

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**Escuela Profesional de Ingeniería Civil**



**TESIS**

Factores que afectan el rendimiento de mano de obra en la construcción de  
elementos estructurales para el puesto de salud Poltoca ,2021

presentado por:

**Bach.ALDAIR, FELIX ANGELINO**

Para optar el título profesional de:

**INGENIERO CIVIL**

**Abancay - Apurímac - Perú**

**2023**

## **Tesis**

Factores que afectan el rendimiento de mano de obra en la construcción de elementos estructurales para el puesto de salud Poltoca ,2021

## **Línea de investigación**

Gestión de la infraestructura para el desarrollo sostenible.

## **Asesor:**

Ing. Holguer, Cayo Baca



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN LA  
CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PARA EL PUESTO DE  
SALUD POLTOCSA ,2021”**

Presentado por el **Bach. ALDAIR FELIX ANGELINO**, para optar el título profesional  
de: **INGENIERO CIVIL**

Sustentado y aprobado el 05 de abril del 2023 ante el jurado:

**Presidente** : Dr. Wilfredo, Soto Palomino.

**Primer Miembro** : Ing. Cristian , Martínez Huamán.

**Segundo Miembro** : Mg. Sc Ángel, Maldonado Mendivil.

**Asesor** : Ing. Holguer, Cayo Baca.

## DEDICATORIA

*“A Dios por la inmensa ayuda que me ha brindado, a mis padres Nancy Ruth ANGELINO SERRANO y Aristófanés FÉLIX LÓPEZ que me apoyaron incondicionalmente día a día en este duro camino y a mis docentes quienes me han apoyado en mi formación profesional”.*

*Aldair, Félix Angelino*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de la carrera universitaria, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

El más profundo reconocimiento y agradecimiento a mi asesor Ing. Holguer CAYO BACA, quien con sus sabias orientaciones ha guiado el desarrollo de la tesis en referencia.

Finalmente, los responsables de la obra que me permitieron realizar el estudio de campo de mi tesis; todo ello, constituyó la fuerza que me ha impulsado a desarrollar y culminar esta labor; para todos ellos, expreso mi agradecimiento y eterna gratitud.

## ÍNDICE

PORTADA.....	i
TESIS.....	ii
PAGINA DE LOS JURADOS .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
ABREVIATURAS DE TERMINOS.....	xiii
RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
INTRODUCCIÓN .....	xvi
CAPITULO I .....	1
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Descripción de la realidad problemática .....	1
1.2 Formulación de problema .....	3
1.2.1 Problema general .....	3
1.2.2 Problemas específicos:.....	4
1.3 Justificación de la investigación .....	4
1.4 Objetivos de la investigación.....	5
1.4.1 Objetivo general .....	5
1.4.2 Objetivos específicos:.....	6
1.5 Delimitación de la investigación .....	6
1.5.1 Delimitación temporal .....	6
1.5.2 Delimitación espacial.....	6
1.5.3 Delimitación conceptual.....	6
1.5.4 Delimitación social.....	6
1.6 Viabilidad de investigación .....	6
1.7 Limitación de investigación .....	7
CAPITULO II .....	8

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL .....	8
2.1 Antecedentes de la investigación.....	8
2.1.1 A nivel internacional.....	8
2.1.2 A nivel nacional.....	10
2.1.3 A nivel local.....	16
2.2 Bases teóricas.....	16
2.2.1 Rendimiento de mano de obra del personal de construcción civil .....	16
2.3 Definición de términos.....	29
CAPITULO III .....	33
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION .....	33
3.1 Hipótesis .....	33
3.2 Método de investigación .....	33
3.3 Tipo de investigación .....	33
3.4 Nivel o Alcance de investigación.....	34
3.5 Diseño de investigación .....	34
3.6 Operacionalización de variables .....	35
3.7 Población, muestra y muestreo.....	36
3.8 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	40
CAPITULO IV .....	42
RESULTADOS Y DISCUSION.....	42
4.1 Resultados .....	42
4.2 Discusión de resultados .....	76
CONCLUSIONES.....	82
RECOMENDACIONES .....	84
Bibliografía .....	86
ANEXOS .....	89

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Factor y calificación.....	19
Tabla 2: Porcentaje .....	20
Tabla 3: Equipo-rango.....	20
Tabla 4: Factores que afectan el rendimiento de mano de obra.....	21
Tabla 5: Personal de construcción según género Puesto de Salud Poltoca de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas.....	28
Tabla 6: Personal de construcción según grado de estudios Puesto de Salud Poltoca de San Jerónimo, Provincia de Andahuaylas.....	30
Tabla 7: Alternativas de puntuación del instrumento.....	33
Tabla 8: Escala de valoración .....	33
Tabla 9: Se muestra los factores de conocimiento técnico, partida excavación de zapatas .....	33
Tabla 10: Se muestra los factores de conocimiento técnico, partida acero en zapatas.....	34
Tabla 11: Se muestra los factores de conocimiento técnico en la partida de concreto en zapatas.....	35
Tabla 12: Se muestra los factores de conocimiento técnico en la partida, acero en columnas.....	37
Tabla 13: Se muestra los factores de conocimiento técnico, en la partida encofrado en columnas.....	38
Tabla 14: Se muestra los factores de conocimiento técnico en la partida, concreto en columnas.....	39
Tabla 15: Se muestra los factores de conocimiento técnico en la partida, acero en vigas.....	40
Tabla 16: Se muestra los factores de conocimiento técnico en la partida, encofrado en vigas .....	41
Tabla 17: Se muestra los factores de conocimiento técnico en la partida, concreto en vigas.....	42
Tabla 18: Se muestra los rendimientos en la partida, excavación en zapatas.....	44
Tabla 19: Se muestra los rendimientos en la partida, excavación en zapatas.....	44

Tabla 20: Se muestra los rendimientos en la partida, excavación en zapatas.....	45
Tabla 21: Se muestra los rendimientos en la partida, excavación en zapatas.....	45
Tabla 22: Se muestra los rendimientos en la partida, excavación en zapatas.....	45
Tabla 23: Rendimiento de excavación en zapatas.....	45
Tabla 24: Rendimiento de los trabajadores por cuadrilla verificado en campo .....	48
Tabla 25: Rendimiento de los trabajadores por cuadrilla verificado en campo.....	48
Tabla 26: Rendimiento de los trabajadores por cuadrilla verificado en campo .....	48
Tabla 27: Rendimiento, según cuadrilla en kg/día (acero en zapatas).....	48
Tabla 28: zapatas tipo I.....	50
Tabla 29: Rendimiento de vaciado de concreto en zapatas por cuadrillas (zapata tipo II).....	50
Tabla 30: Zapata tipo II.....	51
Tabla 31: Rendimiento de vaciado de concreto en zapatas por cuadrillas (zapata tipo II).....	51
Tabla 32: Rendimiento de vaciado de concreto en zapatas por cuadrillas(zapata tipo II).....	51
Tabla 33: Rendimiento de habilitado y colocado de acero por cuadrillas (cuadrilla N°01).....	53
Tabla 34: Rendimiento de habilitado y colocado de acero por cuadrillas (cuadrilla N°02 ).....	54
Tabla 35: Rendimiento de habilitado y colocado de acero por cuadrillas (cuadrilla N°03).....	54
Tabla 36: Rendimiento de los trabajadores en campo (concreto en columnas) .....	57
Tabla 37: Rendimiento de los trabajadores por cuadrilla verificado en campo.....	59
Tabla 38: Rendimiento de los trabajadores por cuadrilla verificado en campo.....	60
Tabla 39: Rendimiento de los trabajadores por cuadrilla verificado en campo.....	60
Tabla 40: Rendimiento de habilitado y encofrado de vigas (cuadrilla N°01).....	61

Tabla 41: Rendimiento de los trabajadores por cuadrilla verificado en campo. (cuadrilla N°02).....	62
Tabla 42: Rendimiento de los trabajadores por cuadrilla verificado en campo (cuadrilla N°03).....	62
Tabla 43: Rendimiento de vaciado de concreto (cuadrillaN°01) .....	64
Tabla 44: Rendimiento de vaciado de concreto (cuadrillaN°02).....	64
Tabla 45: Comparación de factores de seguridad y rendimientos.....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Porcentaje de personal de construcción según género Puesto de Salud Poltoca de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas.....	28
Figura 2: Porcentaje de personal de construcción según edad Puesto de Salud Poltoca de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas.....	29
Figura 3: Porcentaje de personal de construcción según región de procedencia Puesto de Salud Poltoca de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas.....	30
Figura 4: Porcentaje de construcción según grado de estudios Puesto de Salud Poltoca de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas.....	31
Figura 5: Evaluación de la cuadrilla en la partida, excavación de zapatas.....	34
Figura 6: Evaluación de la cuadrilla en la partida, acero en zapatas.....	35
Figura 7 : Evaluación de la cuadrilla en partida en la partida, concreto en zapatas.....	36
Figura 8: Evaluación de la cuadrilla en partida, acero en columnas.....	37
Figura 9: Evaluación de la cuadrilla en partida en, encofrado en columnas.....	38
Figura 10: Evaluación de la cuadrilla en la partida, concreto en columnas.....	39
Figura 11: Evaluación de la cuadrilla en la partida, acero en vigas.....	40
Figura 12: Evaluación de la cuadrilla en la partida, encofrado en vigas.....	41
Figura13: Evaluación de la cuadrilla en la partida, concreto en vigas.....	42
Figura14: Rendimiento de los trabajadores según expediente técnico en zapatas.....	44
Figura 15: Rendimiento de excavación en zapatas.....	46
Figura 16: Detalle del armado de la zapata.....	47
Figura 17: Rendimiento de los trabajadores, según expediente técnico (acero para zapatas).....	47
Figura 18: Rendimiento de colocado y habilitado de acero para zapatas(kg/día).....	49
Figura 19: Rendimiento de los trabajadores, según expediente técnico (concreto en zapatas).....	50
Figura 20: Rendimiento concreto en zapatas .....	52
Figura 21: Detalle de refuerzo de las columnas.....	52
Figura 22: Rendimiento, según expediente técnico .....	53
Figura 23: Rendimiento de acero en columnas.....	54

Figura 24: Rendimiento, según expediente técnico (encofrado de columnas).....	55
Figura 25: Rendimiento de encofrado en columnas.....	55
Figura 26: Rendimiento de los trabajadores, según expediente técnico (concreto en columnas).....	56
Figura 27: Detalle de sección de columnas.....	57
Figura 28: Rendimiento de concreto en columnas.....	57
Figura 29: Disposición en planta de las vigas de techo –UPS-Asistencial.....	58
Figura 30: Rendimiento de habilitado y colocado de acero por cuadrillas en vigas...58	
Figura 31: Rendimiento de habilitado y colocado de acero en vigas.....	60
Figura 32: Rendimiento de habilitado y encofrado de vigas, según expediente técnico.....	60
Figura 33: Rendimiento de habilitado y encofrado de vigas.....	62
Figura 34: Rendimiento de concreto en vigas, según expediente técnico. ....	63
Figura 35: Rendimiento de vaciado de concreto en vigas.....	64

## ABREVIATURAS DE TERMINOS

HP: Horse Power (herramientas eléctricas).

Fc: Resistencia a la compresión.

Hh: Horas hombre.

CAPECO: Cámara Peruana de la Construcción.

OP: Operario.

OF: Oficial.

PE: Peón.

EPP: Equipo de Protección Personal.

UPS: Unidad Prestadora de Servicios.

u.m = Unidad de medida.

m= metro.

$m^2$ = metro cuadrado.

$m^3$ = metro cubico.

SENA: Servicio Nacional de Aprendizaje.

CAMACOL: Cámara Colombiana de la Construcción.

DeWalt: Es una marca de herramientas motorizadas para las industrias de la construcción y la carpintería.

$P^3$  : Pies cúbicos.

@ : Diámetro .

V1: Viga número 1.

## RESUMEN

El estudio fue elaborado para atender el objetivo: conocer los factores que afectan el rendimiento de mano de obra del personal de construcción civil en las partidas de zapatas, vigas y columnas en el Puesto de Salud Poltoca

Se consideró una variable: Rendimiento de mano de obra, con sus dimensiones: seguridad y salud, motivación, conocimiento técnico y control de desempeño, las dimensiones mencionadas. Se entiende no forman parte conceptual de rendimiento de mano de obra; sin embargo, son factores que determinan muchas veces el rendimiento. El método de investigación, es inductivo – deductivo.

Se aplicó fichas técnicas para medir el rendimiento de los trabajadores y cuestionario para obtener los resultados. Tipo de investigación, es básico que aporta con la información científica. Alcance de estudio, es descriptivo, el que trató de describir la manifestación del problema para conocer el objeto de estudio. Nivel de investigación es descriptivo, estadísticamente, se conoció los resultados de la investigación.

La población y muestra que formaron parte de la unidad de observación fue el 100% de personal de obra que trabajaron en el puesto de salud Poltoca. Para la fiabilidad de resultados, se trabajó con un intervalo de confianza de 95%, considerado para tal efecto un nivel de significación de  $p < 0.05$ .

Las principales conclusiones del estudio es que se determinó estadísticamente el estudio sobre los factores que afectan el rendimiento de mano de obra del personal de construcción civil en los elementos estructurales.

**Palabras claves:** rendimiento, seguridad y salud, motivación y desempeño laboral.

## ABSTRACT

The study was prepared to meet the objective: to know the factors that affect the labor performance of civil construction personnel in the items of footings, beams and columns at the Poltoca Health Post.

A variable was considered: Labor performance, with its dimensions: safety and health, motivation, technical knowledge and performance control, the aforementioned dimensions. It is understood that they are not a conceptual part of labor performance; however, they are factors that often determine performance. The research method is inductive - deductive.

Technical sheets were applied to measure the performance of the workers and a questionnaire to obtain the results. Type of research, it is basic that it contributes with scientific information, for analysis and subsequent methodological treatment. Scope of study, it is descriptive, the one that tried to describe the manifestation of the problem to know the object of study. Research level is descriptive, statistically, the results of the research were known.

The population and sample that formed part of the observation unit was 100% of construction personnel who worked in the Poltoca health center. For the reliability of results, a confidence interval of 95% was used. considered for this purpose a significance level of  $p < 0.05$ .

The main conclusions of the study is that the study on the factors that affect the labor performance of civil construction personnel in the structural elements was statistically determined.

**Keywords:** performance, safety and health, motivation and work performance.

## INTRODUCCIÓN

En este estudio se ha trabajado para lograr el objetivo general: Conocer el Rendimiento de mano de obra del personal de construcción civil en las partidas de zapatas, vigas y columnas durante 8 horas de trabajo en el Puesto de Salud Poltocha del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas, 2021.

Durante la proyección de la durabilidad y valor financiero para la ejecución de un proyecto o propiamente dicho: una obra, una de las deficiencias de mayor preponderancia se encuentra en la determinación del rendimiento de los diversos factores y actores que intervienen en las actividades programadas en la construcción, dado que para una adecuada proyección del rendimiento es necesario la realización de cálculos con datos reales, sin embargo en la práctica, estos datos son tomados de tablas anteriormente elaboradas, las cuales no cuentan con información y criterios específicos sobre las condiciones de trabajo, representando ser una incógnita que lleva a la incertidumbre que muchas veces nace como consecuencia del presupuesto y programación errónea.

A través de la presente, se pone en conocimiento el rendimiento de la mano de obra dentro de las actividades de construcción como: zapatas, vigas y columnas, basado en información real tomada del proyecto en ejecución: "Rendimiento de mano de obra del personal de construcción civil en las partidas de zapatas, vigas y columnas durante 8 horas de trabajo en el Puesto de Salud Poltocha del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas, con el objeto de establecer información con base en condiciones conocidas que pueda ser contrastada con fuentes estandarizadas como las bases de datos de rendimientos que se utilizan típicamente.

En este sentido, se ha trabajado con una variable: Rendimiento de mano de obra del personal de construcción civil, con sus dimensiones: seguridad y salud, motivación, conocimiento técnico y control de desempeño. El alcance de estudio es descriptivo puro. Método de estudio es inductivo – deductivo. Tipo de investigación básico. Nivel de investigación es descriptivo. Diseño de investigación es no experimental transversal. Para recabar los datos, se utilizó fichas técnicas y la técnica de la encuesta y como instrumento, el cuestionario.

La investigación ha sido organizada en capítulos de acuerdo con el lineamiento de la Universidad Tecnológica de los Andes. El primer capítulo presenta el planteamiento del problema: la descripción del problema, formulación del problema, justificación, objetivos de la investigación, delimitación, viabilidad y limitación de la investigación.

El segundo capítulo ofrece marco teórico conceptual: antecedentes de la investigación, bases teóricas, definición de términos. Metodología: método, tipo, alcance, nivel, diseño, población, técnica e instrumentos.

Tercer capítulo se refiere a resultados de la investigación, análisis e interpretación de resultados.

La última parte presenta las conclusiones y recomendaciones, lográndose alcanzar parcialmente rendimientos óptimos con respecto al rendimiento propuesto en el expediente técnico.

## CAPITULO I

### I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Descripción de la realidad problemática

Dentro de América Latina, la industria de la construcción muy a pesar de los avances tecnológicos, durante las dos últimas dos décadas no presentó índices alentadores en referencia al desarrollo económico, ya que la productividad laboral presentó cierto estancamiento reflejando de este modo problemas de productividad durante los diferentes procesos constructivos gracias a las deficiencias de la gestión de proyectos como de riesgos direccionados netamente a los recursos humanos, trayendo como una de las muchas consecuencias el incumplimiento de metas presupuestales y de cronogramas.

Tal como señalaron López y Urrego (2010), los problemas de mayor frecuencia se detectan en las actividades complementarias gracias a la dinámica y caracterización, mismas que presentan grandes índices de deficiencias y escasez de efectividad, perjudicando de manera directa al beneficiario o consumidor final, así como al cliente interno, a causa de las actividades que lejos de generar valor contraen mayores costos y retrasos en las liquidaciones y entregas de obras (pág. 9).

Dentro del contexto nacional, el sector de la construcción se ha ido incrementando con el paso de los años gracias a la urbanización promovida por los distintos programas de desarrollo social y de infraestructura realizados a partir de los diferentes ministerios del estado, así como el impulso de la inversión por parte de empresas transnacionales y capitales privados, sin embargo, a pesar del crecimiento prematuro de la urbanización en las diferentes regiones del país, la industria de la construcción no alcanzó el nivel de desarrollo óptimo proyectado para la fecha, ello debido a el cúmulo de deficiencias y dificultades que se producen desde los procesos de gestión

repercutiendo en pérdidas económicas y retrasos en las entregas de obras y por ende en el incumplimiento de objetivos.

Aliaga (2019) indica que la mayor parte de la preocupación se centra en el gremio de la construcción, ya que es el sector que no cuenta con la información adecuada y puntual que permita la planificación adecuada de los proyectos, por lo tanto, se cae en la programación de obras restringidas con el uso irracional de los recursos y limitaciones de presupuestos, impidiendo la culminación oportuna de los proyectos. Todo ello parte desde la deficiencia que se presenta en la planeación de un proyecto, por parte de las entidades en todo el ámbito nacional, dando luz a la incapacidad de proyección por parte de las empresas contratistas, así como aquellas entidades contratantes, ya que no prestan atención detallada a los rendimientos que debe presentar toda construcción civil (p. 13).

En este sentido, para optimizar los resultados de la industria de construcción, se debe tomar en cuenta dos aspectos puntuales Rojas (2014): el primer caso, se refiere a la utilización óptima de la mano de obra, materiales y equipos. El segundo caso, busca obtener la mejor propuesta en tiempo, costo y calidad, con un determinado grupo de profesionales y bajo las condiciones propias de cada empresa reflejadas en sus respectivos porcentajes de gastos generales y utilidades.

A nivel local, la industria de la construcción crece constantemente año tras año, podemos apreciar un auge, en los últimos años, esto se refleja en las edificaciones que se construyen cada vez más complejas, así, como edificios de mayor altura. Por ello, es importante conocer el rendimiento de mano de obrero del personal en las partidas de zapatas, vigas y columnas durante 8 horas de trabajo.

Actualmente en el distrito de San Jerónimo y la región de Apurímac, se elabora expedientes técnicos sobre el rendimiento de mano de obra del personal de construcción civil tomando en cuenta la norma CAPECO. lo cual no se ajusta a la realidad de la Región de Apurímac, sobre todo en el distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas, donde generalmente los obreros no cuentan con experiencias en la construcción que el personal obrero de la costa. También cabe mencionar, en cuanto a las características del medio geográfico, el clima y la estructura del suelo, son totalmente diferentes que de la región de la costa. Por ello, según la entrevista realizada al personal que labora en la construcción civil en el distrito de San Jerónimo manifestaron, que no reciben capacitación para mejorar su desempeño, tampoco el incentivo económico satisface, la empresa demuestra poco interés en la seguridad y protección de la salud del trabajador. Por ello, existe poca identificación, compromiso e interés de parte del personal hacia la empresa.

## **1.2 Formulación de problema**

El problema se manifiesta en que al personal que labora en la construcción civil en el distrito de San Jerónimo no reciben capacitación para mejorar su desempeño, tampoco el incentivo económico satisface. La empresa demuestra poco interés en la seguridad y protección de la salud del trabajador. Por ello, existe poca identificación, compromiso e interés de parte del personal hacia la empresa.

### **1.2.1 Problema general**

¿Cómo es el rendimiento de mano de obra del personal de construcción civil en las partidas de zapatas, vigas y columnas durante 8 horas de trabajo en el Puesto de Salud Poltoca del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas, 2021?

### **1.2.2 Problemas específicos:**

- Como son los factores del conocimiento técnico, seguridad y salud, motivación del personal y control de desempeño del personal, en las partidas de zapatas, vigas y columnas durante 8 horas de trabajo en el Puesto de Salud Poltocha del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas?
- Como es el rendimiento en campo del personal de obra en las partidas de zapatas, vigas y columnas durante 8 horas de trabajo en el Puesto de Salud Poltocha del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas?

### **1.3 Justificación de la investigación**

El presente trabajo de investigación se realiza con el propósito de contribuir a la empresa pública y privada, sobre el rendimiento de mano de obra del personal de construcción civil en las partidas de zapatas, vigas y columnas durante 8 horas de jornada laboral en el Puesto de Salud Poltocha del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas, 2021.

En el Perú, para determinar los valores de rendimiento utilizados para el cálculo de los precios unitarios son tomados de las tablas de rendimiento de mano de obra propuesto por la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) para Lima y Callao, que facilita el proceso de elaboración del presupuesto de la obra a partir de los cómputos métricos realizados con los planos y especificaciones del proyecto; sin embargo, sin desmerecer su importancia, CAPECO responde a un mercado diferente como es la Costa (subtropical árido sin lluvias regulares en los meses de verano) y no así para otras regiones, llámese centro, sur (pisos ecológicos diferentes y con lluvias regulares en los meses de verano) y la selva peruana (tropical cálido y lluvioso). La geografía peruana es diversa en suelos, climas y pisos ecológicos, incluso la capacidad de rendimiento de mano de obra responde a las realidades señaladas.

En este sentido, el presente proyecto de investigación plantea la obtención y conocimiento de rendimientos, con la finalidad de proporcionar información certera y veraz sobre el rendimiento de mano de obra en las partidas de zapatas, vigas y columnas, durante 8 horas de trabajo del personal de construcción civil en el Puesto de Salud Polotoca del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas; de esta manera, garantizar la formulación razonable de los análisis de precios unitarios y por ende en los presupuestos de la obra.

En este sentido, el aporte del proyecto de investigación es importante en la construcción de la infraestructura de la obra mencionada; por cuanto, se plantea un análisis aplicado al contexto para el cálculo de rendimientos de la obra. De esta forma, la base de datos incluirá, más resultados confiables de los consumos de mano de obra que pueda ser utilizada por los profesionales y las empresas constructoras, facilitando las labores de planeación y control de los proyectos, encaminados al mejoramiento de la productividad del recurso humano en el sector. Para el cumplimiento de este objetivo, es necesario que todos los futuros trabajos realizados con el tema, utilicen la metodología propuesta y se centralice la recopilación de la información, así como los análisis estadísticos facilitando el nexo entre la academia y el sector productivo.

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### **1.4.1 Objetivo general**

Conocer el rendimiento de mano obra del personal de construcción civil en las partidas de zapatas, vigas y columnas durante 8 horas de trabajo en el Puesto de Salud Polotoca del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas, 2021.

#### **1.4.2 Objetivos específicos:**

- Describir los factores del conocimiento técnico, seguridad y salud, motivación del personal y control de desempeño del personal, en las partidas de zapatas, vigas y columnas durante 8 horas de trabajo en el Puesto de Salud Poltoca del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas.
- Evaluación del rendimiento en campo del personal de obra en las partidas de zapatas, vigas y columnas durante 8 horas de trabajo en el Puesto de Salud Poltoca del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas?

### **1.5 Delimitación de la investigación**

#### **1.5.1 Delimitación temporal**

El presente estudio corresponde al año 2021.

#### **1.5.2 Delimitación espacial**

El estudio se realizó en el Puesto de Salud Poltoca del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas.

#### **1.5.3 Delimitación conceptual**

El estudio se trató sobre el rendimiento de mano de obra del personal de construcción civil.

#### **1.5.4 Delimitación social**

Los resultados del estudio benefician a la empresa constructora y al personal obrero de construcción civil.

### **1.6 Viabilidad de investigación**

El presente estudio ha sido viable para llevar a cabo, para lo cual se contó con el apoyo de la autoridad Municipal Distrital de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas

y de la empresa constructora del Puesto de Salud Poltoca. Asimismo, con los recursos humanos, materiales y financieros para llevar a cabo en el tiempo programado. En este sentido, el estudio sobre la construcción nos permite conocer, el rendimiento de mano de obra durante 8 horas de jornada laboral diario.

### **1.7 Limitación de investigación**

No se encontró ninguna limitación en el proceso de la investigación sobre el rendimiento de mano de obra del personal en las partidas de zapatas, vigas y columnas.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

#### 2.1 Antecedentes de la investigación

Es importante conocer las investigaciones realizadas en otros contextos sobre el rendimiento de mano de obra. En ese sentido, encontramos en la revisión de la literatura estudios realizados, como mencionamos, a continuación:

##### ***2.1.1 A nivel internacional***

Botero (2002) en su trabajo de investigación: “**Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción**”. El estudio fue de alcance descriptivo y correlacional, de diseño no experimental transversal, de tipo básico y de nivel correlacional. Los resultados de estudio concluyen, que el sistema tradicional de remuneración en los proyectos de construcción en nuestro medio, no consideran la productividad de las cuadrillas que realizan los trabajos. La base de datos, debe utilizarse como punto de referencia para el sistema de pagos y para la evaluación del desempeño de mano de obra en proyectos de construcción.

Oliva (2013), en su tesis de investigación titulada: “**Rendimientos de mano de obra en renglones básicos para la construcción, en viviendas de mampostería de un nivel, en el área Metropolitana Guatemalteca**”. El estudio fue de alcance descriptivo puro, de nivel descriptivo, de tipo básico, de diseño no experimental transversal. El estudio concluye, que los valores de rendimientos y consumos utilizados tienen que estar fundamentados en criterios que tengan en cuenta los componentes de cada proyecto, estos se pueden utilizar para evaluar proyectos ya completados por realizar o en planificación.

Arboleda (2014) en su trabajo de investigación titulado: “**Análisis de productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos**

**constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación”**. El estudio fue de alcance descriptivo y correlacional, de diseño corte no experimental transversal, de nivel correlacional, de tipo básico. Los resultados de estudio concluyen, que la baja calidad de los productos también condiciona el entorno interno o controlable, y se debe tanto a la carencia de capacitación a los trabajadores como al enfoque de calidad que da la administración, la cual orienta la inspección hacia los productos finalizados en lugar de llevarlo a cabo hacia la ejecución de los trabajos.

Jaramillo y Contreras (2014) en su tesis de investigación titulada: **“Estudio de los rendimientos en mano de obra para proyectos de construcción de edificios en altura tipo vivienda en la ciudad de Medellín”**. El estudio fue de alcance descriptivo puro, de tipo básico, de diseño transversal no experimental y de enfoque cuantitativo.

- a. Los resultados muestran, que el potencial de mejoramiento, se encuentra en las labores no contributivas, ya que suman un 30% del tiempo total de trabajo y representan una inactividad laboral importante, generando así ineficiencias en la regulación de los flujos de recursos.
- b. La mala calidad de los productos es un factor que condiciona el entorno interno o controlable y se debe tanto a la baja capacitación de los trabajadores como al enfoque de calidad que da la administración, la cual orienta la inspección hacia los productos terminados en vez de hacerlo hacia la ejecución de los trabajos.
- c. La poca supervisión y administración constante del desarrollo de las actividades genera una inestabilidad en la relación trabajador/maestro de obra que lleva a la constancia del tiempo ocioso y generando, así uno de los principales factores de inactividad.

- d. Se demostró la planificación a nivel de proyecto es adecuada, pero a la hora de pasar a la etapa de operación, se producen ineficiencias, ya que hay una inexistencia de sistemas formales de planificación a corto plazo que faciliten esta transición, situación que obliga a improvisar en los momentos de regular los flujos de recursos y determinar los métodos de trabajo de las actividades de conversión.

En el trabajo de Pantoja (2013), **“Seguridad y salud para obras de construcción civil”** (Tesis de pre grado). Universidad Central del Ecuador; donde no se tiene una muestra reconocida, el tipo de estudio fue propositivo, donde se aplicó técnicas de observación en cuanto a obras, donde llego a la conclusión que cada uno de los organismos encargados de regular el sector laboral, realizan trabajos siempre apoyándose uno de otros, pese a ello aún se observa vacíos legales en distintas leyes, normas, reglamentos, los cuales vienen siendo aprovechados por individuos que buscan su bienestar personal mas no el colectivo, por consiguiente lo que debe haber que la información se debe intercambiar constantemente para la mejora del desempeño de sus labores. Es esencial que comprendan los trabajadores que no solo se debe exigir el beneficio económico, sino que también pedir que les ofrezcan un lugar de trabajo seguro para que realicen sus operaciones de la mejor manera. (p. 177)

### ***2.1.2 A nivel nacional***

Rojas (2014), en su tesis de investigación titulada: **“Rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en el distrito de Cajamarca en la partida: construcción de muros y tabiques de albañilería”**. El estudio fue de alcance descriptivo puro, de diseño de corte no experimental transversal, de nivel descriptivo,

de tipo básico. Se trabajó con una muestra aleatoria conformada por 27 viviendas en construcción. Los resultados de estudio arribaron a las siguientes conclusiones:

- a. El estudio demostró estadísticamente: (1) La partida construcción de muros y tabiques de albañilería con ladrillo de arcilla corriente en aparejo de soga: 4,29 %. (2) Partida construcción de muros y tabiques de albañilería con ladrillo de arcilla corriente en aparejo de cabeza: 9,38 %. (3) Partida construcción de muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta en aparejo de soga: 8,54 %. (4) Partida construcción de muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta en aparejo de canto: 7,18 %. (5) Partida construcción de muros y tabiques de albañilería con bloques de concreto en aparejo de soga: 8,22 %.
- b. La falta de supervisión de los trabajadores y tecnología (92,59%), interrupciones del trabajo por motivos que no dependen del trabajo en sí, poca capacitación de la mano de obra, trabajos lentos (100%). Así como clima y condiciones adversas en la obra disminuyen el rendimiento de mano de obra en las partidas analizadas en el distrito de Cajamarca.

Campos (2018) en su trabajo de investigación: **“Estado de arte del rendimiento de mano de obra en losas aligeradas de viviendas - propuesta de mejora continua, Tarapoto – 2018”**. El estudio fue de alcance descriptivo puro, de diseño no experimental transversal, de nivel descriptivo, de tipo básico la muestra ha sido de 9 viviendas en construcción. Los resultados de estudio arribaron a las siguientes conclusiones:

- a. El rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en la partida de acero grado 60° para losas aligeradas es inferior a la Cámara Peruana de Construcción, en 45.3% en la habitación y en la colocación.

- b. El rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en la partida, ladrillo hueco de arcilla de 15x30x30 para losas aligeradas es inferior a la Cámara Peruana de Construcción, en 67.56% en la subida y colocación. Para mejorar estos porcentajes, el vaciado se tendría que hacer en las noches o madrugadas.
- c. También el estudio demostró, que el factor climático influye en el rendimiento de mano de obra.

Quispe (2014) en su tesis titulada: “**Análisis de rendimientos de mano de obra en obras ejecutadas por la Municipalidad Distrital de Llacanora**”. El estudio fue de alcance descriptivo puro, de diseño no experimental transversal, de tipo básico y de enfoque cuantitativo. La muestra para la obtención de los rendimientos estaba compuesta por tres obras ejecutadas en el distrito de Llacanora. Estas obras seleccionadas eran de similares características. Los resultados de estudio llegaron a las siguientes conclusiones:

- a. El estudio demostró, que las partidas estudiadas contempladas en CAPECO y comparadas en obra, se empleó mayor cantidad de hh/U.M., en las partidas de excavación manual de zanjas hasta 1m de profundidad, relleno con material propio y encofrado y desencofrado, siendo estos valores: 3.42 hh/m<sup>3</sup>, 2.33hh/m<sup>3</sup>. y 3.04 hh/m<sup>2</sup>, respectivamente; por tanto, concluimos que los rendimientos de obra son inferiores comparados con CAPECO y con el expediente técnico, debido a que se utilizó mayor cantidad de horas hombre (hh). Para la partida excavación de zanjas hasta 1.70 m de profundidad, se empleó menor cantidad de horas hombre (hh) comparado con CAPECO y en consecuencia el rendimiento fue superior; sin embargo, comparado con el Expediente Técnico 79, el rendimiento fue inferior en todas las partidas antes mencionadas.

- b. Para las partidas que no están contempladas en CAPECO, se comparó con el expediente técnico; de lo cual se puede indicar que también se empleó menor cantidad de hh/U.M. Para las partidas de suministro e instalación de tubería PVC  $\phi = 2 \text{ } 1/2''$ ,  $\phi = 1 \text{ } 1/2''$ ,  $\phi = 1''$  y  $\phi = 1 \text{ } 1/4''$  para agua, obteniéndose valores del aporte unitario de 0.09 hh/m, 0.05 hh/m, 0.06 hh/m, 0.04 hh/m, respectivamente.

Aliaga (2019) en su trabajo de investigación titulado: "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". El estudio se desarrolló bajo el alcance descriptivo-explicativo de diseño no experimental y corte transversal, alcanzando como conclusión:

- a. Según los lineamientos establecidos por la CAPECO, 13 partidas equivalente al 86.7%, presentaron rendimientos inferiores, mientras que solo 02 partidas presentaron mayores rendimientos, representando el 10.8% del nivel de rendimiento exigido por la CAPECO.
- b. El menor rendimiento fue representado por 12 partidas, los cuales se encontraron por debajo de los que se establecieron en el expediente técnico.
- c. Solo una partida, presentó un rendimiento mayor al establecido dentro del E.T.

Dentro del contexto regional, no se logró hallar investigación que se encuentre relacionada a la presente, por lo tanto, se asume que esta investigación servirá de base al contribuir con la información científica, ya que cuenta con el adecuado análisis y tratamiento metodológico.

Pizarro (2017) en su estudio sobre "**Motivación y el desempeño laboral de los trabajadores obreros de la empresa Inmobiliaria si Construyo Perú S.A.C. – San Juan de Lurigancho**". Tuvo como objetivo establecer la relación que existe entre la

motivación y el desempeño laboral de los obreros que laboran en la empresa inmobiliaria "Si Construyo Perú". La investigación se realizó bajo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo correlacional, cuyo diseño es transversal. La muestra estuvo conformada por 30 obreros, población censal. Los instrumentos utilizados fueron el cuestionario de Motivación Laboral y el Cuestionario de Desempeño Laboral. Los hallazgos encontrados pusieron en evidencia que hay una correlación refrenada entre la motivación y el desempeño laboral ( $r=0,559$ ), cuyo grado de significancia fue ( $\text{sig} = 0.001$ ). Por lo que, se ratifica que hay correlación entre la motivación y el desempeño laboral de los empleados obreros de la agencia de bienes raíces Si Construyo Perú S.A.C – San Juan de Lurigancho – 2017

Alvarado (2018) en su estudio sobre: **"Evaluación del rendimiento de mano de obra en partidas incidentes en el proyecto de pavimentación rígida en el barrio Palmira, Huaraz – Ancash, 2018"**. La presente es una investigación de tipo no experimental, descriptivo, que tuvo como propósito determinar los Rendimiento De Mano De Obra En Partidas Incidentes En El Proyecto De Pavimentación Rígida En El Barrio Palmira, Huaraz – Ancash, 2018. Donde se realizó la toma de datos de la cantidad de mano de obra que es participe de la ejecución del proyecto **"Mejoramiento De Los Servicios De Transitabilidad Vehicular Y Peatonal De Los Pasajes Abeto Y Motillo Del Barrio De Palmira, Distrito De Independencia - Huaraz - Ancash"**, a la vez se tomó el registro de los factores de afectación in situ la cual se encuentra entre un rango de 61.81% y 63.10% lo cual define que el promedio de afectación incide negativamente hacia el rendimiento de mano de obra. Del mismo modo se concluye que los rendimientos registrados in situ, se vieron afectados por el factor equipamiento que tiene como porcentaje 58%, dicho porcentaje se encuentra en el rango desfavorable para el rendimiento de la mano de obra. Por ende, los

rendimientos reales que se han de considerar como resultado final son para Excavación Manual de Buzones H=2.00 D=1.20 T.N, 4.178 m<sup>3</sup>/día, Excavación Manual de Cajas de registro para desagüe rendimiento 1,282 m<sup>3</sup>/día, Excavación Manual de Cajas de registro para agua rendimiento 0.818m<sup>3</sup>/día, Excavación Manual de Cajas pluviales, 3.490m<sup>3</sup>/día, Demolición de pavimento existente para Buzón, 0.457m<sup>3</sup>/día, Excavación Manual en Terreno Conglomerado (ABETO), 66.853 m<sup>3</sup>/día, Refine y Nivelación de Fondos de Zanja para Tubería, 69.437 m/día, Solado E=4", Concreto 1:12 C:H, 0.176, Cama de Apoyo para Tuberías E=0.10m con arena gruesa, 75.752 m/día, Nivelación y Apisonado Manual de Fondos de Excavación, 20.007m<sup>2</sup>/día, Base Granular para Veredas E=0.10 m, 61.274 m<sup>2</sup>/día, Relleno Compactado de Zanjas con Material Propio, 20.212, Nivelación y apisonado manual, 174.446 m<sup>2</sup>/día, Suministro e Inst. de Tubería PVC ISO 4435 S-25 DN 200mm y accesorios, 82.311m/día, Instal. de Tubería PVC SAP C-10 Ø 2" y accesorios, 51.610m/día, Suministro e Inst. de Tubería PVC ISO 4435 S-25 DN 160mm y accesorios, 15.454 m/día, Suministro e Inst. de Tubería PVC ISO 4435 S-25 DN 315 mm, 149.143m/día, Concreto f'c= 175 kg/cm en cajas de registro de desagüe, 0.638m<sup>3</sup>/día Concreto f'c= 175 kg/cm en cajas de registro de agua,0.403 m<sup>3</sup>/día, Concreto f'c= 175 kg/cm en cajas pluviales,0.870 m<sup>3</sup>/día Concreto f'c 175 para buzón, 0.383 m<sup>3</sup>/día Encofrado y desencofrado de buzón6.681 m<sup>2</sup>/día, Encofrado y desencofrado de veredas, 88.870 m<sup>2</sup>/día Concreto en Veredas F'c=140 Kg/cm<sup>3</sup>, 6.743 m<sup>3</sup>/día.

Padilla (2019), en su estudio que titula: "Análisis de rendimiento de mano de obra para seis partidas relevantes en proyectos de agua potable rural del Distrito de Jepelacio Provincia de Moyobamba". El estudio realizado es de tipo experimental y aplicada, tuvo como objetivo principal analizar los rendimientos reales de mano de

obra para seis partidas relevantes en dos proyectos en ejecución de agua potable rural del Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba, llegando a concluir que los rendimientos utilizados en los expedientes técnicos y (CAPECO) cámara peruana de la construcción, presentan una variación tanto superior como inferior en cada una de las partidas. Esto se debe a que hasta la fecha no existe ningún órgano tanto público como privado que regule el uso adecuado de los rendimientos de mano de obra en los diferentes tipos de proyectos que se ejecutan.

### **2.1.3 A nivel local**

No se encontraron investigaciones realizadas sobre el rendimiento de mano de obra.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Rendimiento de mano de obra del personal de construcción civil**

#### **2.2.1.1 Definición**

El rendimiento de la mano de obra se determina a partir de la comparación entre la producción de obra con el tiempo que se emplea, por lo tanto, refleja la cantidad y calidad de trabajo que realiza cada personal que labora en el ámbito de la construcción civil, la cual se expresa de la siguiente manera: um/hH (unidad de medida de la actividad por hora hombre).

Mahecha G. (2010) define: “El rendimiento de mano obra es la cantidad de obra de una actividad expresada en una unidad de medida (um) completamente ejecutada por una cuadrilla, dividida por la unidad de recurso humano expresado en horas hombre (hH)” (p. 45 – 46)

Ejemplo =  $\frac{1,1m^2}{hh}$  (1,1 metros cuadrados por hora hombre)

Rojas y Miranda (2014) lo definieron como:

La cantidad de actividades realizadas por una cuadrilla, la cual se encuentra compuesta por uno o más operarios con especialidades diferentes, por lo que el rendimiento de cada partida se encuentra reflejado por la cantidad de obra ejecutada en un tiempo determinado (p. 10).

Por otro lado, Quispe,( 2014) lo consideró como:

La cantidad de la actividad del recurso humano expresado en horas –hombre (hH) quienes ejecutan actividades de construcción que no se arraiga a la productividad (p. 10).

Ccorahua,( 2016) define: “La productividad de la mano de obra es un factor muy delicado, complejo y crítico, ya que es el recurso que generalmente fija el ritmo de trabajo en la construcción y del cual depende en gran medida y la productividad de otros recursos”.

Los autores citados tienen coherencia en la definición de la capacidad de rendimiento de mano de obra en la construcción. Es así, el término de rendimiento es equivalente a la capacidad de producción por unidad de tiempo, ya que se encuentra relacionado con el porcentaje de avance físico de todo proyecto, mismo que tiene la característica principal de ser cuantificado de acuerdo a ciertas mediciones, que de acuerdo a Botero (2002), la medición cumple con tres aspectos fundamentales: la velocidad con la cual se ejecuta una acción o conocido como el rendimiento; el costo del producto concluido y la calidad de las acciones realizadas, cabe mencionar que, a mayor rendimiento, el costo será menor o en su defecto se incrementa el volumen de producción u obra.

### **2.2.1.2 ¿De qué elementos depende el rendimiento de mano de obra del personal de construcción civil?**

Según Ccorahua (2016), existen tres elementos básicos para el rendimiento de la mano de obra, y de esto depende la calidad de producción en la obra:

- a. Capital humano:** Son los actores directos de quienes depende la ejecución de los proyectos, quienes se encuentran expuestos a factores internos y externos que condicionan su rendimiento, dentro de estos factores se encuentran los estados de ánimo, habilidades, capacidades físicas y cognitivas entre otros.
- b. Rendimiento de equipos y herramientas:** Se encuentra definido por la durabilidad o vida útil que presentan los recursos físicos, entendidos como maquinarias y equipos, entro de la elaboración de las actividades específicas para las cuales fueron creadas, la duración de estas depende exclusivamente del tipo y tiempo de uso que le da el operario.
- c. Rendimiento de materiales:** Definida por la relación entre la cantidad y unidad de medida del material, el cual se mide por la cantidad de material desperdiciado en un proceso de ejecución de trabajos de construcción, así como también por las características de calidad que presenta cada unidad de material (P. 33 – 34).

El rendimiento eficiente del trabajador, como señala el autor citado, depende de los tres elementos que influyen en la producción. Si uno de estos tres elementos no está en condiciones óptimas, probablemente no se hará una obra como se espera, es decir, de calidad. Además, para el rendimiento eficiente, se debe tomar en cuenta tres condiciones importantes. Ccorahua (2016), presenta tres condiciones básicas con las que debe contar el trabajador: a) debe poseer el deseo y motivación de realizar un trabajo de calidad que promueva la satisfacción; b) debe saber operar y realizar un adecuado manejo de las herramientas, ello reforzado por capacitaciones y

entrenamiento; c) debe ser capaz de realizar una ejecución de actividades de manera eficaz y eficiente (P. 31).

En la producción, también intervienen otros elementos o factores, que quizá no lo tomamos en cuenta y se deben considerarse como: transporte, acopio, calidad del producto, limpieza, organización, almacenamiento entre otros. Esto significa, la calidad de servicio o producción, se debe de un conjunto de factores que intervienen.

### ***2.2.1.3 Medición de rendimiento de mano de obra del personal de construcción civil en partidas de vigas, columnas y zapatas***

La medición del rendimiento de mano de obra, se debe determinar de acuerdo al tiempo que invierte un trabajador en llevar a cabo una tarea definida, según la norma de ejecución preestablecida. Según Ccorahua (2016) el procedimiento de medición se realiza de la siguiente manera:

- a. **Seleccionar:** Elegir el elemento a estudiar
- b. **Registrar:** Datos e información de utilidad en referencia al trabajo realizado.
- c. **Examinar:** análisis de los datos bajo criterios metodológicos que permitan aislar los elementos que no aportan a la productividad eficaz.
- d. **Medir:** expresar la cantidad de trabajo en función al tiempo.
- e. **Determinar:** los tiempos de trabajo, descanso y otras necesidades personales requeridas.
- f. **Definir:** de manera precisa las actividades del día y en función a ello asignar un tiempo determinado y poner condimento dicho establecido. (p. 54 – 55).

Como señala el autor citado, el rendimiento de mano de obra del personal de construcción civil, tiene ver con la definición de un conjunto de aspectos, como el empleo de materiales y el tiempo invertido en llevar a cabo la ejecución de la obra. La

medición del rendimiento de mano de obra, es un aspecto importante para evaluar no sólo la producción, sino la productividad, es decir, la ventaja competitiva de la empresa y, de esta manera, se asegura la calidad de servicio que se brinda. Una empresa responsable y seria, se asegura desde la planificación para asegurar los resultados. Esto se llama éxito.

#### **2.2.1.4 Rendimiento de mano de obra y la productividad como indicador de gestión**

La productividad y el rendimiento constituyen un mecanismo gestión e indicador importante dentro del desarrollo constructivo, mismos que incurren de forma directa en el desempeño de procesos como el control, planificación, tiempo, costo, seguridad y calidad. Como señala Mejía y Hernández (2007), si se trata de la producción en la construcción, se hace necesario mencionar las partes intervinientes como son el trabajador, los equipos de trabajo, materiales y otros elementos de influencia; los cuales deben estar inmersos en el concepto y contexto de mejoramiento en pro de la eficacia y eficiencia basadas en políticas de seguridad.

La lógica es la siguiente:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{recursos}}{\text{productividad}}$$

En este sentido, el rendimiento de la mano de obra y la productividad dependerá del desarrollo de los siguientes aspectos (Mejía y Hernández, 2007):

- a. La productividad de mano de obra:** se conoce como un recurso activo que e necesita para realizar la ejecución de la construcción, además establece directamente la duración de tiempo, la producción del obrero muestra la cantidad de actividades o tareas cumplidas dentro de un tiempo dado, los cuales se

expresan de diversas formas; la productividad y el rendimiento del capital humano es medible por lo que está distribuido por cuadrillas, para ello es necesario tener bien definido el tiempo, costo, número de individuos y en función a ello la cantidad de producción de acuerdo a los factores considerados.

La lógica es la siguiente:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidad de obra}}{\text{Hora-obrero}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidad de obra}}{\text{Hora-cuadrilla}}$$

- b. Mejoramiento de productividad de mano de obra:** la mejoría en la producción implica mejorar el desarrollo de procesos laborales. Por lo tanto, para implementar las herramientas de mejora tiene dependencia de los siguientes puntos:

**Tabla 1**

*Mejoría en la producción implica mejorar el desarrollo de procesos laborales.*

Propósitos del mejoramiento	Etapas del plan de mejoramiento	Medición de la productividad
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar el desempeño del proceso identificando y definiendo sus tareas y actividades (efectividad).</li> <li>- Mejorar el aprovechamiento de los recursos activos del proceso –mano de obra y equipos (eficiencia).</li> <li>- Mejorar la calidad del proceso, procurando que su resultado agregue valor (eficacia).</li> <li>- Mejorar las condiciones laborales para incentivar la productividad de las cuadrillas de trabajo (eficiencia).</li> <li>- Mejorar las habilidades y condiciones para aprovechar la curva de aprendizaje (eficiencia).</li> <li>- Mejorar las condiciones laborales para incrementar la seguridad en el desarrollo de las tareas (efectividad).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación: Etapa donde se definen los índices de productividad con respecto al trabajo, al presupuesto y al tiempo, para servir como marco de referencia a los programas de control.</li> <li>- Seguimiento y medición: Etapa donde se definen las metodologías y técnicas para tomar, procesar y analizar la información registrada en campo.</li> <li>- Control y evaluación: etapa de identificación y diagnóstico de las deficiencias y problemas, permitiendo adoptar alternativas y medidas de solución.</li> <li>- Implementación: Es la etapa de creación y empleo de las acciones establecidas en la etapa de control y evaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El nivel de gestión en las obras.</li> <li>- Situaciones que requieren de manera oportuna implementar correctivos.</li> <li>- El nivel de impactos generado por los cambios de planes realizados.</li> <li>- El nivel de desempeño con respecto a otras obras y proyectos.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

**C. Estudio del trabajo:** como metodología examina las tareas y procesos mediante de dos siguientes etapas: (1) Análisis de métodos, consiste en registrar y evaluar los procesos aplicados con el fin de buscar un adecuado diseño y que económico, eficiente y práctico que contribuya un valor al proceso; (2) medición

de tiempos; consiste en registrar, evaluar y establecer un determinado para llevar a cabo las actividades que se les asigna bajo condiciones estándares de desempeño.

- d. **Estudio de tiempos:** consiste en medir el trabajo, lo cual registra el tiempo que solicita el grupo de trabajadores para cumplir con las actividades designadas y se pueden determinar de dos formas como: (1) La observación directa, ya sea por observación discontinua empleando técnicas aleatorias o por medio de observación continúa con el uso de cronometraje y (2) tiempos predeterminados, según la norma establecida.
- e. **Muestreo del trabajo:** Técnica que permite evidenciar el nivel de proceso de una determinada actividad en función del tiempo en el cual requiere cierto activo en miras del mejoramiento, representado por las siguientes características: es cuantitativa, hace uso del muestreo estadístico, es ampliamente aplicable a la mano de obra y equipos, requiere de la observación aleatoria y permite aplicar la estadística inferencial.
- f. **Validación de la técnica:** es una guía de la representación de valores percibidos en la muestra a través de la población, por ello debe reunir los siguientes requisitos: (1) la condición de trabajo y el grupo de cuadrilla tienen que estar establecida y ser representativa de una situación normal. (2) se tiene que hacerse adecuado número de observaciones. (3) los datos obtenidos deben procesarse y analizarse con metodología reconocida y aceptada. En función de la cantidad de observaciones encontradas se tiene que establecer el grado de confianza que necesita la muestra y el margen de error que corresponde.

**g. Producción de la mano de obra:** es la productividad que realiza la cuadrilla mediante las actividades de trabajo en un determinado de tiempo dado; para determinar la producción de mano de obra calificada comprenden las cuadrillas tipo y representativa, de acuerdo a la normatividad, una cuadrilla calificada conforma entre grupos oficiales y ayudantes de cuales se perciben sus condiciones como actitud, conocimiento, destreza, capacidad y otras características que complementan para llevar acabo sus labores correspondientes garantizando la productividad confiable.

El rendimiento de mano de obra y la productividad, dependerá de un conjunto de procesos de gestión del ente responsable o del equipo de la dirección de la empresa. Si se tiene bien definido los objetivos como empresa, entonces, no se duda de sus resultados, estamos seguros que así tiene que ser. La calidad de servicio debe ser como objetivo principal de una empresa.

#### **2.2.1.5 Factores que afectan el rendimiento y consumo de mano de obra del personal de construcción civil**

Cada obra se realiza según el contexto o realidad en diversas condiciones y factores que influyen positiva o negativamente en la capacidad de rendimiento y consumo de la mano de obra. Conocer los factores, es muy importante para resolver y mejorar el desempeño laboral. Si los factores son negativos hay que resolver para mejorar y si son positivos hay que fortalecer.

Para el mejor la investigación sobre el rendimiento y consumo de la mano de obra Ccorahua (2016) agrupa en 7 categorías que se involucran en el rendimiento de mano de obra. (Editorial de SENA-CAMACOL) : Economía general, Aspectos

laborales , Clima (estado del tiempo) , Actividad , Equipamiento , Supervisión Y Trabajador.

- a. **Análisis de datos y evaluación de los factores de desempeño laboral observados en obra.** Para examinar el factor desempeño se consideró algunos criterios necesarios con puntuación de 1 a 4 en diferentes categorías que limita el rendimiento, para ello, se designó número 4 como excelente, 3 corresponde a regular, 2 como regular y finalmente 1 como pésimo.

#### **Factores o puntaje**

**Excelente= 4, Bueno = 3, Regular = 2 y Pésimo =1**

En cuanto a los resultados de la evaluación muestra:

**Tabla 2**  
*Factor y calificación*

<b>Total</b>	<b>Factor</b>	<b>Calificación</b>	<b>Resultados = fact. X calificación</b>
Excelente (E)	4	A	R1
Bueno (B)	3	B	R2
Regular (R)	2	C	R3
Pésimo (P)	1	D	R4

Fuente: Elaboración propia.

**Porcentaje que afecta a cada grupo de estudio.** En el presente estudio se consideró las categorías de la tabla recomendado en el trabajo desarrollado por SENA-CAMACOL. En la cual se muestra datos porcentuales que afectan datos porcentuales.

**Tabla 3**  
*Porcentaje que afectan los grupos de estudio*

<b>Equipo</b>	<b>Rango (%)</b>
Economía general	55 a 75
Aspectos laborales	40 a 75
Clima (estado del tiempo)	40 a 80
Actividad	50 a 75
Equipamiento	40 a 75
Supervisión	40 a 80
Trabajador	60 a 75

---

Fuente: Elaboración propia.

Veamos a continuación el cuadro de calificación y rango de las categorías que afectan la capacidad de rendimiento de mano de obra, se utiliza la tabla que se evidencia. Dicha tabla demuestra las equivalencias de rangos porcentuales y calificación correspondiente, para ello se le designó valores de escala de 0 a 5.

**Tabla 4**  
*Equipo-rango*

<b>Equipo</b>	<b>Rango (%)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Economía general	50 a 75	50	55	60	65	70	75
Clima (estado del tiempo)	40 a 75	40	47	54	61	68	75
Obra	40 a 80	40	48	56	64	72	80
Equipamiento	55 a 75	55	59	63	67	71	75
Supervisión	40 a 80	50	55	60	65	70	75
Aspectos laborales	40 a 80	40	48	56	54	72	80
Trabajador	60 a 75	60	63	66	69	72	75

---

Fuente: Elaboración propia.

**b. Resumen de los principales factores que afectan el rendimiento de la mano de obra**

Veamos a continuación el cuadro de resumen de los factores que afectan sobre el rendimiento de mano de obra.

**Tabla 5***Factores que afectan el rendimiento de mano de obra.*

<b>EQUIPO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>FACTORES</b>
Economía general	Es el factor que comprende el recuso económico global de la sociedad o de un organismo específico.	a. Tendencias y resultados b. Actividades de negocios en general. c. Volumen de la construcción. d. Estado de empleo.
Trabajador	Las actividades personales del empleo se tienen que considerarse, por lo que tiene implicancias que afectan el desenvolvimiento laboral como,	Conocimiento, habilidad, desempeño, gestión de calidad, estado anímico y ritmo de trabajo
Aspectos laborales	Hay relación considerable entre las condiciones laborales del proyecto y productividad de la mano de obra.	Sindicalismo, incentivo, seguridad social, salarios laborales, ambiente de trabajo, seguridad industrial (en obra).
Actividad	La condición específica de labor a ejecutar, herramientas, equipos, materiales y el plazo.	Grado dificultad, peligro, interrupciones, tipicidad, limpieza y orden. (repetición de trabajos similares, ello afecta al alto rendimiento), tajo (labor en un espacio reducido y el rendimiento es bajo).
Equipamiento	Equipo adecuado que sirve para realizar diversas actividades, su mantenimiento y la reparación oportuna, afectan el rendimiento de la mano de obra.	Herramientas, equipos, disponibilidad, mantenimiento, los EPP.
Supervisión	La calidad y experiencia del personal utilizado en la supervisión de las actividades en proyecto, lo cual influye considerablemente en la producción requerida.	Criterios de aceptación, instrucción, seguimiento y supervisor.
Clima	Comprende la situación del tiempo, consiste en planificar con el fin de prevenir las complicaciones en el momento del desarrollo de obra	Estado de tiempo, lluvia, temperatura, neblina, heladas.

Fuente: Elaboración propia.

La evaluación de factores que influyen sobre el rendimiento de mano de obra demuestra claramente en las 7 categorías. Los cuadros demuestran los resultados de la investigación. Por ello, es importante tomar en cuenta el procedimiento del desarrollo de la investigación realizado por el autor citado.

### **2.3 Definición de términos**

#### **Rendimiento mano de obra del personal de construcción civil**

Es el periodo de tiempo que se utiliza o es demandada por la cuadrilla o/y los obreros de encargo para realizar por completo una determina obra; además, posee una asociación directa con el porcentaje de avance; por lo tanto, se puede cuantificar matemáticamente mediante el uso de herramientas de medición de cada uno de los empleados (Polanco Sánchez, 2009).

#### **Control de desempeño del personal**

Es el examen de la obra que se realiza para observar los aspectos eficientes y las ineficientes que existe en la construcción realizada por el capital humano, por ello se determinan de la siguientes dos desviaciones: primero la desviación técnica, consiste en calcular de manera eficiente la hora real trabajado con horas estadística que debería trabajarse en función de la productividad que fue alcanzada, ello se determinara el costo estimado de mano de obra directa; (2) Desviación económica, se compara la tasa real de la hora que fue cubierta dicha actividad y la información estándar definida en el presupuesto, por lo tanto será multiplicada por la horas que en realidad fue trabajada. Al respecto Chiavenato (2017), indica que, comprende capacidades y comportamientos que complementan al individuo permitiendo el logro de los propósitos establecidos. Por otra parte, Davenport (2000), indica que se de los niveles logros alcanzados de los trabajadores en función de los objetivos propuestos

siempre poniendo en consideración del tiempo y el otorgamiento de recursos para dicha labor.

### **Conocimiento técnico del personal**

El conocimiento técnico se refiere al tipo de saberes utilizadas que siempre de manera común emplean el intelecto y las destrezas, así como el uso de estrategias e ideas secundarias; su identificación proviene del griego Techné, que significa “oficio”.

“El proceso de educación a corto plazo consigue el conocimiento y desarrollo de competencias y demás habilidades siempre y cuando sea implementado de manera organizada y sistemática (Chiavenato, 2007, p. 386).

Para Siliceo, son operaciones que generalmente son organizadas con la finalidad satisfacer necesidades sociales del campo en el ámbito empresarial, tiene la intención de realizar el cambio en el aspecto de actitud, habilidad y conocimiento de los empleados (Siliceo, 2004, p. 25).

El incremento de nuevas técnicas de instrucción de los trabajadores genera un mayor incremento de desempeño en cada uno de sus responsabilidades; dentro del área empresarial las grandes empresas seleccionan un área de recursos humanos muy bien preparados y sólidos, que tengan habilidades, conocimientos y posibilidades resolutivas que solucionen los problemas existentes y que cuenten con charles constantemente para incrementar sus conocimientos, por ello ser eficientes en cada puesto que es ocupado (Labarca, 1996).

### **Motivación del personal**

Newstrom (2011), es un sustento anímico por parte de los directivos o del compañero del trabajo para poder cumplir con las obligaciones, o solo eso, sino que

también para poner más en empeño en la persecución de los objetivos; la motivación procede de diversos ámbitos, los cuales pueden ser las motivaciones personales, en el interno del organismo y también del ámbito externo.

Así mismo, Furnham (2011), indica que, el humano trabaja por diversas razones, los cuales pueden ser por beneficios propios, por la economía, por reconocimiento y otros similares. Los seres humanos tomamos decisiones de brindar nuestros servicios a cambio de percibir el recurso económico el cual es el motivo de trabajar para una empresa .

### **Seguridad y salud del personal**

Es una de las consideraciones muy importantes en el funcionamiento de una empresa, ya sin la seguridad no se puede lograr ni llegar a ningún punto satisfactorio; por tanto, la seguridad es la prevención y cuidado de la salud de los trabajadores que laboran en una empresa Herrera. (2008).

### **Mano de obra**

Esta actividad representa el trabajo del hombre que realiza una determinada actividad, sin esta intervención del trabajador no se podrá realizarse ninguna actividad de producción.

### **Consumo de mano de obra**

En el número del capital humano entre hora-hombre, lo cual es aplicada por grupos de cuadrillas comprendidas por varias especialistas en diversas áreas para cumplir con la tarea de construcción civil, generalmente se denomina como hH/um (horas-Hombre por unidad de medida).

### **Cuadrilla**

Es una cantidad de individuos (una o grupo personas) que son útiles según requerimiento de obra y que tengan capacidad suficiente para el rendimiento en el área.

### **Edificación**

Una infraestructura de representación permanente, cuyo propósito es albergar actividades humanas.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION**

#### **3.1 Hipótesis**

##### **3.1.1 Hipótesis General**

- El presente estudio no presenta hipótesis al tener una sola variable

##### **3.1.2 Hipótesis Especificas**

- El presente estudio no presenta hipótesis especificas al tener una sola variable

#### **3.2 Método de investigación**

El método empleado fue el inductivo-deductivo, según (Baena Paz, 2017). “Consiste en un razonamiento que pasa de la observación de los fenómenos a una ley general para todos los fenómenos de un mismo género. La inducción es así una generalización que conduce de los casos particulares a la ley general. Basada en la experiencia de algunos casos de un fenómeno, pasa a dar una ley para todos los casos de fenómenos de la misma especie, La deducción empieza por las ideas generales y pasa a los casos particulares y, por tanto, no plantea un problema.”. (pág. 34).

#### **3.3 Tipo de investigación**

Según Silvestre y Huamán (2019), el estudio comprende el tipo básico, puesto se basa en la ampliación de conocimientos a través del análisis y tratamiento de datos concretos.

### **3.4 Nivel o Alcance de investigación**

La presente se encuentra dentro del nivel descriptivo cuyo propósito ha sido conocer estadísticamente los resultados de la investigación., que según Hernández (2017), este alcance se encarga de dar descripción de las características que presenta cierta variable en relación a determinada situación problemática.

### **3.5 Diseño de investigación**

El desarrollo del presente estudio se realizó dentro del diseño no experimental, tomando en consideración lo definido por Hernández y Mendoza (2018) manifiestan que el diseño de una investigación tiene que ver con el plan o estrategia que se establece con la finalidad de recoger los datos y así responder al planteamiento del problema. En ese sentido, la investigación tomará como diseño no experimental de corte transversal.

### 3.6 Operacionalización de variables

Operacionalización de la variable

VARIABLE	DIMENSIONES E INDICADORES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA
<p><b>Rendimiento</b></p> <p>Polanco (2009) define como “el periodo de tiempo que se utiliza o es demandada por la cuadrilla o/y los obreros de encargo para realizar por completo una determina obra; (p.52).</p> <p>Mahecha (2010) define como “la cantidad de obra de una actividad expresada en una unidad de medida(um) completamente ejecutada por una cuadrilla, divida por la unidad de recurso humano expresado en horas hombre (hH)” (p. 45 – 46)</p>	<p><b>Factores del conocimiento técnico</b></p> <p>Capacidad para poseer y demostrar todos aquellos conocimientos teóricos y prácticos, experiencias y habilidades que se requieren para la adecuada ejecución de las tareas , lo que permite resolver con suficiencia los problemas y desafíos de sus actividades</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguridad y salud.</li> <li>- Control de desempeño.</li> <li>- Conocimiento técnico.</li> <li>- Motivación.</li> </ul>	<p>1 al 16.</p>	<p>[ 4 - 7 &gt; mala</p> <p>[ 7- 10 &gt; regular</p> <p>[ 10 - 13 &gt; buena</p> <p>[ 13-16 &gt; excelente</p>
	<p><b>Evaluación del rendimiento en campo del personal de obra en las partidas de zapatas, vigas y columnas.</b></p> <p>Se trata de comprender en qué objetivos han excedido las expectativas y en cuáles han encontrado dificultades a la hora de la ejecución</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sub - Estándar.</li> <li>- Estándar.</li> <li>- Excelente.</li> </ul>	<p>Evaluación del rendimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rendimiento&lt;Exp.Tec</li> <li>- Rendimiento=Exp.Tec</li> <li>- Rendimiento&gt;Exp.Tec</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

### **3.7 Población, muestra y muestreo**

#### **3.7.1 Población**

De acuerdo a Hernández Y Mendoza (2018) la población está referida al “Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p. 199). En este sentido, se analizó sobre este universo una población de (36) que conforman el 100% del personal de construcción, teniendo un tipo de muestreo no probabilístico y un muestreo estándar de referencia para obtener ciertos ítems representativos para el estudio, en las partidas de zapatas, vigas y columnas del Puesto de Salud Poltoca del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas.

#### **3.7.2 Muestra**

Para Hernández Y Mendoza (2018). La muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de las poblaciones”. (pág. 173)

en este sentido la muestra durante su selección alcanzo a treinta y seis (36) trabajadores que participaron en las partidas del estudio.

#### **3.7.3 Muestreo**

según (Baena Paz, 2017). El muestreo es un procedimiento por el cual algunos miembros de una población —personas o cosas—, se seleccionan como representativos de la población completa (pág. 37)

En cuanto al muestro es no probabilístico intencional, ya que este tipo de muestreo nos permite dirigir una investigación de acuerdo a la intención que se propone con la investigación, es de allí se fijó en dos puntos como en la tabla

que nos antecede, para así tomar las dos muestras para así llevar al laboratorio y obtener resultados.

### **Análisis de la Información Demográfica**

A continuación, se presenta una discusión sobre la información demográfica del personal de construcción en las partidas de zapatas, vigas y columnas durante 8 horas de jornada laboral en el Puesto de Salud Poltoca del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas, 2021.

**Tabla 6**

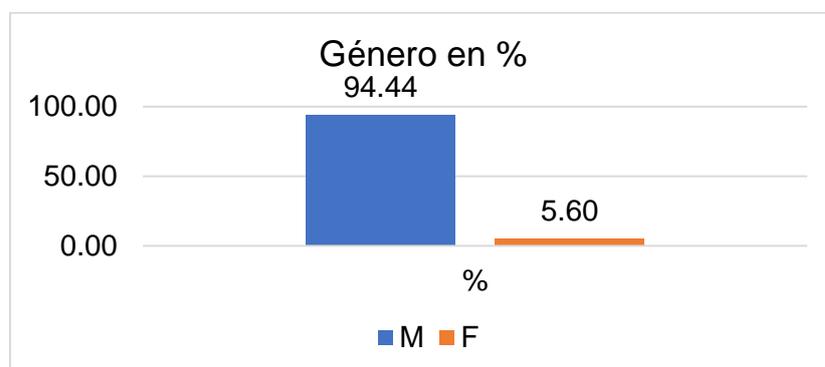
*Personal de construcción según género Puesto de Salud Poltoca de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas.*

<b>Género</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Masculino	34	94,4
Femenino	2	5,6
Total	36	100,0

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 1**

*Porcentaje de personal de construcción según género Puesto de Salud Poltoca de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas.*

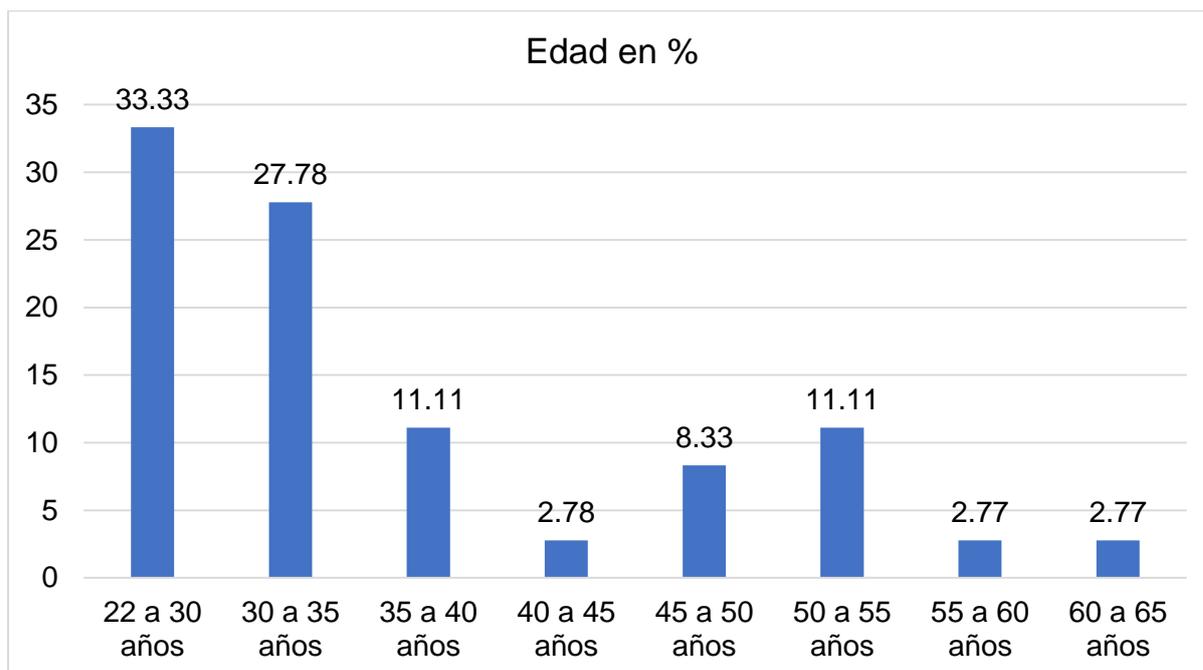


Fuente: Elaboración propia.

En la figura, se observa que el 94,4% de personal de construcción manifiesta que genero está en un nivel masculino seguido por el 5,6% de personal de construcción opina que la genero está en un nivel femenino.

## Figura 2

*Porcentaje de personal de construcción según edad Puesto de Salud Poltoca de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas.*

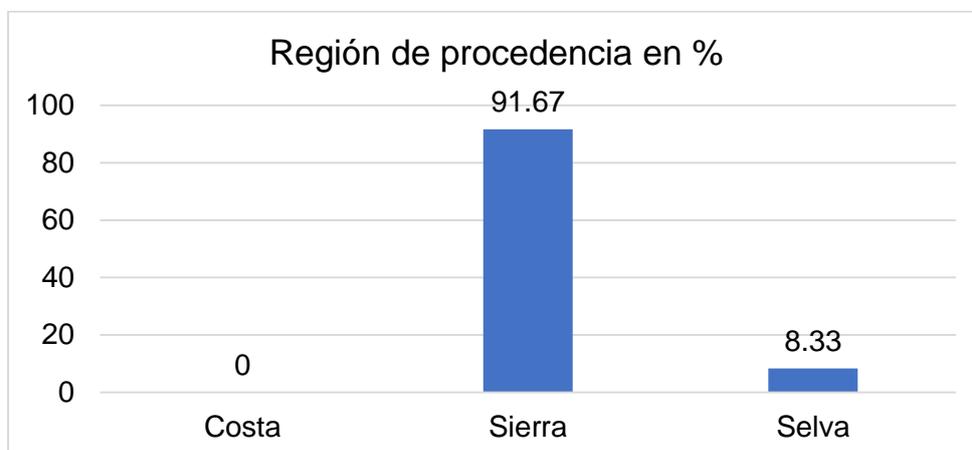


Fuente: Elaboración propia.

En la figura, se aprecia que el 33,3% de personal de construcción indica que edad está en un nivel de 22 a 30 años mientras que el 27,8% de personal de construcción respondió que la edad está en un nivel de 30 a 35 años y solo el 11,1% de personal de construcción indica que la edad está en un nivel de 35 a 40 años.

**Figura 3**

*Porcentaje de personal de construcción, según región de procedencia Puesto de Salud Poltoca de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas.*



Fuente: Elaboración propia.

En la figura, se observa que el ,0% de personal de construcción manifiesta que región de procedencia está en un nivel costa seguido por el 91,7% de personal de construcción opina que la región de procedencia está en un nivel sierra y solo el 8,3% de personal de construcción indica que la región de procedencia está en un nivel selva.

**Tabla 7**

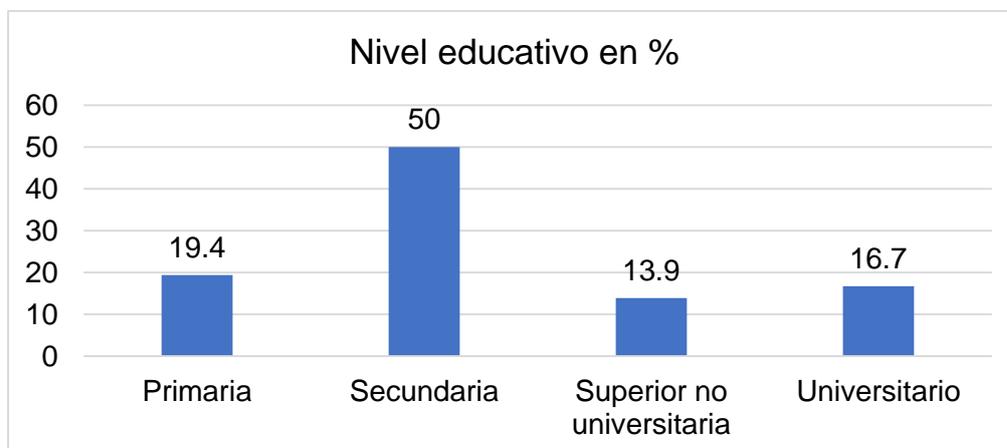
*Personal de construcción según grado de estudios Puesto de Salud Poltoca de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas.*

Grado de estudios	N	%
Primaria	7	19,4
Secundaria	18	50,0
Superior no universitaria	5	13,9
Universitario	6	16,7
Total	36	100,0

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4**

*Porcentaje de construcción según grado de estudios Puesto de Salud Poltoca de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas.*



Fuente: Elaboración propia.

En la figura, se aprecia que el 19,4% de personal de construcción indica qué grado de estudios está en un nivel primaria, mientras que el 50,0% de personal de construcción respondió que el grado de estudios está en un nivel secundaria y solo el 13,9% de personal de construcción indica que el grado de estudios está en un nivel superior no universitaria.

### **3.8 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.8.1 Materiales**

Para agrupar información, se aplicó la técnica observación y como instrumento se usó la ficha técnica de observación del rendimiento de mano de obra en las partidas de zapatas, vigas y columnas durante 8 horas de jornada laboral en el en mencionado centro laboral.

Para la medición de la variable, se utilizó el instrumento que contó con la validez dada por el juicio de expertos, quienes evaluaron la coherencia, pertinencia y relevancia de los 20 ítems que componen al instrumento de acuerdo a las dimensiones que presento la variable. Por lo tanto, se evaluaron 5

dimensiones, las cuales se encuentran clasificadas de la siguiente manera: Conocimiento técnico del personal, motivación, seguridad y salud y control del desempeño.

Cabe mencionar que los participantes tuvieron previo conocimiento del objetivo de la investigación, para lo cual participaron de manera voluntaria e informada, reflejando de este modo la objetividad y veracidad de la investigación.

### **3.8.2 Procedimiento**

Una vez de haber contado con la validez y fiabilidad del instrumento de recolección de datos, se procedió a la administración del cuestionario a los trabajadores, contando previamente con la autorización y permisos pertinentes concebidos por parte del Gerente Responsable de Obra de la Municipalidad Distrital de Andahuaylas.

Para la toma de datos, primero se procedió a realizar las recomendaciones de manera puntual, en la cual se les socializó la importancia de la investigación, por lo tanto, el instrumento contó con una sección que registró los datos sociodemográficos y otra sección contenida de preguntas direccionadas a cada dimensión.

### **3.8.3 Análisis estadístico**

Posterior a la recolección de los datos de la encuesta aplicada a los trabajadores de la obra y una vez concluida la evaluación del rendimiento de las cuadrillas compuestas por los trabajadores, mediante fichas técnicas de observación estas fueron tabuladas y analizadas con el paquete estadístico del programa Microsoft Excel, lo que permitió aplicar la estadística descriptiva (dando como resultado la distribución de frecuencias y porcentajes) que se detallan en el capítulo siguiente, no se utilizó la prueba estadística inferencial no paramétrico

denominado (r) de Pearson. Por ser el presente estudio de carácter descriptivo con enfoque cualitativo, cuantitativo.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSION

#### 4.1 Resultados

##### 4.1.1 Factores de conocimiento técnico.

En esta sección, se presentan los resultados arrojados por el procesamiento realizado a los datos recolectados sobre los factores de seguridad y salud, conocimiento técnico, motivación del personal y desempeño del personal, en las partidas de zapatas, vigas y columnas durante 8 horas de trabajo en el puesto de Salud Poltoca del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas.

Escala de valoración

**Tabla 8**

*Alternativas de puntuación del instrumento*

pésimo	regular	bueno	excelente
1	2	3	4

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9**

*Escala de valoración*

mala	regular	bueno	excelente
[ 4 - 7 >	[ 7- 10 >	[ 10 - 13 >	[ 13-16 >

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.1.1 En zapatas

**Tabla 10**

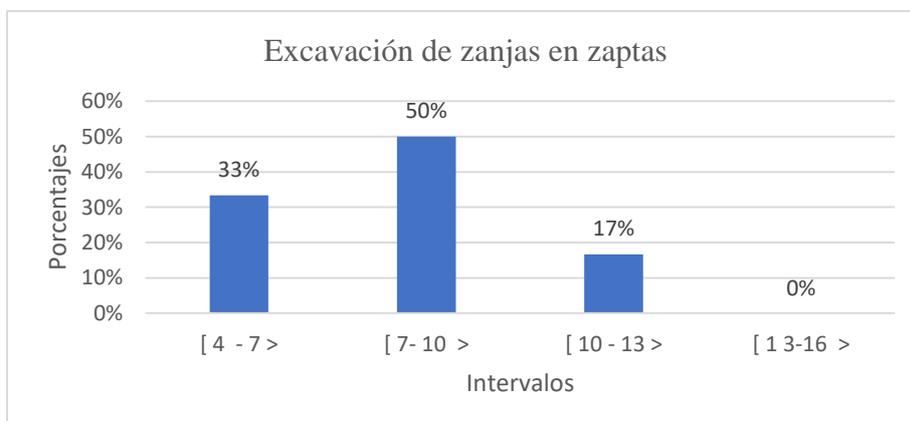
*Se muestra los factores de conocimiento técnico ,partida excavación de zapatas.*

participantes	seguridad y salud	motivacion	control de desempeño	conocimiento técnico	suma
1	2	1	2	2	7
2	1	2	1	2	6
3	1	2	2	2	7
4	2	1	2	1	6
5	3	2	2	3	10
6	1	2	2	2	7

*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 5**

*Evaluación de la cuadrilla en la partida, excavación de zapatas.*



Fuente: Elaboración propia.

En la figura Nro. 5 nos muestra que el 33 % del personal que laboro en la partida de excavación en zapatas indica que los factores de seguridad están en un nivel malo, también el 50 % indican que los factores de seguridad están en un nivel regular y solo el 17 % indica que esta en un nivel bueno.

**Tabla 11**

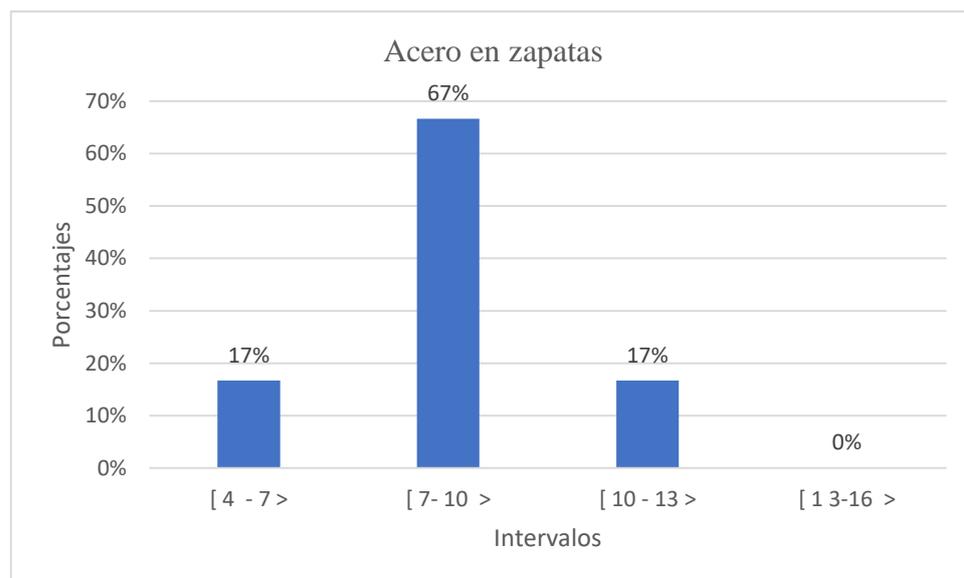
*Se muestra los factores de conocimiento técnico , partida acero en zapatas.*

participantes	seguridad y salud	motivacion	control de desempeño	conocimiento técnico	suma
1	2	1	2	1	6
2	1	2	2	2	7
3	2	3	2	2	9
4	2	2	3	1	8
5	3	2	3	2	10
6	1	3	2	1	7

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 6**

*Evaluación de la cuadrilla en la partida, acero en zapatas.*



Fuente: Elaboración propia

En la figura Nro. 6 nos muestra que el 17 % del personal que laboro en la partida de acero en zapatas indica que los factores de seguridad están en un nivel malo, también el 67 % indican que los factores de seguridad están en un nivel regular y solo el 17 % indica que esta en un nivel bueno.

**Tabla 12**

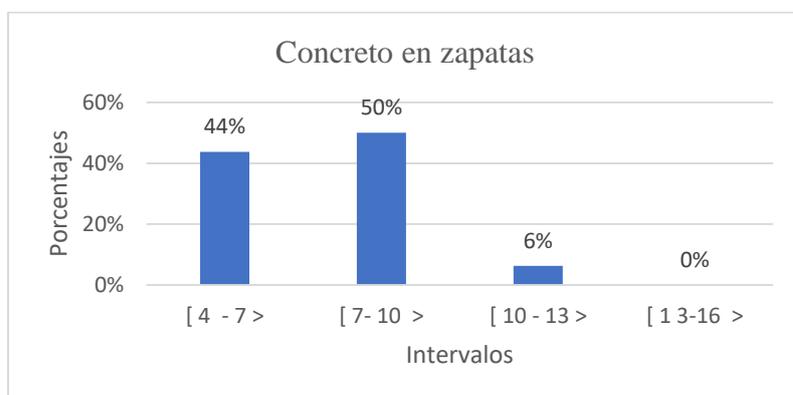
*Se muestra los factores de conocimiento técnico en la partida de concreto en zapatas.*

participante	seguridad y salud	motivacion	control de desempeño	conocimineto tecnico	suma
1	2	1	2	2	7
2	1	1	1	1	4
3	2	2	2	2	8
4	2	2	2	1	7
5	1	1	1	2	5
6	2	2	2	1	7
7	2	2	1	1	6
8	2	2	2	2	8
9	1	1	1	1	4
10	1	1	1	2	5
11	2	2	2	2	8
12	2	2	2	2	8
13	1	1	1	1	4
14	2	2	2	1	7
15	2	2	2	1	7
16	3	2	2	3	10

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 7**

*Evaluación de la cuadrilla en partida en la partida, concreto en zapatas.*



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°7 nos muestra que el 44 % del personal que laboro en la partida de concreto en zapatas indica que los factores de seguridad están en un nivel malo, también el 50 % indican que los factores de seguridad están en un nivel regular y solo el 6 % indica que esta en un nivel bueno.

#### 4.1.1.2 En columnas

**Tabla 13**

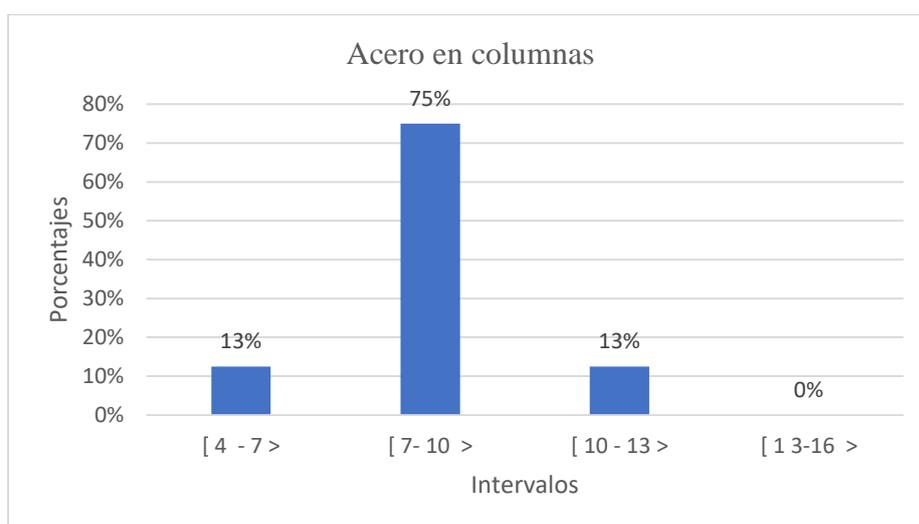
*Se muestra los factores de conocimiento técnico en la partida ,acero en columnas.*

participantes	seguridad y salud	motivación	control de desempeño	conocimiento técnico	suma
1	2	1	2	1	6
2	1	2	3	2	8
3	1	2	2	2	7
4	2	1	3	1	7
5	2	1	2	2	7
6	1	2	2	2	7
7	2	2	1	2	7
8	1	2	2	3	8

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 8**

*Evaluación de la cuadrilla en partida, acero en columnas.*



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°8 nos muestra que el 75 % del personal que laboro en la partida de acero en columnas indica que los factores de seguridad están en un nivel regular, también el 13 % indican que los factores de seguridad están en un nivel malo y bueno.

**Tabla 14**

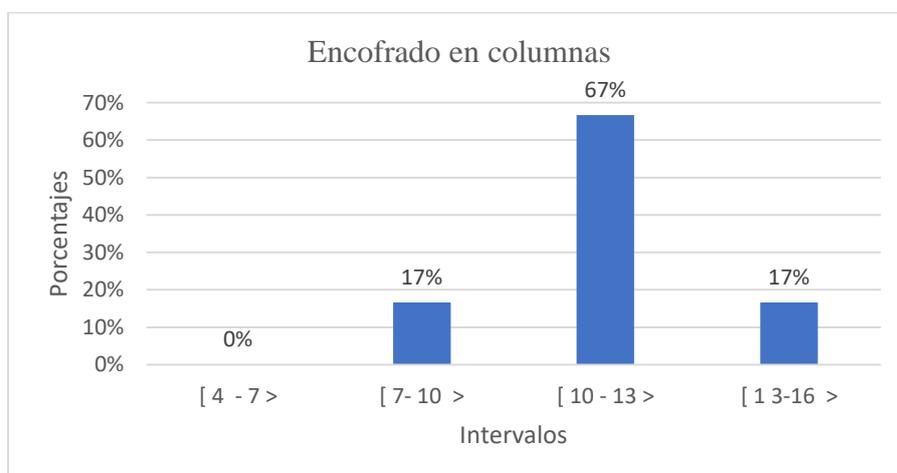
*Se muestra los factores de conocimiento técnico, en la partida encofrado en columnas.*

participante	seguridad y salud	motivación	control de desempeño	conocimiento técnico	suma
1	2	4	2	3	11
2	3	2	3	1	9
3	3	2	3	2	10
4	3	4	3	3	13
5	2	3	2	3	10
6	3	4	2	3	12

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 9**

*Evaluación de la cuadrilla en partida en, encofrado en columnas*



Fuente: Elaboración propia

En la figura Nro. 9 nos muestra que el 17 % del personal que laboro en la partida de acero en columnas indica que los factores de seguridad están en un nivel regular, el 67 % indican que los factores de seguridad están en un nivel bueno y solo el 17 % indica que esta en un nivel excelente.

**Tabla 15**

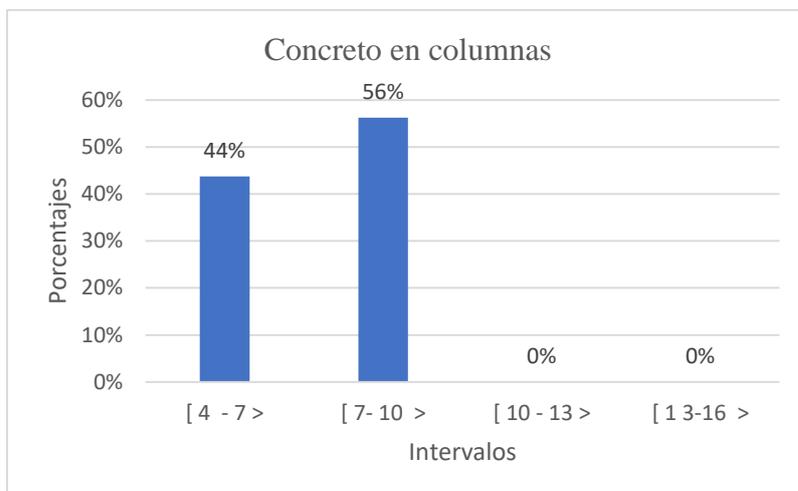
*Se muestra los factores de conocimiento técnico en la partida, concreto en columnas.*

participante	seguridad y salud	motivacion	control de desempeño	conocimineto tecnico	suma
1	2	1	2	2	7
2	1	1	1	1	4
3	2	2	2	2	8
4	2	2	2	1	7
5	1	1	1	2	5
6	2	2	2	1	7
7	2	2	1	1	6
8	2	2	2	2	8
9	1	1	1	1	4
10	1	1	1	2	5
11	2	2	2	2	8
12	2	2	2	2	8
13	1	1	1	1	4
14	2	2	2	1	7
15	2	2	2	1	7
16	1	1	1	2	5

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 10**

*Evaluación de la cuadrilla en la partida, concreto en columnas.*



Fuente: Elaboración propia

En la figura Nro. 10 nos muestra que el 44 % del personal que laboro en la partida de concreto en columnas indica que los factores de seguridad están en un nivel malo, el 56 % indican que los factores de seguridad están en un nivel regular.

#### 4.1.1.3 En vigas

**Tabla 16**

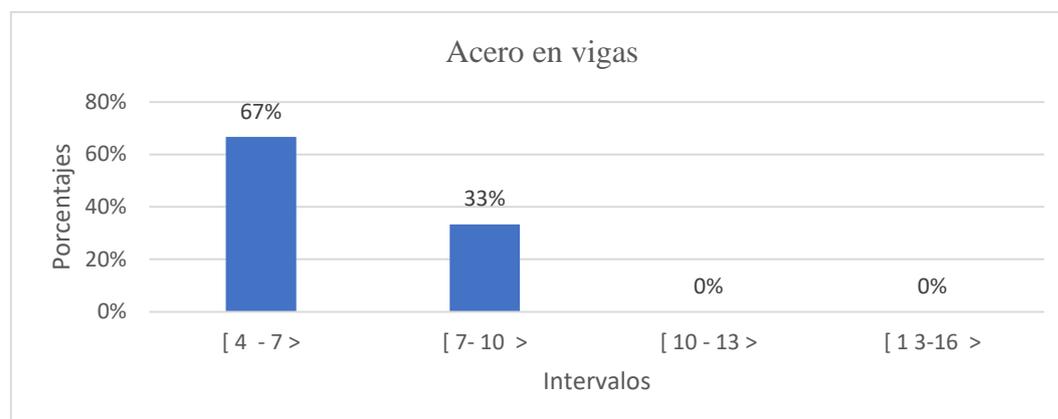
*Se muestra los factores de conocimiento técnico en la partida, acero en vigas.*

participantes	seguridad y salud	motivacion	control de desempeño	conocimiento técnico	suma
1	2	1	2	2	7
2	1	2	1	2	6
3	1	2	2	2	7
4	2	1	2	1	6
5	1	2	1	2	6
6	1	2	2	1	6

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 11**

*Evaluación de la cuadrilla en la partida, acero en vigas.*



*Fuente: Elaboración propia*

En la figura Nro. 11 nos muestra que el 67 % del personal que laboro en la partida de acero en vigas indica que los factores de seguridad están en un nivel malo, el 33 % indican que los factores de seguridad están en un nivel regular.

**Tabla 17**

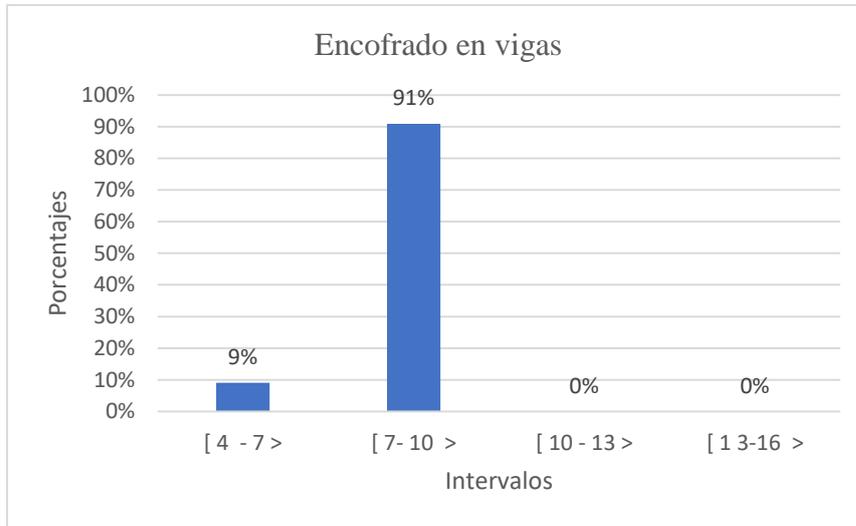
*Se muestra los factores de conocimiento técnico en la partida, encofrado en vigas.*

participante	seguridad y salud	motivacion	control de desempeño	conocimiento tecnico	suma
1	2	1	2	1	6
2	1	2	3	2	8
3	1	2	2	2	7
4	2	1	3	2	8
5	1	2	2	2	7
6	1	2	2	2	7
7	2	3	2	1	8
8	1	2	3	2	8
9	1	2	2	2	7
10	2	1	3	1	7
11	1	2	2	2	7

*Fuente: Elaboración propia.*

**Figura 12**

*Evaluación de la cuadrilla en la partida, encofrado en vigas.*



Fuente: Elaboración propia

En la figura Nro. 12, nos muestra que el 9 % del personal que laboro en la partida de encofrado en vigas indica que los factores de seguridad están en un nivel malo, el 91 % indican que los factores de seguridad están en un nivel regular.

**Tabla 18**

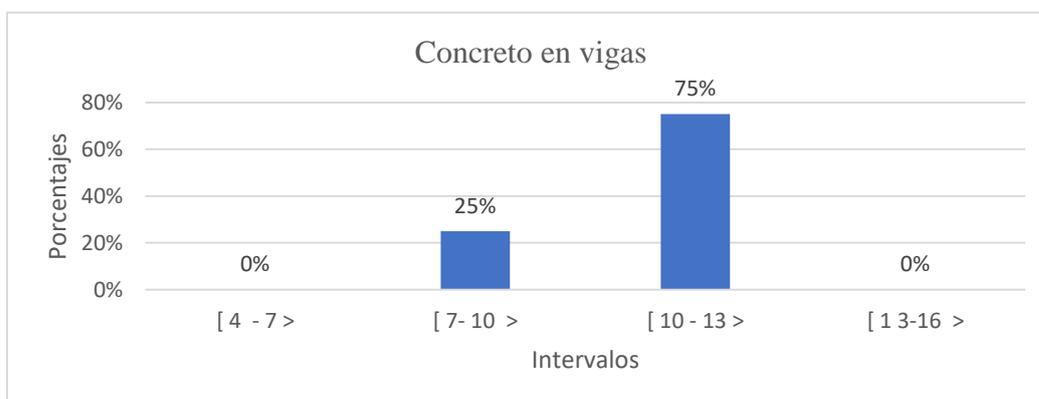
*Se muestra los factores de conocimiento técnico en la partida, concreto en vigas*

participantes	seguridad y salud	motivación	control de desempeño	conocimineto tecnico	suma
1	2	3	2	3	10
2	3	2	3	2	10
3	2	2	2	3	9
4	3	2	2	3	10
5	3	2	3	2	10
6	3	2	2	1	8
7	3	2	3	2	10
8	2	3	2	3	10
9	3	2	3	2	10
10	3	2	3	4	12
11	3	2	3	2	10
12	3	2	2	2	9
13	3	2	3	3	11
14	2	2	2	3	9
15	3	2	3	2	10
16	2	3	2	3	10

Fuente: Elaboración propia

**Figura 13**

*Evaluación de la cuadrilla en la partida, concreto en vigas.*



Fuente: Elaboración propia

En la figura Nro. 13, nos muestra que el 25 % del personal que laboro en la partida de concreto en vigas indica que los factores de seguridad están en un nivel regular, el 75 % indican que los factores de seguridad están en un nivel bueno.

#### **4.1.2 Rendimientos en zapatas, vigas y columnas**

En esta sección, se presentan los resultados arrojados por el procesamiento realizado a los datos recolectados sobre rendimiento de mano de obra del personal, en las partidas de zapatas, vigas y columnas durante 8 horas de trabajo en el puesto de Salud Poltoca del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas.

##### **4.1.2.1 Zapatas**

###### **A ) Excavación de zapatas en UPS asistencial**

Se realizó según cronograma de actividades según expediente técnico. La excavación de zapatas en la UPS-asistencial fue realizado manualmente con herramientas: picos, palas, carretillas y una barreta, herramientas adquiridas en calidad de préstamo por los trabajadores, ya que el proyecto no contaba con las herramientas al inicio de obra, aproximadamente durante 30 días iniciada la obra. En la jornada laboral, se acordó un descanso de 10 minutos a los peones a las 10:00 a.m. para poder rehidratarse.

Datos del personal que laboró en la partida excavación de zanjas para zapatas en la UPS- asistencial.

###### **Observaciones**

El tipo de suelo según el estudio de mecánica de suelos es grava limosa, así como la plataforma para la excavación de zapatas se realizó con una excavadora tipo oruga, en la jornada laboral se acordó un descanso de 10 minutos a los

peones a las 10:00 a.m. para poder rehidratarse, los trabajadores no contaban con los equipos de protección personal (EPPS), como son casco de seguridad, guantes de nylon, uniformes y zapatos de seguridad.

En el expediente técnico se propuso una duración de 8 días de excavación.

### Figura 14

*Rendimiento de los trabajadores según expediente técnico en excavación de zapatas.*

Partida	01.01.02.02.01	EXCAVACION DE CIMIENTOS-ZAPATA									
Rendimiento	m3/DIA	3.5000					EQ. 3.5000	Costo unitario directo por : m3	33.36		
Código	Descripción Recurso						Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra										
0147010004	PEON					hh	1.0000	2.2857	14.17	32.39	
										32.39	
	Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES					%MO		3.0000	32.39	0.97	

Fuente: Expediente técnico del proyecto.

### Tabla 19

Se muestra los rendimientos en la partida , excavación en zapatas.

fecha	mañana	Tarde	hora	largo	ancho	profundidad	total	unidad	Peón 2		
08/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.00	2.25	m3	2
09/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.00	2.25	m3	2
10/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.20	2.70	m3	2
11/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.20	2.70	m3	2
12/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.5	1.5	0.80	1.80	m3	2
13/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.5	1.5	0.80	1.80	m3	2

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas en Poltoca, Andahuaylas.

**Tabla 18**

Se muestra los rendimientos en la partida , excavación en zapatas.

fecha	mañana	tarde	hora	largo	ancho	profundidad	total	unidad	Peón 1		
08/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.20	2.70	m3	1
09/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.10	2.48	m3	1
10/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.20	2.70	m3	1
11/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.30	2.93	m3	1
12/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.30	2.93	m3	1
13/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	9.00	1.50	1.50	1.15	2.59	m3	1

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas en Poltoca, Andahuaylas.

**Tabla 20**

Se muestra los rendimientos en la partida , excavación en zapatas.

mañana	tarde	hora	largo	ancho	profundidad	total	unidad	peón 3		
7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.00	2.25	m3	3
7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.00	2.25	m3	3
7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.00	2.25	m3	3
7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.20	2.70	m3	3
7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.5	1.5	0.80	1.80	m3	3
7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.5	1.5	0.80	1.80	m3	3

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas en Poltoca, Andahuaylas.

**Tabla 21**

Se muestra los rendimientos en la partida , excavación en zapatas.

fecha	mañana	tarde	hora	largo	ancho	profundidad	total	unidad	peón 4		
08/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.00	2.25	m3	4
09/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.00	2.25	m3	4
10/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.00	2.25	m3	4
11/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.20	2.70	m3	4
12/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.20	2.70	m3	4
13/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	0.80	1.80	m3	4

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas en Poltoca, Andahuaylas.

**Tabla 22**

Se muestra los rendimientos en la partida , excavación en zapatas.

fecha	mañana	tarde	hora	largo	ancho	profundidad	total	unidad	Peón 5		
08/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.00	2.25	m3	5
09/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.00	2.25	m3	5
10/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.00	2.25	m3	5
11/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.10	2.48	m3	5
12/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.50	1.50	1.10	2.48	m3	5
13/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8.00	1.5	1.50	0.80	1.80	m3	5

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas en Poltoca, Andahuaylas.

**Tabla 23**

Rendimiento de excavación en zapatas.

Promedios	Cuadrilla
2.72m3	peón 1
2.25 m3	peón 2
2.18 m3	peón 3
2.33 m3	peón 4
2.25 m3	peón 5

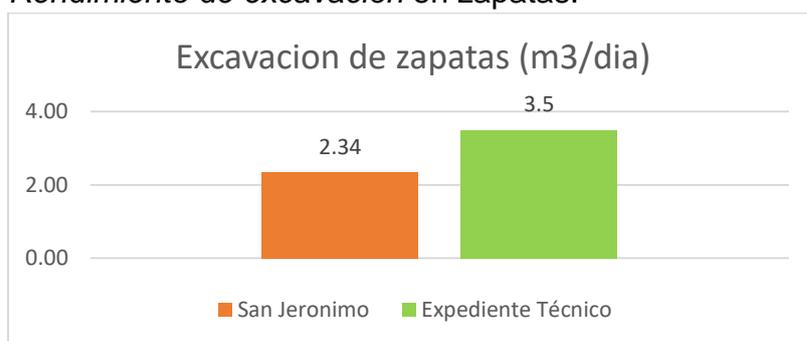
Fuente: Elaboración propia.

Promedio de excavación en zapatas : =  $\frac{2.72m3+2.25m3+2.18m3+2.33m3+2.25m3}{5}$

Promedio de excavación en zapatas: 2.34 m3.

**Figura 15**

Rendimiento de excavación en zapatas.



Fuente: Elaboración propia.

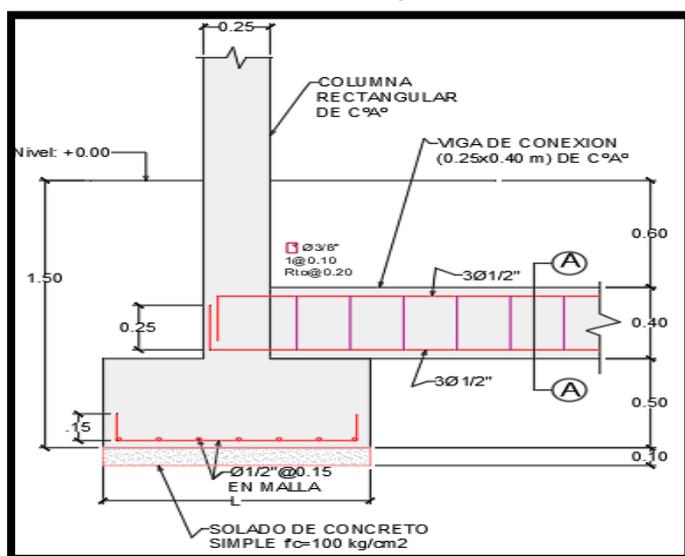
## B) COLOCADO Y HABILITADO DE ACERO EN ZAPATAS EN UPS ASISTENCIAL

El tipo de cimentación utilizada en los ups asistencial, fue de zapatas aisladas con un total de 24 zapatas, empleando un acero de diámetro de  $\frac{1}{2}$  de pulgada y espaciado a 0.15 m, para armar la parrilla de las zapatas.

El colocado de acero se realizó con una cuadrilla conformada por un operario y un oficial, el habilitado de acero se realizó con una tronzadora dewalt disco de 14 pulgadas, para el doblado de los estribos y/o aceros los operarios utilizaron mesas de doblar fierro hechas por ellos mismos la obra.

**Figura 16**

*Detalle del armado de la zapata.*



Fuente: Expediente técnico del proyecto.

En la imagen, se puede apreciar la zapata aislada de 1.50 m X 1.50 m, se aprecia el refuerzo transversal y longitudinal de la parrilla con un acero de @1/2".

**Figura 17**

*Rendimiento de los trabajadores, según expediente técnico (acero para zapatas).*

Partida	01.01.02.04.01.02	ACERO PARA ZAPATAS GRADO 60								
Rendimiento	kg/DIA	250.0000		EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg	7.20				
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra									
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.0320	17.96	0.57		
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.0320	15.76	0.50		
										1.07

Fuente: Expediente técnico del proyecto.

**Tabla 24**

*Rendimiento de los trabajadores por cuadrilla verificado en campo*

fecha	mañana	tarde	horas	long total	kg/ml	total	diámetro	unidad	op	of		
15/11/2021	8.00	12.00	1.30	5.30	8	242	0.996	241.032	1/2"	kg	1	1

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas en Poltoca, Andahuaylas.

**Tabla 25**

*Rendimiento de los trabajadores por cuadrilla verificado en campo*

fecha	mañana	tarde	horas	long total	kg/ml	total	diámetro	unidad	op	of		
15/11/2021	8.00	12.00	1.30	5.30	8	243	0.996	242.028	1/2"	kg	1	1

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas en Poltoca, Andahuaylas.

**Tabla 26**

*Rendimiento de los trabajadores por cuadrilla verificado en campo*

fecha	mañana	tarde	horas	long total	kg/ml	total	diámetro	unidad	op	of		
15/11/2021	8.00	12.00	1.30	5.30	8	239	0.996	238.044	1/2"	kg	1	1

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas en Poltoca, Andahuaylas.

**Tabla 27**

*Rendimiento, según cuadrilla en kg/día (acero en zapatas).*

cuadrilla	rendimientos	unidad
Cuadrilla 1	241.032	kg/día
cuadrilla 2	242.028	kg/día
cuadrilla 3	238.044	kg/día

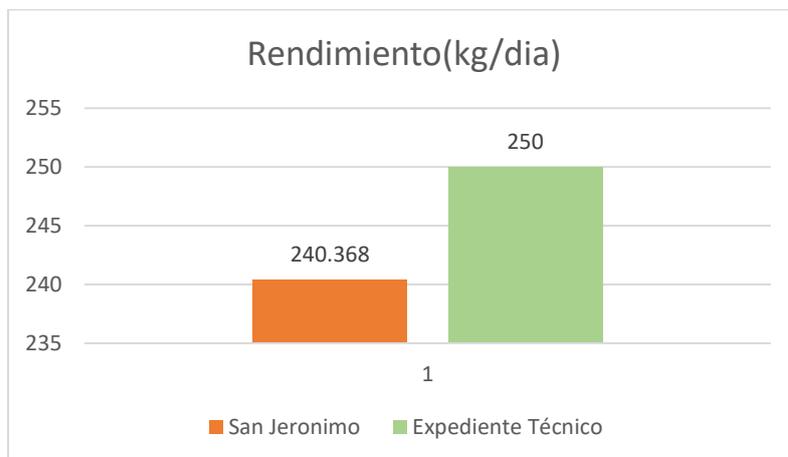
Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Promedio de rendimiento de acero en zapatas} = \frac{241.032+242.028+238.044}{3}$$

Promedio de rendimiento de acero en zapatas =240.368 kg/día.

**Figura 18**

*Rendimiento de colocado y habilitado de acero para zapatas(kg/día)*



Fuente: Elaboración propia.

### **C) Vaciado de concreto en zapatas en UPS asistencial**

El vaciado de concreto se realizó con un concreto de resistencia  $f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$ , la dosificación de concreto usada fue de 1:3:3 esta dosificación significa 01 una bolsa de cemento por cada 03 cubos de arena y 03 cubos de agregado, el

agregado que fue empleado anteriormente fue lavado con manguera para que esté libre de impurezas como son polvillo o tierra.

El vaciado de concreto se realizó con una mezcladora de 9 p<sup>3</sup> marca honda, 9 HP de potencia de motor y una vibradora de 5,5 HP y con una longitud de 6m, la cuadrilla estuvo compuesta por 02 operarios, 02 oficiales y 08 peones. Dicho vaciado, se realizó en baldes de 18 L de aceite.

### Actividades contributivas

Se realizó la limpieza del área de clavos y madera y otros materiales que puedan demorar el transporte de la mezcla de concreto.

Se llenó dos cilindros de agua para abastecer de agua a la mezcladora.

Se colocó a una distancia de 1.5 metros el cemento de la mezcladora.

### Figura 19

*Rendimiento de los trabajadores, según expediente técnico (concreto en zapatas).*

01.01.03.04.01.01		CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2					
m3/DIA	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m3	475.58		
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
OPERARIO		hh	2.0000	1.0667	17.96	19.16	
OFICIAL		hh	2.0000	1.0667	15.76	16.81	
PEON		hh	12.0000	6.4000	14.17	90.69	

*Fuente:* Expediente tecnico.

**Tabla 28**

Zapata tipo I

Dimensiones de la zapata tipo 2	
Largo	1.5
Ancho	1.5
Espesor	0.4

Fuente: Elaboración propia.

Observaciones

Este vaciado se realizó en la mañana

**Tabla 29**

*Rendimiento de vaciado de concreto en zapatas por cuadrillas (zapata tipo II).*

fecha	horario		tiempo horas	dimensiones			nro de veces	total	unidad	cuadrilla 1		
	mañana	tarde		l	a	h				op	of	peón
16/11/2021	7.30	12.00	8	1.50	1.50	0.40	12	10.8	m3	2	2	8
16/11/2021	7.30	12.00	8	1.2	1.2	0.40	12	6.912	m3	2	2	8

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas.

**Observaciones**

**Este vaciado se realizó en la tarde**

Zapata tipo II

La zapata tipo 2 es una zapata cuya profundidad es de 1.50 m y tiene una dosificación de 210 kg/cm<sup>2</sup> cuyas dimensiones son las siguientes.

**Tabla 30**

Zapata tipo II

Dimensiones de la zapata tipo 2	
Largo	1.2
Ancho	1.2
Espesor	0.4

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 31**

Rendimiento de vaciado de concreto en zapatas por cuadrillas (zapata tipo II).

fecha	horario		tiempo horas	dimensiones			nro de veces	total	unida d	cuadrilla 1				
	mañana	tarde		l	a	h				o	o	peón		
16/11/20 21	7.3 0	12.0 0	7.3 0	12.0 0	8	1.5 0	1.5 0	0.4 0	12	10.8	m3	2	2	8
16/11/20 21	7.3 0	12.0 0	7.3 0	12.0 0	8	1.2	1.2	0.4 0	12	6.91 2	m3	2	2	8

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas.

**Tabla 32**

Rendimiento de vaciado de concreto en zapatas por cuadrillas (zapata tipo II).

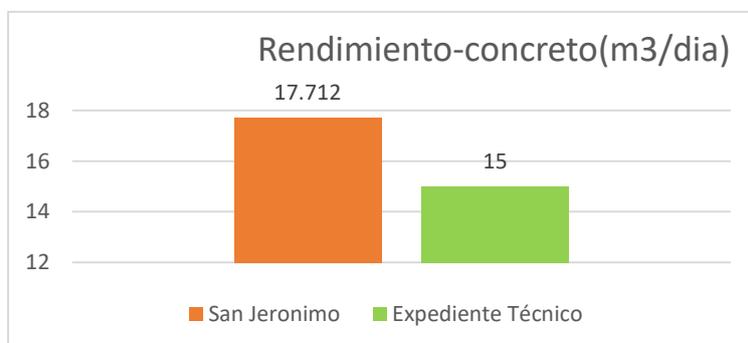
fecha	horario		tiempo horas	dimensiones			nro de veces	total	unida d	cuadrilla 2			
	mañana	tarde		l	a	h				o	o	peón	
16/11/20 21	7.3 0	12.0 0	1.0 4.30	8	1.2	1.2	0.4 0	12	6.91 2	m3	2	2	8
16/11/20 21	7.3 0	12.0 0	1.0 4.30	8	1.2	1.2	0.4 0	12	6.91 2	m3	2	2	8

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas.

Producción diaria: 17.712 m<sup>3</sup>/día

**Figura 20**

Rendimiento de concreto en zapatas.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.2.2 EN COLUMNAS

##### A) COLOCADO DE ACERO EN COLUMNAS

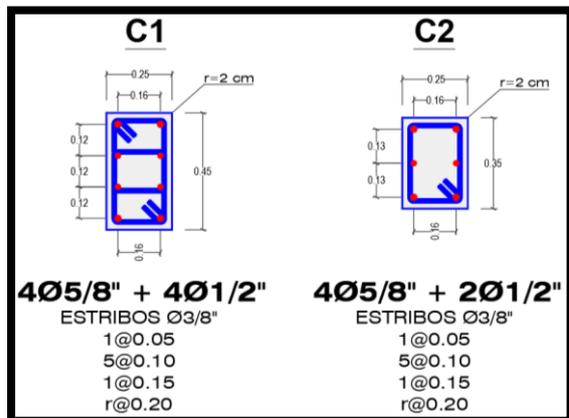
El tipo de columnas a construir son a porticadas siendo columnas rectangulares de dimensión C1:0.45 m x 0.35 m y C2: 0.35 m x 0.25m, el acero empleado para realizar el colocado de refuerzo en las columnas es de @5/8 " y de @ 1/2 " , ambas columnas tuvieron estribos de @3/8".

El colocado de acero se realizó con una cuadrilla conformada por un operario y un oficial, el habilitado de acero se realizó con una tronzadora dewalt disco de 14 pulgadas, para el doblado de los estribos y/o aceros los operarios utilizaron mesas de doblar fierro hechas por ellos mismos la obra.

La longitud del estribo es de 1.16 metros

**Figura 21**

*Detalle de refuerzo de las columnas.*



Fuente: Expediente.

**Figura 22**  
Rendimiento, según expediente técnico.

Partida	01.01.02.04.04.02	ACERO FY=4200 GK/CM2. GRADO 60 PARA COLUMNAS									
Rendimiento	kg/DIA	250.0000					EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg	7.20		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.				
	Mano de Obra										
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0320	17.96	0.57				
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0320	15.76	0.50				
							1.07				
	Materiales										
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.0600	5.40	0.32				
0203020005	ACERO CORRUGADO fy=4200kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0700	5.40	5.78				
							6.10				
	Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.07	0.03				
							0.03				

Fuente: Expediente técnico.

**Tabla 33**  
Rendimiento de habilitado y colocado de acero por cuadrillas (cuadrilla N°01)

fecha	mañana	tarde	horas	Long total	Kg/ ml	total	diametro	promedio	und	op	of	peon		
17/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	154.00	1.60	246.40	5/8"	kg	1	1	0	
18/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	247.00	1.02	251.94	1/2"	kg	1	1	0	
19/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"	kg	1	1	0	
20/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	245.00	1.02	249.90	1/2"	246.39	kg	1	1	0
22/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"	kg	1	1	0	
23/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	242.00	1.02	246.84	5/8"	kg	1	1	0	
24/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"	kg	1	1	0	
25/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	151.00	1.60	241.60	5/8"	kg	1	1	0	

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas.

**Tabla 34**  
Rendimiento de habilitado y colocado de acero por cuadrillas (cuadrilla N°02 )

fecha	mañana	tarde	horas	Long total	Kg/ ml	total	Diametro	promedio	und	op	of	peon		
17/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	154.00	1.60	246.40	5/8"	kg	1	1	0	
18/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	247.00	1.02	251.94	1/2"	kg	1	1	0	
19/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"	kg	1	1	0	
20/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	245.00	1.02	249.90	1/2"	246.39	kg	1	1	0
22/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"	kg	1	1	0	
23/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	242.00	1.02	246.84	5/8"	kg	1	1	0	
24/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"	kg	1	1	0	
25/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	151.00	1.60	241.60	5/8"	kg	1	1	0	

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas.

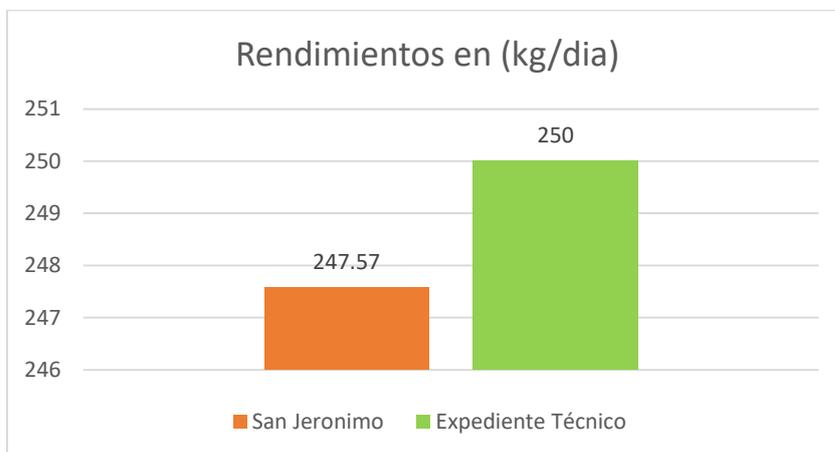
**Tabla 35***Rendimiento de habilitado y colocado de acero por cuadrillas (cuadrilla N°03 )*

fecha	mañana	tarde	horas	Long total	Kg/ ml	total	Diametro	promedio	und	op	of	peon		
17/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	154.00	1.60	246.40	5/8"		kg	1	1	0
18/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	247.00	1.02	251.94	1/2"		kg	1	1	0
19/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"		kg	1	1	0
20/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	245.00	1.02	249.90	1/2"	246.39	kg	1	1	0
22/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"		kg	1	1	0
23/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	242.00	1.02	246.84	5/8"		kg	1	1	0
24/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"		kg	1	1	0
25/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	151.00	1.60	241.60	5/8"		kg	1	1	0

*Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas.*

$$\text{Promedio de colocado de acero en columnas} = \frac{246.39+246.60+249.73}{3}$$

Promedio de colocado de acero en columnas= 247.57 Kg/día.

**Figura 23***Rendimiento de acero en columnas.*

*Fuente: Elaboración propia.*

## **B) Encofrado y desencofrado de columnas**

Se realizó el habilitado para encofrado de triplay fenólico de dimensiones, 1.20mx2.40mx18mm. este habilitado estuvo compuesto por un operario más un

ayudante, se utilizó una meza cortadora de madera que se arrendo a un trabajador.

Específicamente, el encofrado de columnas se realizó por un operario carpintero más un ayudante, se utilizó clavos de 3" y alambre Nro. 8 martillos y tortol.

## Figura 24

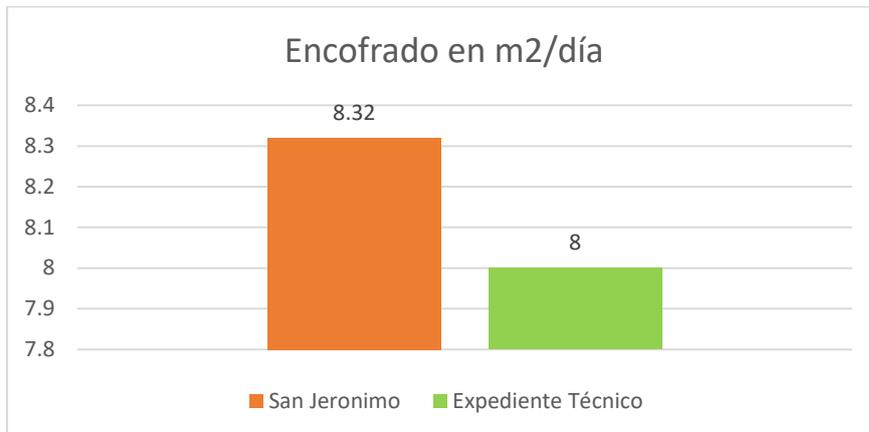
*Rendimiento, según expediente técnico (encofrado de columnas).*

Partida	01.01.02.04.04.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA COLUMNAS						
Rendimiento	m2/DIA	8.0000		EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m2	53.37		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	17.96	17.96		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	15.76	15.76		
						33.72		
<b>Materiales</b>								
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	5.40	1.62		
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 4",3", 21/2" Y2"	kg		0.1700	5.40	0.92		
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		5.1600	3.12	16.10		
						18.64		
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	33.72	1.01		
						1.01		

Fuente: Expediente técnico.

$$\text{Promedio de encofrado en columnas} = \frac{8.16+8.29+8.52}{3}$$

$$\text{Promedio de encofrado en columnas} = 8.32 \text{ m2/día}$$

**Figura 25***Rendimiento de encofrado en columnas.*

Fuente: Elaboración propia.

### C) Vaciado de concreto en columnas en ups asistencial

El vaciado de concreto se realizó con un concreto de resistencia  $f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$ , la dosificación de concreto usada fue de 1:3:3 esta dosificación significa 01 una bolsa de cemento por cada 03 cubos de arena y 03 cubos de agregado, el agregado que fue empleado anteriormente fue lavado con manguera para que esté libre de impurezas como son polvillo o tierra.

El vaciado de concreto se realizó con una mezcladora de  $9 \text{ m}^3$  marca honda, 9 HP de potencia de motor y una vibradora de 5,5 HP y una longitud de 6m, la cuadrilla estuvo compuesta por 2 operarios, 2 oficiales y 8 peones. Dicho vaciado se realizó en baldes de 18 L de aceite.

#### Actividades contributivas

Se realizó la limpieza del área de clavos y madera y otros materiales que puedan demorar el transporte de la mezcla de concreto.

Se llenó dos cilindros de agua para abastecer de agua a la mezcladora.

Se colocó a una distancia de 1.5 metros el cemento de la mezcladora.

**Figura 26**

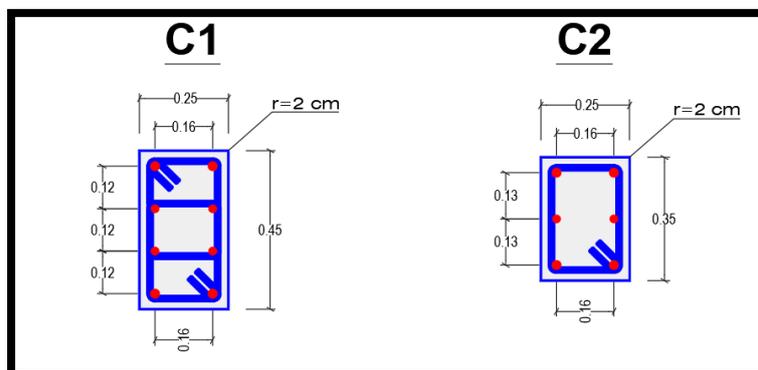
*Rendimiento de los trabajadores, según expediente técnico (concreto en columnas).*

Partida	01.01.03.04.04.01		CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m3	476.57		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.5333	17.96	9.58
0147010003	OFICIAL			hh	2.0000	1.0667	15.76	16.81
0147010004	PEON			hh	12.0000	6.4000	14.17	90.69
								117.08

Fuente: Expediente técnico.

**Figura 27**

*Detalle de sección de las columnas.*



Fuente: Expediente.

**Tabla 36**

*Rendimiento de los trabajadores en campo (concreto en columnas).*

fecha	horario				tiempo horas	dimensiones			elemento	vol	unidad	cuadrilla		
	mañana	tarde				l	a	h				op	o f	peón
04/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	0.45	0.35	3.9	12	7.371	m3	2	2	10
04/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	0.35	0.25	3.9	12	4.095	m3	2	2	10

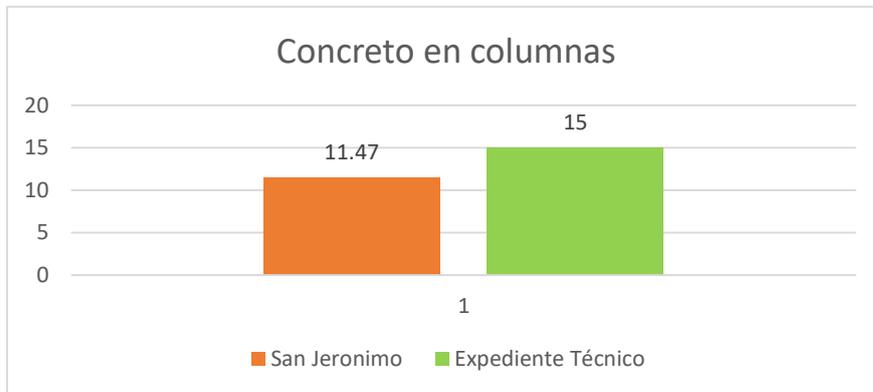
Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas

Vaciado de concreto = 7.374 m<sup>3</sup> + 4.096 m<sup>3</sup>.

Vaciado de concreto = 11.47 m<sup>3</sup>.

### Figura 28

*Rendimiento de concreto en columnas.*



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.2.3 En vigas

##### A) Colocado de acero en vigas

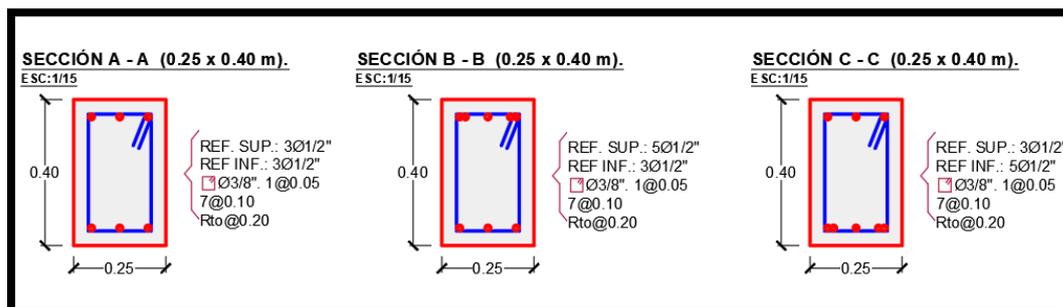
El tipo de vigas a construir son a porticadas siendo vigas rectangulares de dimensión V1:0.25 m x 0.40 m, el acero empleado para realizar el colocado de refuerzo en las vigas es de @1/2" y estribos de @3/8".

El colocado de acero se realizó con una cuadrilla conformada por un operario y un oficial, el habilitado de acero se realizó con una tronadora dewalt disco de 14 pulgadas, para el doblado de los estribos y/o aceros los operarios utilizaron mesas de doblar fierro hechas por ellos mismos en la obra.

La longitud del estribo es de 1.14 metros.

Figura 29

Disposición en planta de las vigas de techo –UPS-Asistencial.



Fuente: Expediente técnico.

Figura 30

Rendimiento de habilitado y colocado de acero por cuadrillas en vigas.

Partida	01.01.03.04.06.02	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60 EN VIGAS					
Rendimiento	kg/DIA	300.0000	EQ.	300.0000	Costo unitario directo por :	kg	7.01
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0267	17.96	0.48
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0267	15.76	0.42

Fuente: Expediente técnico.

Tabla 37

Rendimiento de los trabajadores por cuadrilla verificado en campo

fecha	mañana	tarde	horas	long total	kg/ml	total	diámetro	unidad	op	of	fecha	mañana	tarde	horas
17/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	154.00	1.60	246.40	5/8"	246.39	kg	1	1	0
18/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	247.00	1.02	251.94	1/2"		kg	1	1	0
19/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"		kg	1	1	0
20/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	245.00	1.02	249.90	1/2"		kg	1	1	0
22/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"		kg	1	1	0
23/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	242.00	1.02	246.84	5/8"		kg	1	1	0
24/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"		kg	1	1	0
25/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	151.00	1.60	241.60	5/8"		kg	1	1	0

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas.

Promedio de *habilitado y colocado* de acero en vigas =  $\frac{234.248+237.68+240.222}{3}$

kg/día

Promedio de *habilitado y colocado* de acero en vigas = 237.38 kg/día

**Tabla 38**

*Rendimiento de los trabajadores por cuadrilla verificado en campo*

fecha	mañana	tarde	horas	long total	kg/ml	total	diámetro	unidad	op	of	fecha	mañana	tarde	horas
17/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	154.00	1.60	246.40	5/8"		kg	1	1	0
18/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	247.00	1.02	251.94	1/2"		kg	1	1	0
19/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"	246.39	kg	1	1	0
20/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	245.00	1.02	249.90	1/2"		kg	1	1	0
22/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"		kg	1	1	0
23/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	242.00	1.02	246.84	5/8"		kg	1	1	0
24/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"		kg	1	1	0
25/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	151.00	1.60	241.60	5/8"		kg	1	1	0

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas.

**Tabla 39**

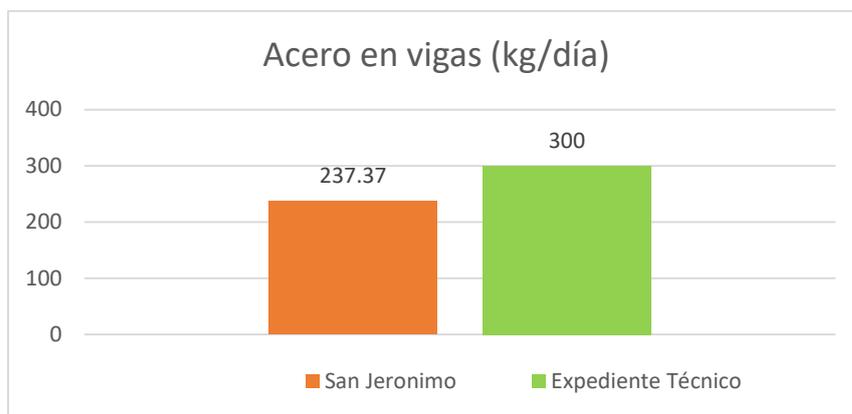
*Rendimiento de los trabajadores por cuadrilla verificado en campo*

fecha	mañana	tarde	horas	long total	kg/ml	total	diámetro	unidad	op	of	fecha	mañana	tarde	horas
17/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	154.00	1.60	246.40	5/8"	246.39	kg	1	1	0
18/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	247.00	1.02	251.94	1/2"		kg	1	1	0
19/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"		kg	1	1	0
20/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	245.00	1.02	249.90	1/2"		kg	1	1	0
22/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"		kg	1	1	0
23/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	242.00	1.02	246.84	5/8"		kg	1	1	0
24/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	153.00	1.60	244.80	5/8"		kg	1	1	0
25/11/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	151.00	1.60	241.60	5/8"		kg	1	1	0

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas.

**Figura 31**

*Rendimiento de habilitado y colocado de acero en vigas.*



Fuente: Elaboración propia.

### **B) Encofrado y desencofrado de vigas**

Se realizó el habilitado para el encofrado con triplay fenólico de dimensiones, 1.20mx2.40mx18mm. este habilitado estuvo compuesto por un operario más un ayudante, se utilizó una meza cortadora de madera que se arrendó a un trabajador.

Específicamente, el encofrado de vigas se realizó por un operario carpintero más un ayudante, se utilizó clavos de 3" y alambre nro. 8 martillos y tortol.

**Figura 32**

*Rendimiento de habilitado y encofrado de vigas, según expediente técnico.*

01.01.03.04.05.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS DE CONFINAMIENTO							
m2/DIA	15.0000		EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m2		86.22
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
OPERARIO			hh	2.0000	1.0667	17.96	19.16
OFICIAL			hh	2.0000	1.0667	15.76	16.81
							35.97

Fuente: Expediente técnico.

**Tabla 40***Rendimiento de habilitado y encofrado de vigas (cuadrilla N°01).*

fecha	mañana	tarde	horas	long	ancho	altura	elementos	área	promedio	Und	op	of		
13/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	24	0.8	0.4	1	7.68	m2	1	1	
15/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	22	0.8	0.4	1	7.04	m2	1	1	
16/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	23	0.8	0.4	1	7.36	m2	1	1	
17/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	26	0.8	0.4	1	8.32	m2	1	1	
18/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	27	0.8	0.4	1	8.64	m2	1	1	
19/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	28	0.8	0.4	1	8.96	7.90	m2	1	1
20/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	26	0.8	0.4	1	8.32	m2	1	1	
22/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	24	0.8	0.4	1	7.68	m2	1	1	
23/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	23	0.8	0.4	1	7.36	m2	1	1	
24/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	24.5	0.8	0.4	1	7.84	m2	1	1	
26/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	24	0.8	0.4	1	7.68	m2	1	1	

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas.

**Tabla 41***Rendimiento de los trabajadores por cuadrilla verificado en campo. (cuadrilla N°02).*

fecha	mañana	tarde	horas	long	ancho	altura	elementos	área	promedio	Und	op	of		
13/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	26	0.8	0.4	1	8.32	m2	1	1	
15/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	25	0.8	0.4	1	8	m2	1	1	
16/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	24	0.8	0.4	1	7.68	m2	1	1	
17/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	26	0.8	0.4	1	8.32	m2	1	1	
18/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	25	0.8	0.4	1	8	m2	1	1	
19/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	24	0.8	0.4	1	7.68	7.91	m2	1	1
20/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	26	0.8	0.4	1	8.32	m2	1	1	
22/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	24	0.8	0.4	1	7.68	m2	1	1	
23/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	23	0.8	0.4	1	7.36	m2	1	1	
24/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	24.5	0.8	0.4	1	7.84	m2	1	1	
26/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	24.5	0.8	0.4	1	7.84	m2	1	1	

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas.

**Tabla 42**

*Rendimiento de los trabajadores por cuadrilla verificado en campo (cuadrilla N°03).*

fecha	mañana	tarde	horas	long	ancho	altura	elementos	área	promedio	Und	op	of		
13/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	24	0.8	0.4	1	7.68	m2	1	1	
15/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	25	0.8	0.4	1	8	m2	1	1	
16/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	24.5	0.8	0.4	1	7.84	m2	1	1	
17/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	23.5	0.8	0.4	1	7.52	m2	1	1	
18/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	24.5	0.8	0.4	1	7.84	m2	1	1	
19/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	23	0.8	0.4	1	7.36	7.78	m2	1	1
20/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	25	0.8	0.4	1	8	m2	1	1	
22/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	24.5	0.8	0.4	1	7.84	m2	1	1	
23/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	24.5	0.8	0.4	1	7.84	m2	1	1	
24/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	24.5	0.8	0.4	1	7.84	m2	1	1	
26/12/2021	7.30	12.00	1.00	4.30	8	24.5	0.8	0.4	1	7.84	m2	1	1	

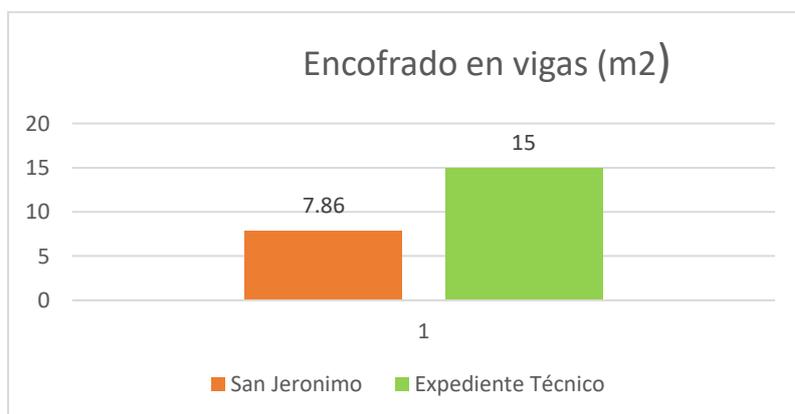
Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas.

$$\text{Promedio de } \textit{habilitado y encofrado de vigas} = \frac{7.90m^2 + 7.91m^2 + 7.78m^2}{3}$$

$$\text{Promedio de } \textit{habilitado y encofrado de vigas} = 7.86m^2.$$

**Figura 33**

*Rendimiento de habilitado y encofrado de vigas.*



Fuente: Elaboración propia.

### C) Vaciado de concreto en vigas en UPS-asistencial

El vaciado de concreto se realizó con un concreto de resistencia  $f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$ , la dosificación de concreto usada fue de 1:3:3 esta dosificación significa 01 una bolsa de cemento por cada 03 cubos de arena y 03 cubos de agregado, el agregado que fue empleado anteriormente fue lavado con manguera para que esté libre de impurezas como son polvillo o tierra.

El vaciado de concreto se realizó con dos mezcladoras de 9  $p^3$  marca honda, 9 HP de potencia de motor y dos vibradoras de 5,5 HP y un chicote de 6m, la cuadrilla estuvo compuesta por dos cuadrillas integradas por dos operarios, 2 oficiales y 8 peones. Dicho vaciado se realizó en baldes de 18 L de aceite.

#### Actividades contributivas

Se realizó la limpieza del área de clavos y madera y otros materiales que puedan demorar el transporte de la mezcla de concreto.

Se llenó dos cilindros de agua para abastecer de agua a la mezcladora.

Se colocó a una distancia de 1.5 metros el cemento de la mezcladora.

### Figura 34

*Rendimiento de concreto en vigas, según expediente técnico.*

01.01.03.04.06.01		CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2				
m3/DIA	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m3	475.70	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	17.96	19.16	
OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	15.76	16.81	
PEON	hh	12.0000	6.4000	14.17	90.69	
						<b>126.66</b>

Fuente: Expediente técnico.

**Tabla 43***Rendimiento de vaciado de concreto (cuadrilla N°01)*

fecha	mañana	tarde	horas	L	A	H	elem	vol	und	op	of	peón	
27/11/2021	7.30	12.00	1.00 4.30	8	32.00	0.30	0.40	5	19.2	m3	2	2	10

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas.

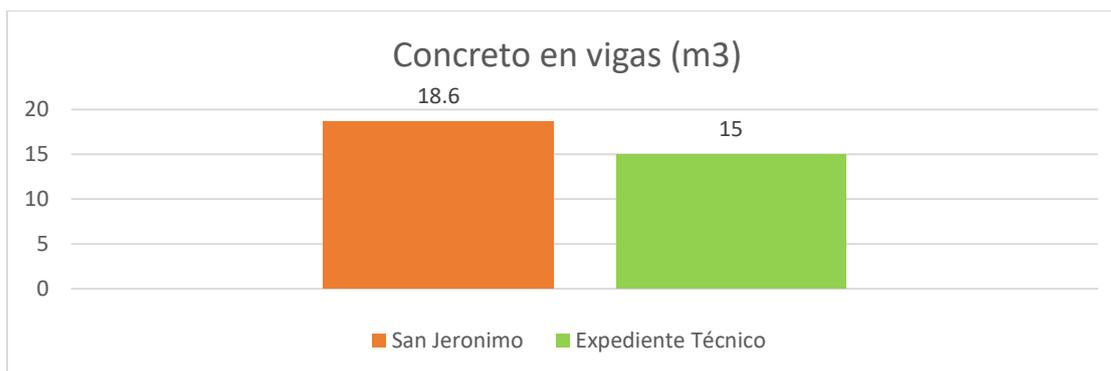
**Tabla 44***Rendimiento de vaciado de concreto (cuadrilla N°02)*

fecha	mañana	tarde	horas	L	A	H	elem	vol	und	op	of	peón	
27/11/2021	7.30	12.00	1.00 4.30	8	30.00	0.30	0.40	5	18	m3	2	2	10

Fuente: Adaptación de (Rojas Montoya,2014), para conocer el rendimiento del personal de construcción civil en las partidas de vigas, columnas y zapatas.

$$\text{Promedio de vaciado de concreto en vigas} = \frac{19.2 \text{ m}^3 + 18 \text{ m}^3}{2}$$

$$\text{Promedio de vaciado de concreto en vigas} = 18.6 \text{ m}^3$$

**Figura 35***Rendimiento de vaciado de concreto en vigas.*

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 45***Comparación de factores de seguridad y rendimientos*

Elementos	Factores de seguridad	Rendimientos con respecto a CAPECO
zapatas	malo-regular	Sub estándar
columnas	malo -regular	sub estándar
vigas	regular-bueno	estándar

Fuente: Elaboración propia.

## 4.2 Discusión de resultados

De acuerdo el análisis de los resultados de la investigación sobre el rendimiento de mano de obra del personal de construcción civil:

#### **4.2.1 Con respecto a los factores, conocimiento técnico, seguridad y salud, motivación del personal y control de desempeño del personal.**

Los resultados obtenidos nos indican que dichos factores se relacionan con el rendimiento de mano de obra de los trabajadores de construcción civil pues se observa en la tablas n° 9 al n° 17 , estos factores según la encuesta realizada son considerados regulares en el 80% de las partidas estudiadas , pudiendo ser indicadores que se relacionan con el rendimiento de mano de obra debido a que el rendimiento de los trabajadores en las partidas estudiadas más del 80 % se encuentra en un nivel de producción sub estándar.

Al respecto Por otra parte como afirma Pizarro (2017), concluye que los hallazgos encontrados pusieron en evidencia que hay una correlación refrenada entre la motivación y el desempeño laboral ( $r=0,559$ ), cuyo grado de significancia fue ( $\text{sig} = 0.001$ ). Por lo que, se ratifica que hay correlación entre la motivación y el desempeño laboral de los empleados obreros de la agencia de bienes raíces Si Construyo Perú S.A.C – San Juan de Lurigancho – 2017

Por otra parte como afirma Pantoja, W. (2013), sostiene que cada uno de los organismos encargados de regular el sector laboral, realizan trabajos siempre apoyándose uno de otros, pese a ello aún se observa vacíos legales en distintas leyes, normas, reglamentos, los cuales vienen siendo aprovechados por individuos que buscan su bienestar personal mas no el colectivo, por consiguiente, lo que debe haber es la información y esta se debe intercambiar constantemente para la mejora del desempeño de sus labores.

Newstrom, J. (2007) sostiene que la gente tiende a desarrollar ciertos impulsos motivadores como producto del ambiente cultural en que vive, los cuales afectan la forma en que la gente considera su empleo y enfoca su vida. Gran parte del interés en estos modelos de motivación se generó a partir de la investigación de David C. McClelland, de la universidad de Harvard. Este autor desarrolló un esquema de clasificación que subrayaba tres de los más dominante impulsos y señaló su significado para motivación. Sus estudios revelaron que los impulsos motivadores de las personas reflejaban los elementos de la cultura en la que había crecido: su familia, escuela, iglesia y libros. En la mayoría de las naciones uno o más de los patrones de motivación tendían a estar muy arraigados entre los trabajadores porque había crecido con antecedentes familiares. La teoría de McClelland se enfocó en los impulsos de logro, afiliación y poder (p.29)

De la misma manera Botero (2002) en un estudio realizado concluye, “que el sistema tradicional de remuneración en los proyectos de construcción en nuestro medio, no consideran la productividad de las cuadrillas que realizan los trabajos. La base de datos, debe utilizarse como punto de referencia para el sistema de pagos y para la evaluación del desempeño de mano de obra en proyectos de construcción”.

Los resultados muestran que el personal de construcción civil indica que el control de desempeño está en un nivel regular siendo un factor que se incidiría en el rendimiento de los trabajadores como afirman , Jaramillo y Contreras (2014) en un estudio realizado demostró, “que la poca supervisión y administración constante del desarrollo de las actividades genera una

inestabilidad en la relación trabajador/maestro de obra que lleva a la constancia del tiempo ocioso y generando así uno de los principales factores de inactividad”.

Como afirma Jaramillo y contreras (2014) y Arboleda (2014), en un estudio realizado demostró, “que la mala calidad de los productos es un factor que condiciona el entorno interno o controlable, y se debe tanto a la baja capacitación de los trabajadores como al enfoque de calidad que da la administración, la cual orienta la inspección hacia los productos terminados en vez de hacerlo hacia la ejecución de los trabajos”.

Con respecto al control de desempeño según los resultados nos indican que se encuentran en un nivel regular , en efecto esto disminuiría el rendimiento de los trabajadores por otro lado Rojas (2014), en su tesis concluye :” La falta de supervisión de los trabajadores y tecnología (92,59%), interrupciones del trabajo por motivos que no dependen del trabajo en sí, poca capacitación de la mano de obra, trabajos lentos (100%). Así como clima y condiciones adversas en la obra disminuyen el rendimiento de mano de obra en las partidas analizadas en el distrito de Cajamarca,

#### **4.2.2 Con respecto al rendimiento de mano de obra**

En las figuras 11, 18 ,24 ,31 ,37,44 ,51,57 y 63, se verifica que el rendimiento en San Jerónimo es inferior al rendimiento propuesto en el expediente técnico. Esto significa, que los personales de construcción civil no logran producción esperada; en efecto, el rendimiento de mano de obra no es bueno de acuerdo a la meta propuesta de la entidad. Al respecto Quispe (2014) en su estudio realizado en la obra ejecutada del distrito Llacanora demostró, “que los rendimientos de obra son inferiores comparados con CAPECO y con el

expediente técnico, debido a que se utilizó mayor cantidad de horas hombre (hh). Para la partida excavación de zanjas hasta 1.70 m de profundidad, se empleó menor cantidad de horas hombre (hh) comparado con CAPECO y en consecuencia el rendimiento fue superior. Sin embargo, comparado con el Expediente Técnico, el rendimiento fue inferior en todas las partidas antes mencionadas.

De los resultados obtenidos podemos afirmar que el conocimiento técnico condiciona al rendimiento existiendo una relación pues la falta de conocimiento técnico condiciona al bajo rendimiento del personal, al respecto Arboleda (2014) en su estudio concluye, que la baja calidad de los productos también condiciona el entorno interno o controlable, y se debe tanto a la carencia de capacitación a los trabajadores como al enfoque de calidad que da la administración, la cual orienta la inspección hacia los productos finalizados en lugar de llevarlo a cabo hacia la ejecución de los trabajos.

al respecto Oliva (2013), en su estudio concluye, que los valores de rendimientos y consumos utilizados tienen que estar fundamentados en criterios que tengan en cuenta los componentes de cada proyecto, estos se pueden utilizar para evaluar proyectos ya completados por realizar o en planificación.

Por otro lado, Campos (2018) en su tesis de investigación concluye que el rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en la partida, ladrillo hueco de arcilla de 15x30x30 para losas aligeradas es inferior a la Cámara Peruana de Construcción, en 67.56% en la subida y colocación. Para mejorar estos porcentajes, el vaciado se tendría que hacer en las noches o madrugadas,

Los resultados obtenidos en rendimiento de mano de obra en las diferentes partidas objeto de estudio son inferiores a los proporcionados por CAPECO para la ciudad de Lima y Callao. Por lo tanto, estos valores están alejados de nuestra realidad en el Distrito de San Jerónimo y no nos permiten una formulación razonable de los análisis de precios unitarios y por ende una presentación eficiente de presupuestos en las obras que se ejecuten en el distrito de Cajamarca

## CONCLUSIONES

**En referencia a la evaluación del rendimiento en campo se llega a la siguiente conclusión:**

En las partidas estudiadas como son : zapatas, vigas y columnas se puede concluir que los rendimientos obtenidos en la obra denominada: "MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD RESOLUTIVA DE LOS SERVICIOS DEL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN DEL PUESTO DE SALUD POLTOCSA, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS - APURÍMAC" CÓDIGO SNIP 283932", en zapatas se obtuvo rendimientos menores en las partidas de excavación de zanjas y habilitado de acero propuesto en el expediente técnico a excepción de la partida de vaciado de concreto donde en el expediente indica 15 m<sup>3</sup>/día, en la Figura Nro. 20 nos muestra un rendimiento para esta partida de 17.712 m<sup>3</sup>/día ,superando en 2.712 m<sup>3</sup>/día a la meta propuesta por el expediente técnico. En lo referente a columnas se obtuvo rendimientos menores al propuesto en el expediente técnico en las partidas de habilitado de acero y vaciado de concreto , en la partida de encofrado de columnas la figura N°25 se obtuvo un rendimiento de 8.32 m<sup>2</sup>/día siendo superior a la meta propuesta en el expediente técnico por 0.32 m<sup>2</sup>/ día , en vigas se obtuvo rendimientos menores a lo propuesto en el expediente técnico a excepción de la partida de vaciado de concreto ya que la figura N°35 nos muestra un rendimiento de 18.60 m<sup>3</sup>/día , superando en 3.60 m<sup>3</sup>/día a la meta del expediente técnico.

**En lo referente a los factores de conocimiento técnico se llega a la siguiente conclusión:**

El estudio determinó, que el 69.21% de personal de construcción manifiesta que el conocimiento técnico del personal, se encuentra en un nivel regular, también, que el 24.25% de personal de construcción manifiesta que el conocimiento técnico del personal, se encuentra en un nivel bueno. Esto significa que más de la mitad de los encuestados afirman que sí conocen su campo de trabajo, pero no de manera buena, siendo un factor que podría influir en el rendimiento de mano del personal de construcción.

El estudio determinó, que el 51.72% de personal de construcción manifiesta que la seguridad y salud del personal, se encuentra en un nivel regular. Esto significa que más de la mitad de los encuestados afirman, que la seguridad y la salud no es buena; de igual manera, siendo la seguridad y salud un factor que podría incidir en el rendimiento de los trabajadores para el bajo rendimiento obtenido.

Con respecto al aspecto psicológico, en la Figura Nro. 69, muestra que el 52.47 % de personal de construcción manifiesta, que la motivación del personal se encuentra en un nivel regular, esto se logró obtener al realizar entrevistas y encuestas a los trabajadores de la obra. Esto significa que los encuestados afirman que no se sienten motivados en los trabajos asignados, en efecto, el rendimiento de mano de obra no es eficiente.

El estudio determinó, que el 55% de personal de construcción manifiesta que el desempeño del personal de construcción se encuentra en un nivel regular. Esto significa, que la mayoría de los encuestados afirman que no se controla el desempeño; en efecto, el rendimiento de mano de obra no es eficiente.

## RECOMENDACIONES

En esta parte de la investigación, se presenta las siguientes recomendaciones:

- Desarrollar capacitaciones periódicas en lo referente a trabajos en herrería, carpintería y albañilería para reforzar los conocimientos técnicos referentes al habilitado y colocado de acero en zapatas, vigas y columnas, de igual forma, en lo referente a el encofrado de vigas y columnas; también, se recomienda facilitar a los trabajadores herramientas de poder para optimizar el rendimiento en las partidas, habilitado y colocado de acero, habilitado y encofrado, realizando una capacitación en el uso de correcto de dichas herramientas, ya que el personal que laboró en la obra no contaba con conocimiento sobre el manejo correcto de dichas herramientas.
- Se recomienda cumplir con la Norma Técnica Peruana G.050 de seguridad durante la construcción, puesto que se verificó que durante el proceso de construcción el personal de construcción civil no contó con sus EPPS de manera oportuna al momento de efectuar las tareas asignadas.
- Efectuar charlas dinámicas durante la semana de trabajo para motivar al personal.
- Desarrollar programas de capacitación sobre la motivación para mejorar desempeño laboral; de tal manera, garantizar el rendimiento y productividad del personal que labora en la obra.
- Se recomienda aplicar este tipo de investigaciones a las diferentes obras ejecutadas bajo administración directa y por contrata, con el propósito de hacer un comparativo del rendimiento real de la mano de obra que presentan cada uno

- Se exhorta a realizar investigaciones de la misma línea en proyectos de mayor y menor envergadura con la finalidad de focalizar aquellos factores que intervienen e interfieren en el adecuado rendimiento y productividad de las obras civiles, permitiendo realizar una mejor estimación de costos y tiempos, dando como resultado una proyección eficiente y beneficiosa.

## Bibliografía

- Aliaga, J. (2019). Análisis del rendimiento de mano de obra en el proyecto de sistemas de capacitación de agua potable en el anexo de Cruz de Mayo del distrito de Andamarca, provincia de Concepción, región de Junín. Universidad Peruana del Centro, Facultad de Ingeniería, Es. Huancayo, Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14127/178>
- Arboleda, L. (2014). Análisis de productividad rendimiento y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Arquitectura. Medellín-Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/51745>
- Ávila, Y. C. (2010). Determinación de variables que pueden afectar el rendimiento del trabajador de la construcción caso de estudio. Tesis sustentada Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Civil. Bogotá - Colombia. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10654/3281>
- Botero, B. (2002). Análisis de rendimiento y consumos de mano de obra en actividades de construcción. REVISTA, Universidad EAFIT N<sup>o</sup> 128. Bogotá-Colombia. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/215/21512802.pdf>
- Campos, V. (2018). Estado de arte del rendimiento de mano de obra en losas aligeradas de viviendas - propuesta de mejora continua, Tarapoto, 2018. Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Tarapoto - Perú.  
Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/30564>
- Ccorahua, C. (2016). Estudio del rendimiento y productividad de la mano de obra en las partidas de asentado del muro de ladrillo, enlucido de cielo raso con yeso y tarrajeo de muros en la construcción del condominio Residencial Torre del Sol. Universidad Andina del Cusco, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Cusco - Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12557/351>
- Cutipa, P. (s.f.). Análisis de rendimiento de mano de obra de estructuras, mampostería y acabados del proyecto mejoramiento y sustitución de la infraestructura educativa Juan Jiménez Pimentel, Tarapoto - San Martín. Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Tarapoto-Perú.  
Obtenido de <http://hdl.handle.net/11458/2698>

Hernández, R. C. (2014). Metodología de de la investigación científica. Sexta edición. McGraw - HILL/LATINOAMÉRICANA, S.A. CV. Impreso en México.

Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wpcontent/uploads/2017/10/Investigacion>.

Jaramillo, D. y Contreras, T. (2014). Estudio de los rendimientos en mano de obra para proyectos de construcción de edificios en altura tipo vivienda en la ciudad de Medellín. Universidad de San Buenaventura, Facultad de Artes, Integradas, Medellín, Colombia.

Obtenido de <http://hdl.handle.net/10819/4057>

López, V. y Urrego, R. (2010). Determinación de variables que puede afectar el rendimiento del trabajador de la construcción caso de estudio. Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Civil. Bogotá - Colombia. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10654/3281>

Mahecha, G. (2010). Análisis comparativo del rendimiento de la mano de obra en la construcción de un edificio. Universidad Pontificia Javariana, Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10554/7161>

Montoya, A. M. (2014). Rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en el distrito de Cajamarca en la partida: construcción de muros y tabiques de albañilería. Tesis sustentada Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería Civil. Cajamarca-Perú.

Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/4918>

Pino, G. (2011). Metodología de la investigación científica: Guías metodológicas para elaborar planes y tesis de pregrado, maestría y doctoral. Primera edición. Instituto de Investigación Católica. Lima - Perú. Obtenido de <https://investigacion.pucp.edu.pe/herramientas-para-investigar/guias-de-investigacion/>

Quispe, E. (2014). Análisis de rendimientos de mano de obra en obras ejecutadas por la Municipalidad Distrital de Llacanora. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ingeniería, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil. Cajamarca -Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/304>

Silvestre, M. y. (2019). Pasos para elaborar la investigación y la redacción de la tesis universitaria. Primera edición. Editorial San Marcos. Lima - Perú. Obtenido de [https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/195/3/Pasos para investigaci%C3%B3n%20y%20la%20redacci%C3%B3n%20de%20la%20tesis%20universitaria.pdf](https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/195/3/Pasos%20para%20investigaci%C3%B3n%20y%20la%20redacci%C3%B3n%20de%20la%20tesis%20universitaria.pdf)

Valderrama, M. (2010). Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica. Segunda edición. Editorial San Marcos. Lima - Perú. Obtenido de [http://www.editorialsanmarcos.com/index.php?id\\_product=211&controller=product](http://www.editorialsanmarcos.com/index.php?id_product=211&controller=product)

- Siliceo, A. (2004). Capacitación y desarrollo de personal. México: Limusa, S. A. Obtenido de [https://www.academia.edu/36085079/CAPACITACION\\_Y\\_DESARROLLO\\_DE\\_PERSONAL](https://www.academia.edu/36085079/CAPACITACION_Y_DESARROLLO_DE_PERSONAL)
- Labarca, G. (1996). La formación de habilidades básicas y la capacitación para el trabajo productivo. Revista de la CEPAL. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11362/37977>
- Chiavenato, I. (2007). Administración de los recursos humanos. El capital humano en las organizaciones. México: Editora Atlas, S.A. Obtenido de [https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/15522/mod\\_resource/content/0/Chiavenato%20Idalberto.%20Administracion%20de%20Recursos%20Humanos.pdf](https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/15522/mod_resource/content/0/Chiavenato%20Idalberto.%20Administracion%20de%20Recursos%20Humanos.pdf)
- Davenport, T. (2000). Capital humano: Creando ventajas competitivas a través de las personas. Barcelona: Ediciones Gestión. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2654/265420471004.pdf>
- Furnham, A. (2011) Motivación y satisfacción laboral en el centro de servicios compartidos de una empresa embotelladora de bebidas Obtenido de: <http://148.204.210.201/tesis/1392852540281TesisMAOmar A.pdf>
- Newstrom (2007). La Motivación Laboral: Recuperado de: <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/21866/Capitulo3.pdf>
- Baena Paz, G. (2017). Metodología de la investigación. Obtenido de [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf)

## **ANEXOS**

Los anexos, panel fotográfico y otros documentos se encuentran resguardados en la oficina de repositorio en la Biblioteca Central de la Universidad Tecnológica de los Andes