

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL**



**TESIS**

---

**“Rendimiento de mano de obra y los costos de ejecución en  
partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas  
por el Gobierno Regional de Huánuco año 2021”**

---

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

**AUTOR: Principe Gavidia, Nilton**

**ASESOR: Alcedo Diaz, Charles Jiammy**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2023**

# U

### TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( X )
- Trabajo de Suficiencia Profesional ( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Gestión en la construcción

**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)**

### CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Ingeniería, Tecnología

**Sub área:** Ingeniería civil

**Disciplina:** Ingeniería civil

### DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( X )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

### DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 76445712

### DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 40033614

Grado/Título: Magíster en medio ambiente y desarrollo sostenible mención en gestión ambiental.

Código ORCID: 0000-0002-1973-5424

### DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Gomez Valles, Jhon Elio	Maestro en diseño y construcción de obras viales	45623860	0000-0001-6424-6032
3	Bastidas Salazar, Karen Vanessa	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	48753085	0000-0002-7346-9542

# D

# H



# UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

## Facultad de Ingeniería

### PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 15:30 horas del día viernes 12 del mes de mayo del año 2023, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS	(PRESIDENTE)
MG. JHON ELIO GOMEZ VALLES	(SECRETARIO)
MG. KAREN VANESSA BASTIDAS SALAZAR	(VOCAL)

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 1016-2023-D-FI-UDH, para evaluar la **Tesis** intitulada: "RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y LOS COSTOS DE EJECUCIÓN EN PARTIDAS DE ARQUITECTURA EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN EJECUTADAS POR EL GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO AÑO 2021", presentado por el (la) Bach. Nilton PRINCIPE GAVIDIA, para optar el Título Profesional de Ingeniero (a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) *Aprobado* por *Unanimidad* con el calificativo cuantitativo de *15* y cualitativo de *Buena* (Art. 47)

Siendo las *16:30* horas del día *12* del mes de *Mayo* del año *2023*, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

  
\_\_\_\_\_  
MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS  
ORCID: 0000-0001-7920-1304  
**PRESIDENTE**

  
\_\_\_\_\_  
MG. JHON ELIO GOMEZ VALLES  
ORCID: 0000-0001-6424-6032  
**SECRETARIO**

  
\_\_\_\_\_  
MG. KAREN VANESSA BASTIDAS SALAZAR  
ORCID: 0000-0002-7346-9542  
**VOCAL**

**DIRECTIVA N° 006- 2020- VRI-UDH PARA EL USO DEL SOFTWARE TURNITIN DE LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**

**Resolución N° 018-2020-VRI-UDH 03JUL20 y modificatoria R. N° 046-2020-VRI-UDH, 19OCT20**



**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**

**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD**

Yo, **M.Sc. Ing. CHARLES JIAMMY ALCEDO DIAZ**, asesor del PA **Ingeniería Civil** y designado mediante documento **RESOLUCION N° 951-2021-D-FI-UDH** del estudiante **Bach. Nilton PRINCIPE GAVIDIA** de la investigación titulada **“RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y LOS COSTOS DE EJECUCION EN PARTIDAS DE ARQUITECTURA EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN EJECUTADAS POR EL GOBIERNO REGIONAL DE HUANUCO AÑO 2021”**.

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del **19%** verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 15 de mayo del 2023



  
M.Sc. Charles J. Alcedo Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 98459

---

M.Sc. Ing. Charles Jiammy ALCEDO DIAZ

DNI N° 40033614

Código ORCID N° 0000-0002-1973-5424

## TESIS, POST SUSTENTACION

### INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

11%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://matiasfp-uv.weebly.com">matiasfp-uv.weebly.com</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="http://publicaciones.eafit.edu.co">publicaciones.eafit.edu.co</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://upc.aws.openrepository.com">upc.aws.openrepository.com</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="http://repositorio.upecen.edu.pe">repositorio.upecen.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
5	<a href="http://repository.unipiloto.edu.co">repository.unipiloto.edu.co</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://tangara.uis.edu.co">tangara.uis.edu.co</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://www.inacap.cl">www.inacap.cl</a> Fuente de Internet	1%
9	<a href="http://polodelconocimiento.com">polodelconocimiento.com</a> Fuente de Internet	1%



M.Sc. Charles J. Alcedo Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 98459

M.Sc. Ing. Charles Jiammy ALCEDO DIAZ

DNI N° 40033614

Código ORCID N° 0000-0002-1973-5424

## **DEDICATORIA**

A Dios, porque siempre me dio las fuerzas necesarias para no desistir de mis metas planteadas y gracias a que su protección podre culminar con una de mis metas propuestas.

A todo mi entorno familiar y amistades que siempre estuvieron en mis buenos y malos momentos, sobre todo a mis padres por sus consejos y apoyo en cada uno de mis proyectos, por ellos me esforzare más cada día hasta ser su orgullo.

## **AGRADECIMIENTO**

A todo mi entorno familiar, en especial a mis padres porque fueron los principales en apoyarme en cumplimiento de mis metas y por inculcarme valores para ser una mejor persona, por ellos es que hoy pude llegar hasta aquí porque confiaron en mí.

A mis docentes de la Universidad de Huánuco, quienes con enseñanza y conocimientos me formaron como un buen profesional y poder ser competitivo en el rubro en donde me desempeñe, demostrando y aportando mi conocimiento adquirido.

A mi asesor M. Sc. Ing. Alcedo Diaz, Charles Jiammy por su apoyo, consejos y sugerencias para culminar esta investigación satisfactoriamente.

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
ÍNDICE .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
RESUMEN .....	XIV
ABSTRACT.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVI
CAPITULO I.....	18
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	18
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	18
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	20
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....	20
1.3. OBJETIVOS.....	21
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	21
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	22
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	23
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICO .....	23
1.5. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	23
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
CAPITULO II.....	25
MARCO TEÓRICO .....	25
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	25
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	27
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES .....	29
2.2. BASES TEÓRICAS.....	30
2.2.1. RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA.....	30
2.2.2. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS .....	33



2.2.3. FACTORES DE AFECTACIÓN DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA .....	34
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES .....	43
2.4. HIPÓTESIS.....	44
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL.....	44
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA .....	44
2.5. VARIABLES.....	45
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	46
CAPITULO III.....	47
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	47
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	47
3.1.1. ENFOQUE .....	47
3.1.2. ALCANCE O NIVEL.....	47
3.1.3. DISEÑO.....	48
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA. ....	48
3.2.1. POBLACIÓN.....	48
3.2.2. MUESTRA .....	49
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	50
3.3.1. TÉCNICAS.....	50
3.3.2. INSTRUMENTOS .....	50
3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	51
CAPITULO IV.....	52
RESULTADOS.....	52
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS .....	52
4.1.1. REVOQUES Y ENLUCIDOS EN MUROS .....	52
4.1.2. REVOQUES Y ENLUCIDOS EN CIELORRASOS.....	68
4.1.3. PISOS CERÁMICOS / PORCELANATO .....	83
4.1.4. COMPARACION DE LOS RENDIMIENTOS .....	99
4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS .....	101
CAPITULO V.....	116
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	116

CONCLUSIONES .....	121
RECOMENDACIONES.....	124
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	125
ANEXOS.....	128

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clases y categorías de los factores de afectación .....	34
Tabla 2 Rangos de afectación de cada factor .....	35
Tabla 3 Rangos con equivalencias .....	35
Tabla 4 Categorías de factores de afectación de los rendimientos de mano de obra.....	36
Tabla 5 Obras de Estudio .....	49
Tabla 6 Obras en ejecución por el Gobierno Regional Huánuco .....	52
Tabla 7 Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 1 .....	53
Tabla 8 Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 1 .....	54
Tabla 9 Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 2 .....	55
Tabla 10 Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 2.....	57
Tabla 11 Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 3 .....	58
Tabla 12 Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 3.....	59
Tabla 13 Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 4 .....	61
Tabla 14 Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 4.....	62
Tabla 15 Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 5 .....	63
Tabla 16 Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 5.....	64
Tabla 17 Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 1 .....	65
Tabla 18 Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 2 .....	65

Tabla 19 Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 3.....	66
Tabla 20 Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 4.....	66
Tabla 21 Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 5.....	67
Tabla 22 Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 1.....	69
Tabla 23 Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 1.....	70
Tabla 24 Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 2.....	71
Tabla 25 Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 2.....	72
Tabla 26 Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 3.....	74
Tabla 27 Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 3.....	75
Tabla 28 Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 4.....	76
Tabla 29 Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 4.....	77
Tabla 30 Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 5.....	79
Tabla 31 Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 5.....	80
Tabla 32 Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 1.....	80
Tabla 33 Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 2.....	81
Tabla 34 Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 3.....	81
Tabla 35 Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 4.....	82

Tabla 36 Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 5.....	82
Tabla 37 Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 1 .....	84
Tabla 38 Rendimiento real de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 1.....	85
Tabla 39 Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 2 .....	86
Tabla 40 Rendimiento real de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 2.....	87
Tabla 41 Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 3 .....	89
Tabla 42 Rendimiento real de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 3.....	90
Tabla 43 Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 4 .....	91
Tabla 44 Rendimiento real de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 4.....	92
Tabla 45 Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 5.....	94
Tabla 46 Rendimiento real de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 5.....	95
Tabla 47 Rendimiento programado de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 1 .....	95
Tabla 48 Rendimiento programado de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 2.....	96
Tabla 49 Rendimiento programado de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 3.....	96
Tabla 50 Rendimiento programado de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 4 .....	97
Tabla 51 Rendimiento programado de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 5.....	97
Tabla 52 Comparación de los R.M.O real, programado y CAPECO.....	99
Tabla 53 R.M.O de obra vs costos.....	101

Tabla 54 Correlación de Pearson del rendimiento de mano de obra y costos .....	101
Tabla 55 R.M.O programado vs costo unitarios programados de la partida de revoque y enlucidos en muros .....	104
Tabla 56 Correlación de Pearson del rendimiento programado de mano de obra y costo unitarios programado de la partida revoque y enlucidos en muros .....	104
Tabla 57 R.M.O programado vs costo unitarios reales de la partida de revoque y enlucidos en muros .....	106
Tabla 58 Correlación de Pearson del rendimiento programado de mano de obra y costo real de la partida revoque y enlucidos en muros .....	106
Tabla 59 R.M.O programado vs costo unitarios programados de la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos.....	108
Tabla 60 Correlación de Pearson del rendimiento programado de mano de obra y costo programado de la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos .....	108
Tabla 61 R.M.O programado vs costo unitarios reales de la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos.....	110
Tabla 62 Correlación de Pearson del rendimiento programado de mano de obra y costo real de la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos.....	110
Tabla 63 R.M.O programado vs costo unitarios programados de la partida de pisos .....	112
Tabla 64 Correlación de Pearson del rendimiento programado de mano de obra y costo programado de la partida de pisos .....	112
Tabla 65 R.M.O programado vs costo unitarios programados de la partida pisos .....	114
Tabla 66 Correlación de Pearson del rendimiento programado de mano de obra y costo real de la partida de pisos .....	114

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Análisis causa efecto Ishikawa de los factores que afectan el rendimiento .....	42
Figura 2 Comportamiento del R.M.O de la partida Revoques y enlucidos en muros en la obra 1 .....	52
Figura 3 R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 1 .....	54
Figura 4 Comportamiento del R.M.O de la partida revoques y enlucidos en muros en la obra 2.....	55
Figura 5 R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 2 .....	56
Figura 6 Comportamiento del R.M.O de la partida Revoques y enlucidos en muros en la obra 3.....	57
Figura 7 R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 3 .....	59
Figura 8 Comportamiento del R.M.O de la partida Revoques y enlucidos en muros en la obra 4.....	60
Figura 9 R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 4 .....	61
Figura 10 Comportamiento del R.M.O de la partida Revoques y enlucidos en muros en la obra 5.....	62
Figura 11 R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 5 .....	64
Figura 12 Comportamiento del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 1.....	68
Figura 13 R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 1.....	69
Figura 14 Comportamiento del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 2.....	70
Figura 15 R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 2.....	72
Figura 16 Comportamiento del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 3.....	73

Figura 17 R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 3.....	74
Figura 18 Comportamiento del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 4.....	75
Figura 19 R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 4.....	77
Figura 20 Comportamiento del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 5.....	78
Figura 21 R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 5.....	79
Figura 22 Comportamiento del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 1 .....	83
Figura 23 R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 1 .....	84
Figura 24 Comportamiento del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 2 .....	85
Figura 25 R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 2.....	87
Figura 26 Comportamiento del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 3 .....	88
Figura 27 R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 3.....	89
Figura 28 Comportamiento del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 4 .....	90
Figura 29 R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 4.....	92
Figura 30 Comportamiento del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 5 .....	93
Figura 31 R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 5.....	94
Figura 32 R cuadrado del R.M.O programado vs costos programados en las obras.....	102
Figura 33 R cuadrado del R.M.O programado vs costos reales en las obras .....	103



Figura 34 R cuadrado R.M.O. programado vs costo unitarios programados de la partida de revoque y enlucidos en muros .....	105
Figura 35 R cuadrado R.M.O. programado vs costo unitarios reales de la partida de revoque y enlucidos en muros .....	107
Figura 36 R cuadrado R.M.O. programado vs costo unitarios programados de la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos .....	109
Figura 37 R cuadrado R.M.O. programado vs costo unitarios reales de la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos .....	111
Figura 38 R cuadrado R.M.O. programado vs costo unitarios programados de la partida pisos.....	113
Figura 39 R cuadrado R.M.O. programado vs costo unitarios programados de la partida pisos.....	115
Figura 40 Tarrajeo de los muros de la educación secundaria en la II.EE. N° 33134 del CC.PP. De Guelgash .....	149
Figura 41 Tarrajeo de los muros de centro de salud Molino, distrito de molino .....	149
Figura 42 Enchapado con cerámica de los ambientes del centro de salud Molino, distrito de Molino. ....	150
Figura 43 Tarrajeo de muros de los ambientes del centro de salud Molino, distrito de molino.....	150
Figura 44 Tarrajeo de muros de los ambientes del centro de salud Molino, distrito de molino.....	151
Figura 45 Enchapado con porcelanato en pisos de la I.E. N° 33078 del Centro Poblado de San Juan de Nauza. ....	151
Figura 46 Tarrajeo de muros de la I.E. N° 33134 del centro poblado de Guelgash. ....	152
Figura 47 Tarrajeo de cielo raso de la I.E. N° 33134 del Centro poblado de Guelgash .....	152
Figura 48 Tarrajeo de muros de la Institución Educativa inicial N° 092, Localidad Sachavaca.....	153
Figura 49 Tarrajeo de muro exterior e interior de la Institución Educativa inicial N° 092, Localidad Sachavaca.....	153

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre los rendimientos de mano de obra y los costos de ejecución en partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021. De enfoque cuantitativo, nivel correlacional causal, diseño no experimental. La muestra estuvo conformada por cinco obras de edificación de la región de Huánuco, seleccionado por conveniencia. Se utilizó la técnica de la observación para recopilar información mediante un instrumento ficha técnica de estudios de tiempos y metrados, según ello se determinó las estadísticas descriptivas de tendencia central y de dispersión. Los resultados han determinado que los rendimientos reales están muy dispersos por desviación estándar que es significativo por lo que se ha determinado que no hay una asociación de los rendimientos programados en los expedientes técnicos y los costos reales y programados por la dispersión de los datos. Los rendimientos promedio determinados son 13.9m<sup>2</sup>/día para la partida revoques y enlucidos para muros, 9.6m<sup>2</sup>/día para revoque y enlucidos de cielorrasos y 11.7m<sup>2</sup>/día para pisos, Se concluye que el rendimiento real difiere de los propuestos en el expediente técnico y la CAPECO para las partidas de estudio; con respecto a la contrastación de hipótesis, con nivel de significancia del 0.05, nos indica que el rendimiento programado no se relaciona con los costos reales y programados de las obras de estudio ya que los datos son bastantes variables.

**Palabras clave:** Rendimiento real, rendimiento programado, costos programados, costos reales, partidas de arquitectura.

## ABSTRACT

The objective of this research was to determine the relationship between labor yields and costs of execution in architectural items in the construction works executed by the Huánuco Regional Government, 2021. Quantitative approach, causal correlation level, nonexperimental design. The exhibition was made up of five building works from the region of Huanuco, selected for convenience. The observation technique was used to collect information by means of a technical datasheet instrument for time and measurement studies, as a result of which the central trend and dispersion descriptive statistics were determined. The results have determined that the real returns are widely dispersed by standard deviation that is significant so it has been determined that there is no association of the programmed returns in the technical records and the actual costs and programmed by the data dispersion. The average yields determined are 13.9m<sup>2</sup>/day for the heading plasters and plasters for walls, 9.6m<sup>2</sup>/day for plaster and plaster ceilings and 11.7m<sup>2</sup>/day for floors, It is concluded that the actual yield differs from those proposed in the technical file and the CAPECO for the study items; with respect to the hypothesis contrast, with significance level of 0.05, indicates that the programmed performance is not related to the actual and programmed costs of the study works since the data are quite variable.

**Keywords:** Real performance, programmed performance, programmed costs, real costs, architecture departures.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día la industria de la construcción viene creciendo gradualmente por lo que la ciencia está creando nuevas metodologías de administración y mejora continua con el fin de reducir la frecuencia de problemas que retrasen la programación de la ejecución de las obras.

El rendimiento de mano de obra es uno de los parámetros que comúnmente afecta los plazos y costos de la obra, ya que su variación se ve influenciada por múltiples factores que afectan el tiempo de desarrollo de las actividades y tareas. En la región de Huánuco se percibe que la mayoría de las ejecuciones de obra tienen problemas de retraso por la mala proyección del avance físico. Una de las causales es que en la formulación de los expedientes técnicos por las entidades públicas o consultores es que se emplean el rendimiento de la mano de obra considerado por la CAPECO, aplicable para la provincia de Lima y Callao del departamento de Lima, otros utilizan rendimientos de expedientes similares precedentes y algunos ingenieros se basan de la experiencia. Este inadecuado manejo del rendimiento de mano de obra hace que los avances físicos y financieros se vean afectados.

Ante ello, en la presente investigación se determinará el rendimiento de mano de obra real y como esto está relacionado con los costos real y programados en partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco. Este proyecto se desarrolla con fin de evitar retrasos por la mala programación de avance de los proyectos civiles por una mala consideración de los rendimientos, y como estos podrían afectar el presupuesto de la inversión.

Esta investigación se desarrolló en cinco capítulos:

Capítulo I: se hace mención a la problemática identificada en las obras de ejecución, con el objetivo de determinar la relación entre los rendimientos de mano de obra y los costos de ejecución en partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco. En el

capítulo II: se desarrolló el marco teórico donde se consignó las investigaciones antecedentes similares al tema en estudio, 3 a nivel internacional, 4 a nivel nacional y 1 a nivel local; asimismo se desarrolló bases teóricas de las variables de estudio y las definiciones conceptuales de los términos más comunes y técnicos, recopilados de distintas fuentes, como libros, revistas, artículos entre otros, así mismo se muestra la hipótesis y la operacionalización de variables. En el capítulo III: La investigación es de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo, de nivel correlacional y de diseño no experimental, transaccional. En el capítulo IV: se desarrolla la parte de resultados en la cual se realizó la estadística inferencial usando la prueba asociación y explicación con nivel de significancia del 0.05. En el capítulo V: se detalla la discusión de resultados. Finalmente se desarrolla las conclusiones y recomendaciones.

# CAPITULO I

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En general la industria de la construcción suele ser inestable y las demoras son consideradas como uno de los mayores problemas que atañen a los proyectos de construcción. Los retrasos en la construcción pueden originar sobrecostos, disputas entre partes, abandono del proyecto e incluso, litigios legales (Rudeli, et al., 2018).

“Los valores de rendimientos de mano de obra son utilizados en la elaboración del presupuesto y el cronograma de un proyecto de construcción los cuales hacen parte de la etapa de planeación, tan descuidada a veces en esta industria” (Botero, 2002, p. 2).

Esta es, por tanto, una de las deficiencias por la cual es criticado el sector de la construcción, ya que los programas de planeación y control no reflejan la realidad productiva de la obra, carencias que, si no se resuelven, ocasionan pérdidas en la ejecución de los proyectos (UIS, 2007).

No obstante, a pesar de que existen técnicas de medición del trabajo que permiten establecer estándares de producción justos, que, basándose en hechos, no se consideran los debidos suplementos de tiempo por fatiga, retrasos personales y retrasos inevitables asociados a la realización de una tarea (Niebel y Freivalds, 2009); una práctica común en el sector de la construcción es utilizar valores de rendimientos de mano de obra basados en la experiencia, sin tener en cuenta la información sobre los factores de afectación correspondientes. Otra práctica es recurrir a bases de datos comerciales con estimaciones que “se alejan muchas veces de la realidad generando en el sector gran desconfianza, debido a su alta dispersión” (Botero, 2002, p. 1).

En la actualidad los estudios definitivos se elaboran con costos basados en rendimientos de la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO). Dichos

estudios han sido analizados para la región Lima y Callao, sin embargo, las características de ubicación, clima, topografía, entre otros factores varían de una zona a otra los cuales influyen en los rendimientos de los obreros.

Cayllahua y Soto (2014), afirman que los rendimientos de mano de obra deben estar fundamentados en múltiples observaciones y análisis estadísticos, ya que estos serán utilizados en los presupuestos y programación de obras, donde también es importante considerar las condiciones particulares de las cuales se realizan las diferentes actividades de construcción

En un proyecto de construcción, la elaboración del presupuesto y la programación de obra juegan un papel fundamental, ya que establecen anticipadamente el costo y la duración del mismo, indispensables para determinar la viabilidad del proyecto (Botero, 2002, p.10). El rendimiento de la mano es recurso fundamental por su incidencia en costos y tiempo, que define el plazo de ejecución contractual, siendo una de las causas más comunes de los retrasos que afectan los cronogramas de obra desarrollados por el contratista, la entidad contratante, o algún hecho fortuito. (Youngjae, Kyungrai, y Dongwoo, 2005).

En la actualidad la elaboración de presupuesto y programación de obra de los expedientes técnicos se hace en función a ciertos valores de rendimiento de mano de obra, materiales y equipos emitidos por la cámara de construcción del país, en otros casos por la experiencia a ciertas percepciones en campo, consultas de expedientes de afinidad o fuentes bibliográficas que no son de la naturaleza de la obra civil, datos que no son confiables en precisiones y exactitud, ya que al momento ejecutar la obra existe variaciones en el rendimiento de mano de obra frente a lo programado, el cual genera problemas en las metas y objetivos de la construcción trayendo consigo retrasos y una alteración en los costos programados.

La variación del rendimiento de mano de obra en campo se debe a que no se están tomando datos confiables, que tengan base científica según el tipo de personal (operario, oficial y peón), actividades y tareas de

construcción, asimismo no se consideran las condiciones de trabajo el cual se ve afectado por ciertos factores como climáticos, sociales, laborales, entre otros, los cuales reflejan una productividad real baja que generan pérdidas al contratista.

En la presente investigación se propone realizar estudios de rendimientos reales de mano de obra de las partidas de arquitectura de las obras de edificaciones ejecutadas por contrata por el Gobierno Regional de Huánuco, basados en la observación y recopilación de estudios de tiempo en campo con fin de tener datos más precisos y confiables de las partidas y con ello evidenciar la relación con los costos durante la ejecución. Asimismo, se busca determinar la relación del rendimiento de mano de obra y el costo unitario programado y real en determinadas partidas de arquitectura. Los análisis de rendimientos obtenidos en campo, servirán para posteriores proyectos de edificaciones de la región de Huánuco el cual ayudará en tener mayor pertinencia y consistencias en la elaboración de presupuesto y programación de obra, así como también servirán durante la ejecución de la obra en el control y seguimiento verificándose si es que la partida a ejecutarse es rentable o no según el rendimiento real obtenido.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿En qué medida los rendimientos de mano de obra se relacionan con los costos de ejecución en partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021?

### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- a. ¿En qué medida el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros se relaciona con los costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021?
- b. ¿En qué medida el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros se relaciona con los



Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021?

- c. ¿En qué medida el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos se relaciona con los Costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021?
- d. ¿En qué medida el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021?
- e. ¿En qué medida el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de pisos se relaciona con los Costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021?
- f. ¿En qué medida el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de pisos se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021?

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la relación entre los rendimientos de mano de obra y los costos de ejecución en partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a. Determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario programado en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.
- b. Determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario real en lo referente a la partida de revoque y

enlucidos en muros en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

- c. Determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario programado en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.
- d. Determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario real en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.
- e. Determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario programado en lo referente a la partida de pisos en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.
- f. Determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario real en lo referente a la partida de pisos en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

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

Bernal (2010), en una investigación la justificación se refiere a las razones del porqué y el para qué de la investigación que se va a realizar, es decir, justificar una investigación consiste en exponer los motivos por los cuales es importante llevar a cabo el respectivo estudio”

##### **1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**

Este estudio se realiza con fin de complementar el conocimiento existente sobre los parámetros de rendimiento de mano de obra emitidos por la CAPECO (Cámara Peruana de Construcción). Datos científicos que podrán normalizarse en respaldo de otros estudios similares y formar un conocimiento que será de referente para la formulación y evaluación de expedientes técnicos. Esta investigación evidenciará que

el rendimiento de mano de obra ejecutada difiere con el rendimiento plasmado en los expedientes técnicos.

#### **1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA**

Esta investigación se realiza porque se tiene la necesidad de conocer los tiempos reales de operación de las tareas de construcción civil, determinar los tiempos reales del rendimiento de mano de obra, y con ello proyectar el presupuesto de inversión más pertinente a la naturaleza de cada obra y sus factores de afectación.

#### **1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICO**

La visita en campo y la referencia de la metodología de los autores Cano y Duque nos permitió diseñar un instrumento de recolección de datos adaptado, que contiene el estudio de tiempo del rendimiento de mano de obra en obras de edificaciones y los costos de ejecución. Estos instrumentos contribuirán a levantar información exacta y precisa, y será de referente para otros estudios similares quienes mediante conclusiones ratificarán su uso.

### **1.5. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación presenta las siguientes limitaciones para su desarrollo.

- ✓ El presente estudio solo se podrá realizar en cinco obras de edificación en ejecución en modalidad por contrata del Gobierno Regional de Huánuco, debido al tiempo que demanda realizar la investigación.
- ✓ Los estudios de rendimiento de mano de obra están enfocados en campo y solo abarca las partidas de revoques y enlucidos en muros, cielorrasos y la partida de pisos.

- ✓ Los estudios de costos de ejecución están enfocados el análisis de acuerdo a los rendimientos obtenidos y solo abarca las partidas de revoques y enlucidos en muros, cielorrasos y la partida de pisos.
- ✓ En cuanto al acceso a la información solo se contará con la información proporcionada por la empresa ejecutora y otras informaciones de público conocimiento, es por eso que la elección de las cinco empresas es por conveniencia.

## **1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.**

La presente investigación cumple con las condiciones suficientes para su ejecución, considerando los aspectos:

**Económico:** la realización del estudio no genera gastos significativos que pueden afectar el libre desarrollo de la investigación.

**Metodológico:** según los instrumentos recopilados de estudios precedentes, se ha determinado fiabilidad el cual contribuirá en el desarrollo de la presente investigación.

**Recurso humano:** este estudio será conducido en soporte de un profesional especializado y con experiencia, y el apoyo del equipo técnico de las obras de estudio, quienes mediante una carta de consentimiento informado darán acceso al levantamiento de información de campo.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Calle (2012) realizó una investigación titulada “Análisis de los rendimientos de mano de obra, equipo y materiales en edificaciones de hasta tres plantas en la ciudad de Azogues” del país de Ecuador, cuyo objetivo fue determinar los rendimientos de mano de obra, equipo y materiales en edificaciones de hasta 3 plantas en la ciudad de Azogues y compararlos con la información obtenida en campo para luego presentar su nueva elaboración de análisis de precios unitarios. Metodología: Para la estimación de rendimientos utilizaron la metodología propuesta por los ingenieros Antonio Cano y Gustavo Luque, la muestra estuvo constituida por todas las edificaciones que se encontraron en construcción desde noviembre del 2011 hasta junio 2012, dentro del perímetro urbano del cantón de Azogues. Llegó a la conclusión de que los consumos utilizados por el Municipio de Azogues y la Empresa Emapal, en la mayoría de las actividades investigadas se encuentran subvalorados.

Maya y Revilla (2011) realizaron una investigación titulada “Determinación del valor de rendimiento de mano de obra para cuatro partidas comunes en construcciones ubicada en el municipio de Maracaibo”. Mencionan en su investigación la determinación del valor de rendimiento de mano de obra, donde tomaron en cuenta cuatro partidas (excavación en tierra a mano, compactación de rellenos con apisonadores, encofrados de madera y revestimiento de paredes con baldosa nacional) que generalmente se presentan en cualquier obra de la ciudad de Maracaibo, Venezuela. Metodología: Esta investigación es descriptiva donde la población está conformada por las cuatro partidas donde se centra en medir en campo con la mayor precisión posible la cantidad de horas hombres necesarios para la ejecución de cada

actividad donde consideraron analizar el avance, cuantificando a cada hora y por día. Resultados: Finalmente consiguieron determinar estos rendimientos y los analizaron estadísticamente buscando así un rendimiento de mano de obra confiable donde para la partida excavación en tierra a mano para asiento de fundaciones, zanjas u otro, hasta profundidades comprendidas entre 0.00 y 1.50m obtienen un rendimiento de 7.98 m<sup>3</sup>/día, la partida compactación de rellenos con apisonadores de percusión correspondientes a los asientos de fundaciones, zanjas y otros obtienen un rendimiento de 20.99 m<sup>3</sup>/día, la partida encofrado de madera tipo recto acabado corriente en columnas determinan un rendimiento de mano de obra de 13.36 m<sup>2</sup>/día y finalmente la partida construcción de revestimiento interior en paredes con baldosas de cerámica nacional acabado natural determinaron un rendimiento de 16.08 m<sup>2</sup>/día. Asimismo, encontraron que el día que presentaba menos rendimiento eran los días viernes y lunes y los días con mayor rendimiento son los miércoles.

Botero (2002) realizó una investigación titulada “Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción” cuyo objetivo fue determinar los rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción de proyectos de vivienda de interés social en mampostería estructural. Metodología: Durante seis meses se realizaron múltiples observaciones y se tomaron datos suficientes para ser analizados estadísticamente, en formatos diseñados para tal fin, incluyendo la calificación de los factores de afectación. El autor y otros investigadores (Cano R., Duque V., 2000; Mejía Aguilar, Hernández G., Triny C., 2007; Calle, 2012) identificaron los factores que influyen en el rendimiento de mano de obra, aplicados inicialmente por Page Johns (1997) y Castanyer F. Resultados: Como resultado, se inició la conformación de una base de datos sobre consumos de mano de obra, que incluye los factores que inciden sobre dicho consumo asimismo complemento su investigación con un desarrollo de un software denominado consumos.

## 2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Cayllahua y Soto (2014) realizaron una investigación titulada “Propuesta de rendimiento de mano de obra en excavaciones de la ciudad de Huancayo” con el objetivo de analizar los rendimientos de mano de obra para la partida de excavaciones en la ciudad de Huancayo, realizaron un seguimiento diario respecto a la partida mencionada en seis obras de pavimentos, específicamente en el mejoramiento de pistas y veredas. Metodología: La investigación es de tipo aplicativo y el nivel de investigación es básica, la técnica que utilizaron para determinar los rendimientos de mano de obra, se fue a campo y se anotó los datos de avances y tiempos de ejecución por partidas, luego se analizó estadísticamente mediante la media aritmética, varianza, desviación estándar y otros datos estadísticos el valor de rendimiento más confiable para la partida de excavaciones. Todo esto considerando los diferentes factores de afectación que se presentan en obra. Resultados: Presenta el rendimiento ya afectado por los factores de afectación, donde el rendimiento real en excavaciones 1m el promedio es de 3.521 m<sup>3</sup>/día, para excavaciones hasta 1.4 metros de profundidad el rendimiento promedio es de 3.441 m<sup>3</sup>/día, para excavaciones hasta 1.7 metros de profundidad el rendimiento promedio es de 3.145 m<sup>3</sup>/día y para excavaciones a profundidad de 1.70m a más el rendimiento promedio es de 2.726 m<sup>3</sup>/día por lo tanto al realizar la comparación entre la información obtenida insitu y los valores de rendimiento de mano de obra que proporciona la Cámara Peruana de Construcción se determina que los valores encontrados existe una variación con respecto a lo que proporciona CAPECO.

Rojas (2014) realizó una 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” cuyo objetivo es determinar los rendimientos de mano de obra para estas partidas, el presente estudio de investigación es descriptiva, con un diseño de campo, aplicada en los sectores de Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, por constituirse zonas de expansión del distrito

de Cajamarca. La población estuvo conformada por la mano de obra de la partida muros y tabiques de albañilería en la construcción de 30 viviendas de los sectores de Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, del distrito de Cajamarca en los que se hizo el conteo de viviendas en construcción en los años 2013 – 2014 donde la muestra final será de 27 viviendas. Los resultados evidenciaron que el rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en la partida de muros y tabiques de albañilería en el distrito de Cajamarca es inferior a la propuesta por la Cámara Peruana de la Construcción.

Becerra (2013) realizó una investigación titulada “Determinación del rendimiento de la mano de obra, en la construcción del Hostal Rocio en la ciudad de Jaen”, donde tuvo como objetivo determinar el rendimiento y su aporte unitario de la mano de obra, para muros de albañilería, tarrajeo en cielorraso, revoques y enlucidos y contrapisos; en la construcción del Hostal Rocío, ubicado en la ciudad de Jaén-sector Pueblo Nuevo. La toma de datos se realizó en los meses de febrero-abril del año 2013. La investigación realizada es de tipo descriptiva. Para tal fin se tomaron mediciones de rendimientos en los distintos ambientes del primer nivel, luego se procesó en gabinete y se obtuvieron rendimientos promedios de las partidas en mención, siendo estos 11.52 m<sup>2</sup> /día para la construcción de muros de soga, 9.12 m<sup>2</sup> /día para la construcción de muros de ladrillo de cabeza, 21.68 m<sup>2</sup> /día para la construcción de tarrajeo en cielorraso, 27 m<sup>2</sup> /día para el tarrajeo de muros interiores, 22.08 m<sup>2</sup> /día para la construcción de contrapiso de 48 mm. Concluyéndose que los rendimientos establecidos por CAPECO son mayores con respecto a los rendimientos en la construcción del hostel. Y sus aportes unitarios en la construcción son mayores en 0.35H-h/ m<sup>2</sup> (16.76%) en muros de ladrillo soga, en muros de ladrillo de cabeza el aporte unitario en la construcción del hostel es mayor en 0.14 H-h/ m<sup>2</sup> (17.84 %) con respecto a CAPECO; en la partida tarrajeo en cielorraso, como bien sabemos, esta partida consta de dos actividades pañeteo y revestimiento, en la primera actividad se tiene que el aporte unitario es mayor en 0.51 H-h/m<sup>2</sup> (45.8%), en la segunda actividad se tiene que el



aporte unitario es menor en 0.89 H-h/m<sup>2</sup> ( 80.67 %.) con respecto a CAPECO, el aporte unitario en tarrajeo en muros interiores es mayor en 0.09 H-h/m<sup>2</sup> (10%) con respecto a CAPECO, el aporte unitario en contrapiso de 48 mm es mayor en 0.45 H-h/m<sup>2</sup> (31 %). Palabras Claves: Mano de Obra, Rendimiento, Partida, CAPECO.

Altamirano (2017) realizó una investigación titulada “ Evaluacion de los rendimientos de mano de obra en la pavimentación del Jiron Miguel Grau, sector Fila Alta, provincia Jaén – Cajamarca“ que tuvo como objetivo determinar los rendimientos de mano de obra y los factores que lo afectan en la pavimentación del Jirón Miguel Grau, sector fila alta, Provincia de Jaén – Cajamarca, el proyecto trata sobre la evaluación de 21 partidas considerando datos obtenidos en campo; para luego hacer el análisis correspondiente con las partidas estipuladas en el expediente técnico. De este análisis se llegó a un resultado que de las 21 partidas analizadas se obtuvieron que: 09 han registrado menor requerimiento de mano de obra que la indicada en el Expediente Técnico y 12 han registrado mayor requerimiento de mano de obra que la indicada por el Expediente Técnico. Con estos resultados queda demostrado que los rendimientos utilizados por el Expediente Técnico presentan una variación en algunas partidas en la obra de pavimentación de la ciudad de Jaén.

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

Miranda (2019) realizó una investigación titulada “Rendimiento de la mano de obra en la partida construcción de muros y tabiques de albañilería en obras de edificación en el distrito de Rupa Rupa, 2019”, La finalidad con la cual se desarrolló la presente investigación, fue la determinación del rendimiento de la mano de obra, en las partidas de construcción de muros y tabiques de albañilería en obras de edificación en el distrito de Rupa Rupa. La metodología empleada consta de un enfoque cuantitativo, de diseño metodológico no experimental de nivel descriptivo. El estudio se realizó en dos obras de edificación situadas en la ciudad de Tingo Maria y en el centro poblado de Supte San Jorge,

localizando tres partidas concernientes al tema investigado, las cuales registraron un rendimiento de la mano de obra inferior a lo propuesto por la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) para la provincia de Lima y Callao, considerando los diferentes factores de afectación que inciden en el rendimiento de la mano de obra, obteniendo así unos rendimientos muy significativos ya que miden la productividad y está fundamentado en múltiples observaciones con un sustento estadístico. Llegando a la conclusión que los rendimientos obtenidos para la jurisdicción del distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, son muy importantes para las instituciones públicas y privadas dedicadas a la formulación de proyectos, presupuestos, programación y control de obra de acuerdo a la realidad de nuestra zona. Su importancia de esta investigación radica fundamentalmente en que se encuentran vinculadas directamente con elevar la calidad de vida de la población y generar desarrollo en su entorno, contribuyendo en optimizar el uso de los recursos limitados que el estado peruano destina para el sector construcción.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA**

Se define rendimiento de mano de obra, como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como UM/HH (unidad de medida de la actividad por hora Hombre) (Botero, 2002).

“Es la cantidad de trabajo que ejecuta una cuadrilla en una jornada de 8 horas. La unidad del rendimiento tiene que ser la misma que la partida” (Vásquez, 2011, p. 176).

#### **2.2.1.1. CONSUMO DE MANO DE OBRA**

Se define como “la cantidad de recurso humano en horas Hombre, que se emplea por una cuadrilla compuesta por uno o

varios operarios de diferente especialidad, para ejecutar completamente la cantidad unitaria de alguna actividad. El consumo de mano de obra se expresa normalmente en HH / UM (horas – Hombre por unidad de medida) y corresponde al inverso matemático del rendimiento de mano de obra” (Botero, 2002, p.11).

Según Talavera (2005), la fórmula para el cálculo de rendimiento es:

$$Rt = \frac{8h \times N^{\circ} H}{\sum V.E} \dots\dots\dots (5)$$

Dónde:

- H : Hombres
- h : Horas
- Rt : Rendimiento de mano de obra.
- N° : Sumatoria del Número de Obreros.

Según García (2004), los rendimientos pueden variar, pues dependen de seres humanos, y estarán sujetos a varias circunstancias, de las cuales se pueden enumerar las más significativas:

Entorno cultural, esta condición comprende con las costumbres locales, según la zona en que se piense trabajar, para evitar un choque con las costumbres admitidas por los lugareños, siendo determinantes en el estudio de los rendimientos.

Situación social, las condiciones económicas y sociales en que los trabajadores que laboran, ya que por ejemplo si la situación económica de un trabajador no es bien pagada, influirá en sus condiciones de sustento y evitará que se consigan mejores rendimientos pues normalmente estas actividades son físicas y agotadoras.

El clima, las condiciones del clima hacen variar los rendimientos, ya que, por ejemplo, en un lugar cálido, el trabajo tiende a ser más agotador. Este es un factor que se debe tener en

cuenta al momento de planificar un proyecto, pues este influirá de manera positiva o negativa al momento de la ejecución.

### **2.2.1.2 RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS**

Los recursos humanos suponen gran parte del costo de la mayoría de los proyectos de construcción y la industria emplea a una gran variedad de personas con distinta formación y cultura ocupacional. Este grupo de trabajadores opera de forma itinerante y trabaja en equipos para cumplir los objetivos a corto plazo del proyecto, en una variedad de emplazamientos. (Moraga y Winter, 2001; Langford et al., 1995)

Todo proyecto de construcción antes de ser ejecutado en campo, requiere de una planeación, el cual para ser realizado se debe tener en cuenta los rendimientos de mano de obra, materiales y equipo; según la zona o lugar donde se realice la obra definitivamente habrá muchos factores que influirán en el desempeño del trabajador y en consecuencia veremos que los valores de rendimiento proporcionadas por estas entidades tendrán cierta variación.

A consecuencia de ello el ingeniero proyectista tomara diferentes criterios entre uno de ellos sería aplicar su experiencia en obra que haya tenido, verificación de otros expedientes técnicos o tomar valores de la base de datos de programas. Es así que coincidimos con lo que expresa Polanco (2009), que siendo este una parte del estudio de la ingeniería civil muy importante ya que en los rendimientos se encuentra el óptimo avance en la ejecución, presupuesto y programación de obra. Desde el punto de vista de las empresas constructoras, en su afán de obtener proyectos en calidad de licitación, se ven en problemas como la manipulación de los rendimientos en la planeación, dando como resultado falsos rendimientos en la ejecución de los proyectos.

## 2.2.2. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Según Lopez (2009), Es una variable importante dentro del concepto de Costos de Obra, debido a que afecta el o los presupuestos establecidos de cada actividad macro del proyecto, a causa de la inflación. Es por ello, que su análisis es riguroso y debe incluirse, entre otras cosas, los recursos necesarios para la total y completa ejecución de la actividad.

Colmenares (2010), menciona que el método empleado para la determinación del Precio Unitario dentro de una obra civil varía de acuerdo al objetivo que se pretende alcanzar, pero en general la metodología se basa en clasificar los precios de acuerdo a las áreas de trabajo, bien sea, de construcción, administración, recursos, equipos, entre otros; de tal manera que se pueda realizar un presupuesto aproximado que determine si el costo del proyecto establece la debida relación con los beneficios que se espera obtener. Sin embargo, el precio unitario de cada una de las actividades o partidas que conformarán el proyecto, definido también como precio por unidad de medida (m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup> por lote, pieza, otros), puede componerse de cinco apartados, cuya sumatoria permitirá obtener este valor por unidad de medida.

- **Material:** cantidad de materiales que se utilizarán para ejecutar una unidad de medida establecida, considerando su rendimiento.
- **Mano de obra:** cantidad de personas, cuadrillas; y sus pagos correspondientes por ejecutar la actividad o partida por unidad de medida.
- **Herramientas y equipos:** corresponde al recurso que se utilizará para llevar a cabo la actividad en cuestión por unidad de medida.
- **Costos indirectos:** que son aquellos costos, que, de manera indirecta, se generan al ejecutarse la actividad; pueden incluirse costos de luz, agua y demás.

- **Utilidad:** sinónimo de ganancia que se obtendrá al llevar a cabo la actividad por unidad de medida.

### 2.2.3. FACTORES DE AFECTACIÓN DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA

Cano y Duque (2000) refiere que Cada proyecto de construcción es diferente y se realiza en diversas condiciones, derivándose en diferentes factores que influyen positiva o negativamente en los rendimientos y consumos de mano de obra. Basándose en dos publicaciones, Johns Page (1997), clasifico los factores de afectación en siete factores y Castanyer F. tuvo en cuenta evaluar estos siete factores matemáticamente. A partir de ello, se elaboró un inventario de los factores que afectan el rendimiento de la mano de obra, mismos que para facilidad de análisis, los clasificaron en siete categorías, mismas que se agrupan en tres clases.

**Tabla 1**

*Clases y categorías de los factores de afectación*

Clases de Factores	Ambiente en el que se desarrolla la Obra	Características de la Obra	Propias del trabajador
Categorías	Economía General	Actividades	Trabajador
	Clima	Equipamiento	
		Supervisión	
		Aspectos Laborales	

*Nota. fuente: Cano y Duque. (2000).*

Posterior a la producción del inventario de los factores, realizaron la toma de datos de rendimientos en las obras que eligieron. Donde evaluaron las siete categorías en las que clasificaron los factores de afectación, donde se consideró que lo normal es un rendimiento del 70%, como esperaban que algunos grupos tengan la capacidad de afectar en mayor medida el desempeño de los demás, definieron unos rangos de calificación para cada uno de ellos, para lo cual se expusieron la siguiente Tabla:

**Tabla 2***Rangos de afectación de cada factor*

Item	Grupo	RANGO (%)
01	Economía General	50 a 75
02	Aspectos Laborales	40 a 80
03	Clima	40 a 75
04	Actividades	40 a 80
05	Equipamiento	55 a 75
06	Supervision	50 a 75
07	Trabajador	60 a 75

*Nota. fuente: Cano y Duque. (2000).*

Los autores Cano y Duque, en su investigación para el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) – Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL), propusieron un cuadro en el cual se definen criterios para calificar cada uno de estos factores los cuales están agrupados en siete categorías, para ello estos valores presentan equivalencias respectivas, donde se clasifican del 1 al 5, en la cual “1” es la condición más desfavorable, “3” es la condición normal y “5” la condición más favorable.

**Tabla 3***Rangos con equivalencias*

Item	Grupo	RANGO (%)	0	1	2	3	4	5
01	Economía General	50 a 75	50	55	60	65	70	75
02	Aspectos Laborales	40 a 80	40	48	56	64	72	80
03	Clima	40 a 75	40	47	54	61	68	75
04	Actividades	40 a 80	40	48	56	64	72	80
05	Equipamiento	55 a 75	55	59	63	67	71	75
06	Supervision	50 a 75	50	55	60	65	70	75
07	Trabajador	60 a 75	60	63	66	69	72	75

*Nota. fuente: Cano y Duque. (2000).*

Todos estos factores podrán ser evaluados para así determinar el porcentaje de productividad en la obtención del rendimiento de la mano de obra, considerando todos los criterios que deben de tomar en cuenta se exponen a continuación los siete factores de afectación de los rendimientos de la mano de obra:

**Tabla 4**

*Categorías de factores de afectación de los rendimientos de mano de obra*

Item	Factores
01	Economía General
02	Aspectos Laborales
03	Clima
04	Actividades
05	Equipamiento
06	Supervisión
07	Trabajador

*Nota. fuente: Cano y Duque. (2000).*

### **2.2.3.1. ECONÓMICA GENERAL**

Este grupo de factores dependerá del estado económico del país o del área en la cual se desarrollará el proyecto. Los factores por considerar dentro de esta categoría son los siguientes:

- Tendencias y resultados de los negocios en general
- Volumen de la construcción
- Situación del empleo

Si después de considerar los anteriores aspectos se concluye que la economía general es buena, la productividad tiende a rebajar, debido a que cuando los sectores están bien, se hace difícil encontrar mano de obra de buena calidad, supervisores competentes, teniendo que recurrir a personal sin experiencia. En el caso contrario, cuando la economía se encuentra en estados normales, la productividad tiende a mejorar, ya que bajo condiciones normales se dispone de personal calificado para realizar labores de supervisión y ejecución de las actividades.

La economía general en la que se desarrolla el proyecto produce una reacción en cadena con las otras seis categorías, por lo tanto, este aspecto debe ser considerado cuidadosamente. Los factores que hacen parte de esta categoría y que deben ser tenidos en cuenta son los siguientes:



- **Disponibilidad de mano de obra** Valido especialmente para los oficiales calificados
- **Disponibilidad de supervisión** Es el caso de los maestros encargados, supervisores y residentes de obra.
- **Disponibilidad de materiales** Estos también se afectan por este motivo.

### 2.2.3.2. ASPECTOS LABORALES

Existe una relación importante entre la productividad de la mano de obra y las condiciones laborales en que se realiza el proyecto. La disponibilidad de personal experto y capacitado en la zona donde se realizan los trabajos o la necesidad de desplazar personal de otros sitios con condiciones de pago algunas veces diferentes a las de la zona, son aspectos muy importantes a tener en cuenta. Los aspectos por considerar bajo esta categoría son los siguientes:

**Tipo de Contrato** El sistema de subcontratación a destajo favorece considerablemente el rendimiento obtenido, si se compara por un sistema de contratación por día laborado (personal de obra por administración).

**Sindicalismo** El contar con obreros sindicalizados, influye negativamente en el rendimiento de la mano de obra, ya que el sindicalismo mal entendido disminuye la productividad.

**Incentivos** La asignación de tareas o labores a destajo con recompensas por la labor cumplida favorece el mejoramiento de la productividad de la mano de obra. Una clara y sana política de incentivos aumenta el rendimiento en las cuadrillas de trabajo.

**Salarios** La justa remuneración por la labor realizada motiva al obrero a aumentar la productividad de la mano de obra.

**Ambiente de trabajo** Las relaciones cordiales entre compañeros y entre personal obrero y jefes, sumado a un ambiente de trabajo con condiciones en las que se tengan en cuenta el factor humano, garantizan un mayor desempeño de la mano de obra.

**Seguridad social** La tranquilidad ofrecida por un sistema de seguridad social que cubra al trabajador y su familia incentiva el rendimiento de la mano de obra.

**Seguridad industrial** La implementación y desarrollo de programas de seguridad industrial en los sitios de trabajo disminuyen los riesgos que afectan negativamente la productividad de la mano de obra.

#### **2.2.3.3. CLIMA**

Los antecedentes del estado del tiempo en el área en la que se construye el proyecto deben ser considerados, tratando de prever las condiciones durante el periodo de ejecución de la obra. Los factores por considerar dentro de esta categoría son los siguientes:

**Estado del tiempo** Condiciones favorables del estado del tiempo en el momento de realizar las actividades, influyen positivamente en la obtención de mejores rendimientos.

**Temperatura** El exceso de calor afecta el desempeño del obrero.

**Condiciones del suelo** Las lluvias ocasionan condiciones críticas del estado del suelo donde las cuadrillas realizan las actividades, viéndose afectadas negativamente en su desempeño bajo condiciones críticas.

**Cubierta** Los factores negativos de la condición del tiempo pueden ser mitigados si se realizan las actividades bajo cubierta, en cuyo caso se favorece el rendimiento de la mano de obra.

#### 2.2.3.4. ACTIVIDAD

Las condiciones específicas de la actividad a realizar, las relaciones con otras actividades, el plazo para la ejecución de la misma, los medios para realizarla y el entorno general de la obra, son aspectos que pueden afectar los rendimientos de la mano de obra. Los principales factores dentro de esta categoría son los siguientes:

**Grado de dificultad** La productividad se ve afectada al tener actividades con un alto grado de dificultad.

**Riesgo** El peligro al cual se ve sometido el obrero al realizar ciertas actividades disminuye su rendimiento.

**Discontinuidad** Las interferencias e interrupciones en la realización de las actividades disminuyen la productividad de la mano de obra.

**Orden y aseo** El rendimiento se ve favorecido con sitios de trabajo limpio y organizado.

**Actividades predecesoras** La calidad de la superficie o sitio de trabajo sobre la que se realizará una actividad afecta los rendimientos de mano de obra.

**Tipicidad** Los rendimientos se ven afectados positivamente si existe un alto número de repeticiones de actividades iguales, ya que facilita al obrero desarrollar una curva de aprendizaje.

**Tajo** Si se dispone de un trabajo limitado a pequeños espacios, el rendimiento del obrero disminuye.

**Urgencia** El conocimiento por parte del personal obrero de la urgente necesidad de tener cierta labor prontamente terminada mejora la disposición de este personal.

### 2.2.3.5. EQUIPAMIENTO

El disponer del equipo apropiado para la realización de las diferentes actividades, su estado general, su mantenimiento y la reparación oportuna, afectan el rendimiento de la mano de obra. Los principales factores dentro de esta categoría son los siguientes:

**Herramienta** La calidad, estado y adecuación a la operación realizada, afecta el rendimiento.

**Equipo** El estado y la disponibilidad del mismo facilitan la ejecución de las diferentes actividades.

**Mantenimiento** La oportunidad en el mantenimiento de equipos y herramientas afecta la productividad.

**Suministro** Disponer oportunamente del equipo y herramienta adecuada favorece un alto desempeño del operario.

**Elementos de protección** Debe considerarse como parte del equipamiento, todos aquellos elementos de protección personal tendientes a garantizar la seguridad industrial, que como se dijo anteriormente, facilita la realización de actividades.

### 2.2.3.6. SUPERVISIÓN

La calidad y experiencia del personal utilizado en la supervisión de las operaciones en la obra, influye considerablemente en la productividad esperada. Los factores que deben tenerse en cuenta en esta categoría son los siguientes:

**Dirección** Una insuficiente dirección resulta en un bajo rendimiento de la mano de obra

**Instrucción** Debe existir un nivel adecuado y suficiente de instrucción para que la labor se desarrolle eficientemente.

**Seguimiento** El grado de supervisión esta correlacionado con la eficiencia en el trabajo

**Supervisor** La idoneidad, experiencia y relación del maestro en relación con los obreros que supervisa, son factores que favorecen el desempeño del operario.

**Gestión de calidad** El desarrollo e implementación de sistemas de gestión de calidad en las empresas y su aplicación en los proyectos crean el ambiente propicio para un aumento en la productividad.

#### **2.2.3.7. TRABAJADOR**

Los aspectos personales del operario deben considerarse, ya que afectan su desempeño. Los factores que se incluyen en esta categoría son:

**Situación personal** La tranquilidad del trabajador y de su grupo familiar, generan un clima propicio para la realización de las actividades. Definir políticas de recursos humanos y apoyo al trabajador, traerá como consecuencia efectos positivos sobre el rendimiento de la mano de obra.

**Ritmo de trabajo** El trabajo exigente y continuado agota naturalmente a los seres humanos. Es necesario practicar políticas que garanticen el descanso, adecuado y suficiente del trabajador para mantener su rendimiento normal.

**Habilidad** Algunos obreros poseen o desarrollan habilidades independientemente del grado de capacitación alcanzado, favoreciendo la ejecución de las actividades y consecuentemente aumentando su productividad.

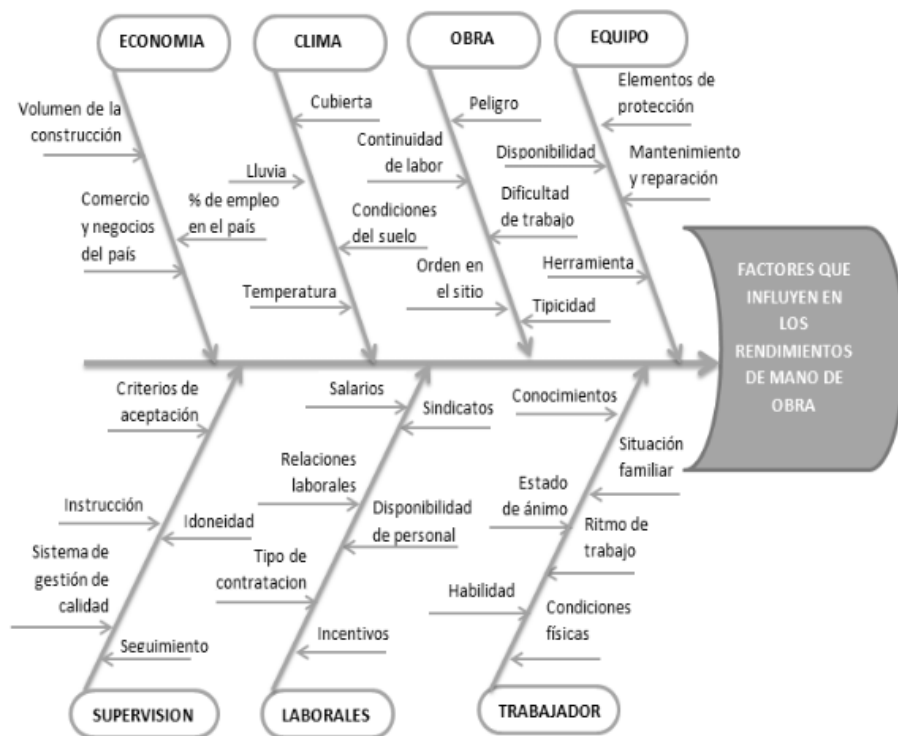
**Conocimiento** El nivel de capacitación alcanzado, así como su posibilidad de mejorarlo, favorecen en alto grado la mayor eficiencia de su labor.

**Desempeño** Algunas personas no ponen todo de si en el desempeño de sus actividades. Esta situación debe ser controlable con un adecuado proceso de selección.

**Actitud hacia el trabajo** Se debe contar con trabajadores con actitudes positivas hacia la labor a realizar, para que dicha situación se refleje en un adecuado desempeño. Esta situación se logra con un buen sistema de selección de personal y con la existencia de buenas relaciones laborales.

**Figura 1**

*Análisis causa efecto Ishikawa de los factores que afectan el rendimiento*



Nota. Fuente: Pacheco Miranda (2019)

### 2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Presupuesto:** Cómputo anticipado del costo de una obra. Valor que se presupone tiene una obra o bien antes de la ejecución de los trabajos involucrados.
- **Costo:** Valor que tiene un bien o un servicio. Se clasifican de acuerdo a los requerimientos de los usuarios, así tenemos: Costos Directos, Costos Indirectos, Costos Fijos, Costos Variables, Costos de posesión, Costos de adquisición. Costo final, etc.
- **Costos directos:** Son los costos que pueden ser identificados con una actividad o producto determinado; por ejemplo, costo de materiales, salarios de obreros, equipos, herramientas, etc.
- **Costo hora hombre:** Es el costo que se considera se requiere invertir por una hora de trabajo que realiza el trabajador.
- **Mano de Obra:** Es un servicio que no puede almacenarse y no se convierte, es parte del producto terminado. Con los años y el avance de la tecnología la mano de obra ha ido perdiendo peso dentro del costo de producción.
- **Operario:** Albañil, carpintero, herrero, pintores, electricista, gasfitero, plomero, almacenero, chofer, mecánico y demás trabajadores calificados en una especialidad en el ramo.
- **Oficial o ayudante:** Los trabajadores que desempeñan las mismas ocupaciones, pero que laboran como ayudantes del operario que tenga a su cargo la responsabilidad de la tarea y que no hubieran alcanzado plena calificación en la especialidad.
- **Peón:** Los trabajadores no calificados que son ocupados indistintamente en diversas tareas de la industria de la construcción.
- **Requerimiento de mano de obra:** Es la cantidad de horas hombre que se requiere en una actividad, por unidad de medida. H- h/U.M.).
- **Rendimiento de mano de obra:** Es la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/ hH (unidad de medida de la actividad por hora Hombre).

- **Calidad:** Es el conjunto de características de un producto que determina el grado de satisfacción de las exigencias de un cliente.
- **Partida:** Conjunto de procesos agrupados con la finalidad de llevar un control de costos y ejecución de un proyecto.
- **Tarea:** Trabajo encomendado a una persona o conjunto de personas que debe ejecutarse en un tiempo determinado.
- **Revoques y enlucidos:** Se refiere a una capa superficial de mortero con textura suave para la aplicación de pinturas y revestimiento, usados comúnmente para la protección de agentes climatológicos y una estética arquitectónica.
- **Cielorrasos:** Se refiere a la aplicación de una capa superficial de mortero hacia el interior del techo de una edificación hechas de losa de concreto
- **Pisos:** Se refiere a una superficie horizontal donde se pisa, esta debe estar cubierta por algún material que sea resistente y lisa.

## 2.4. HIPÓTESIS

### 2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

**Hi:** El rendimiento de mano de obra se relaciona de forma significativa con los costos de ejecución en partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

### 2.4.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA

**Hi1:** El rendimiento de mano de obra se relaciona con los costos unitarios programados en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Hi2:** El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.



**Hi3:** El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos se relaciona con los Costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Hi4:** El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Hi5:** El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de pisos se relaciona con los Costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Hi6:** El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de pisos se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

## **2.5. VARIABLES**

### **2.5.1. VARIABLE 1**

- Rendimiento de Mano de Obra

### **2.5.2. VARIABLE 2**

- Costos de ejecución

## 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Tipo de variable	Técnicas e Instrumentos
<b>Variable 1</b> Rendimiento de Mano de Obra	El rendimiento se define como la cantidad de obra realizada (m <sup>2</sup> ) en un día, con el personal indicado, utilizando las herramientas y equipos indicados (Botero, 2002).	El rendimiento de una partida/actividad se encuentra relacionado directamente con los avances que pueda tener la mano de obra con o sin equipos (operario, oficial y peón)	Revoques y enlucidos en muros	• m <sup>2</sup> /día	Continua	Observación Fichas Cronometro y reloj Flexómetro
			Revoques y enlucidos en cielorrasos		Continua	
			Pisos		Continua	
<b>Variable 2</b> Costos de ejecución	Los costos de ejecución son todos aquellos costos (de mano de obra, materiales y equipos) que se pueden asignar y relacionar con una actividad específica (Vela, 2015)	El costo que se generaría por la variación del rendimiento de mano de obra de una partida/actividad.	CU. Programado	• S/ / m <sup>2</sup>	Continua	Análisis documental y Valorizaciones
			CU. Real		Continua	

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

La presente investigación fue de tipo aplicada, debido a que se utilizó ciertos conocimientos ya establecidos en investigaciones precedentes para la jerarquización, clasificación, categorización, recopilación y análisis de la información y hacer una confrontación con las teorías y demás conclusiones de trabajos de investigación. Bunge (1971) afirma: cuyo propósito es dar solución a situaciones o problemas concretos e identificables.

##### **3.1.1. ENFOQUE**

El enfoque fue cuantitativo porque nos permitió evaluar la realidad a través de la recolección y análisis de datos que son medibles que estos pueden ser reproducidos con las mismas condiciones en cualquier momento.

Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías (Sampieri, 2014).

##### **3.1.2. ALCANCE O NIVEL**

En concordancia con los objetivos y las características propias del estudio, el estudio es de nivel correlacional causal. Es decir, el estudio irá más de allá de la descripción de cada una de las variables, se pretende correlacionar en qué medida el rendimiento de mano de obra real se relaciona con los costos programados en los expedientes técnicos.

Hernández, et al (2014) señalan que:

Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos,

categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables. (p. 126).

### **3.1.3. DISEÑO**

El diseño de la presente investigación fue no experimental porque se realiza sin ningún tipo de manipulación y se muestra en su estado natural; según los resultados es cuantitativa porque se da uso a las fichas y cálculos; según las mediciones es transversal porque los datos se toman en un solo momento; según la cronología de observaciones es prospectivos porque los datos son primarios y oportunos; según el propósito es descriptivo.

Según Hernández et al. (2010) y Valderrama (2009):

El diseño de la investigación es no experimental, transaccional o transversal; ya que no existe manipulación activa de alguna variable y se busca establecer la relación de variables medidas en una muestra en un único momento del tiempo.

## **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.**

### **3.2.1. POBLACIÓN**

Hernández, et al. (2010), refieren que la población es el conjunto de todos los casos que concuerda con una serie de especificaciones, que pueden ser estudiados y sobre los que se pretende generalizar.

La población de la presente investigación estuvo conformada por 39 obras de edificación que contemplan entre obras de construcción centros de salud y construcción de servicios educativos que fueron adjudicadas por contrata por el Gobierno Regional de Huánuco, que cuentan con partidas de arquitectura planteadas en las dimensiones.

### 3.2.2. MUESTRA

Según, Hernández, et al. (2010), definen la muestra como un subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo de ésta.

La elección de la muestra fue por conveniencia, no probabilística:

Conveniencia, “estas muestras están formadas por los casos disponibles a los cuales tenemos acceso” (Battaglia, 2008); no probabilístico, “la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador (Johnson, 2014, Hernández-Sampieri et al., 2013 y Battaglia, 2008).

La muestra de estudio fueron cinco obras de edificación en ejecución por el Gobierno Regional de Huánuco, seleccionados por su disponibilidad y acceso a la información y que cuentan con las partidas mencionadas en la matriz operacional. Los datos fueron tomados mediante la técnica de la observación para 10 tareas como mínimo por partida, considerando como mínimo cada tarea de 12m<sup>2</sup>.

**Tabla 5**

*Obras de Estudio*

<b>Código</b>	<b>Denominación de la obra</b>
OBRA N° 01	Mejoramiento de los servicios de salud del centro de salud Molino, distrito de Molino, provincia de Pachitea, Región de Huánuco - CUI N° 2476067
OBRA N° 02	Ampliación, mejoramiento de los servicios educativos de la institución Educativa Inicial N° 092, Localidad Sachavaca, distrito de Monzón, provincia de Huamalíes, región de Huánuco
OBRA N° 03	Construcción del laboratorio de biología molecular del laboratorio regional de salud pública del distrito de Amarilis provincia de Huánuco departamento de Huánuco
OBRA N° 04	Ampliación de los servicios de educación secundaria en la II.EE. N° 33134 del CC.PP. De Guelgash, distrito de Churubamba, provincia y region Huanuco.

### **3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.3.1. TÉCNICAS**

La técnica empleada para la toma de datos fue la observación empírica. La metodología a aplicarse es una ficha técnica de levantamiento de información del respaldo de la autoría de los Ingenieros Antonio Cano y Gustavo Duque, de su trabajo de investigación para el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) – Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL), el cual cuenta con procedimientos de levantamiento de información e instrumentos con datos y atributos que permiten analizar los rendimientos en efecto de factores. Dicha metodología cuenta con los siguientes procedimientos.

“a) Seleccionar la actividad a medir por el investigador cumpliendo las condiciones ya planteadas, b) Seleccionar la obra donde se efectuará el estudio, c) Diseñar cuadros, formatos para la toma de datos de acuerdo con la actividad medida por el investigador, d) Levantamiento de información, e) Identificar los factores de afectación de mayor incidencia en la determinación del rendimiento de la actividad a investigar”

#### **3.3.2. INSTRUMENTOS**

El instrumento que se usó en la presente investigación es una Ficha técnica de recolección de datos (Kardex), diseñado según los atributos necesarios para la recopilación de información. El mencionado instrumento tiene como referencias los parámetros de los factores de afectación para determinar su influencia en el rendimiento de mano de obra. Dicho instrumento por tener criterios metodologías de la obtención del rendimiento de mano de obra a través de la cantidad de trabajo por

unidad de tiempo y por tener los criterios de evaluación de Castanyer F. que ya estan definidos y probados, no requiera de una validacion.

Ver instrumentos en Anexo 02.

UNIVERSIDAD DE HUANUCO FACULTAD DE INGENIERIA-PROGRAMA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SU INFLUENCIA EN LOS COSTOS REALES DE EJECUCIÓN EN PARTIDAS DE ARQUITECTURA EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN DE LA PROVINCIA DE HUANUCO AÑO 2021.																
INVESTIGADOR		OBRA		FORMATO DE CONTROL N°01										FECHA				
N° de Obra	N° de Muestra	Unidad de medida	PARTIDAS				Tiempo		Cadrilla			Requerimiento						
			Medicion	Tipo de Elemento		Materiales	Proceso Constructivo	Horas	Minuto	Operario	Oficial	Peon	Operario	Oficial	Peon			
			LARGO	ANCHO	ALTO	ACTIVIDAD N° 01:XXXXXX												
OBRA N°01																		
OBRA N°01																		
OBRA N°01																		
OBRA N°01																		
OBRA N°01																		
OBRA N°02																		
OBRA N°02																		
OBRA N°02																		
OBRA N°02																		
OBRA N°02																		
ACTIVIDAD N° 01:XXXXXX												Requerimiento						
OBSERVACIONES												Operario	Oficial	Peon				
Formula del cálculo de requerimiento de h-H.U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} * \text{N}^\circ \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$ N° de Obreros, según la clasificación que corresponda												Numero de Muestras						
												Coeficiente de Confiabilidad						
												Media Aritmética						
												Desviación Estándar						
												Coeficiente de Variación (%)						
												Valor Mínimo (h-H/m2)						
												Valor Máximo (h-H/m2)						
												Valor Elegido (V.E.)						
Herramientas y Equipos												Sumatoria del Requerimiento de h-H.U.M (V. E.)						

RESIDENTE DE OBRA	ASESOR DE INVESTIGACIÓN	INVESTIGADOR

### 3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En soporte del programa SPSS 23 y Excel, los resultados fueron tabulados, analizados y presentados mediante la estadística descriptiva en tablas y figura de las frecuencias relativas y acumuladas; en lo que respecta la estadística de tendencia central se tomarán en cuenta:

- Coeficiente de Confiabilidad
- Media Aritmética
- Desviación Estándar
- Coeficiente de Variación (%)
- Valor Mínimo (h-H/m2)
- Valor Máximo (h-H/m2)
- Valor Elegido (V.E.)

Para la estadística inferencial se usó la prueba asociación y diferencia de medias: T Student con un nivel de significancia del 0.05.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

**Tabla 6**  
*Obras en ejecución por el Gobierno Regional Huánuco*

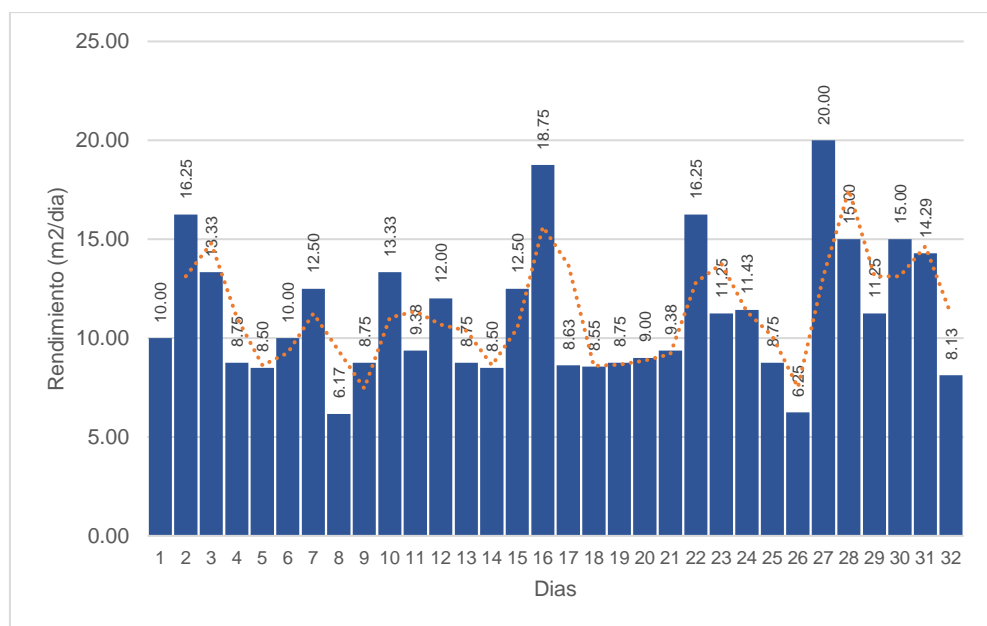
Código	Denominación de la obra
<b>OBRA N° 01</b>	Mejoramiento de los servicios de salud del centro de salud Molino, distrito de Molino, provincia de Pachitea, Región de Huánuco - CUI N° 2476067
<b>OBRA N° 02</b>	Ampliación, mejoramiento de los servicios educativos de la institución Educativa Inicial N° 092, Localidad Sachavaca, distrito de Monzón, provincia de Huamalíes, región de Huánuco
<b>OBRA N° 03</b>	Construcción del laboratorio de biología molecular del laboratorio regional de salud pública del distrito de Amarilis provincia de Huánuco departamento de Huánuco
<b>OBRA N° 04</b>	Ampliación de los servicios de educación secundaria en la II.EE. N° 33134 del CC.PP. De Guelgash, distrito de Churubamba, provincia y región Huánuco.
<b>OBRA N° 05</b>	Mejoramiento de los servicios educativos de la I.E. N° 33078 del Centro Poblado de San Juan de Nauza, Distrito de Santa María del Valle, Provincia y Departamento de Huánuco

#### 4.1.1. REVOQUES Y ENLUCIDOS EN MUROS

##### A. Rendimiento real y costo de mano de obra

Obra N° 01

**Figura 2**  
*Comportamiento del R.M.O de la partida Revoques y enlucidos en muros en la obra 1*





### Interpretación:

En la figura 2 se muestran los R.M.O diarios y cómo se comportan en el tiempo de estudio. Se evidencian una variabilidad de los rendimientos, puntos altos, pero en su mayoría puntos bajos, periodos donde tienen similares rendimientos como es del día 17 al 21, y así sucesivamente. Esto se da porque no se tienen los procedimientos estandarizados de trabajo y respuestas preventivas ante cualquier incidente que afecta el normal desempeño del trabajador.

**Tabla 7**

*Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 1*

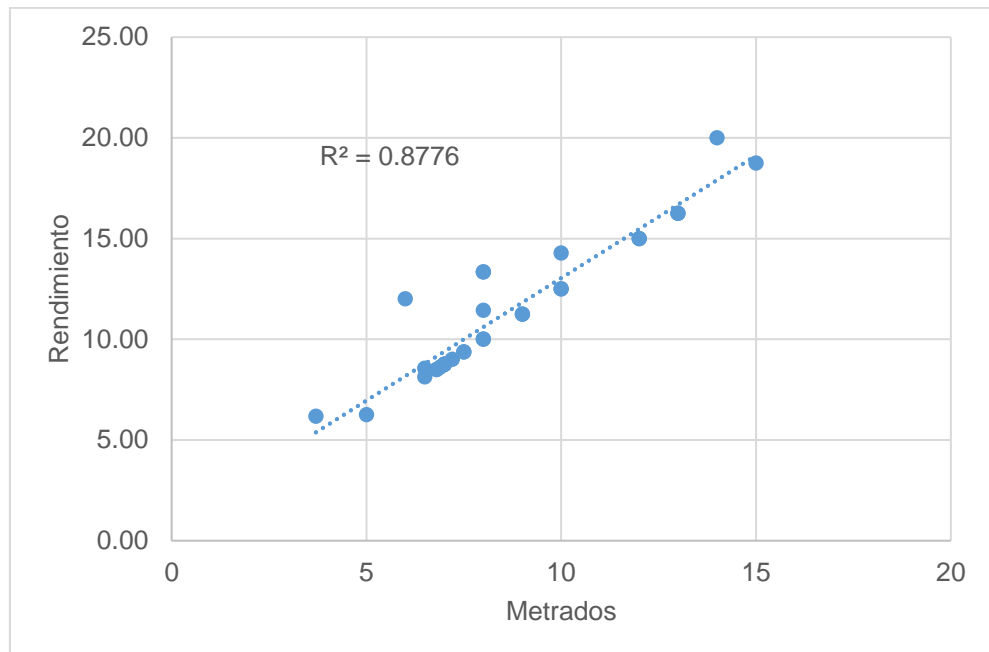
Indicadores	Datos
Numero de Muestras	32
Mediana	10,00
Media Aritmética	11,23
Desviación Estándar	3,449665181
Coficiente de Variación (%)	0,307191342
Valor Mínimo (h-H/m2)	6,17
<b>Valor Máximo (h-H/m2)</b>	<b>20,00</b>

### Interpretación:

En la Tabla 7 se puede apreciar los resultados de los estudios de tiempo de los metrados de las partidas Revoques y enlucidos de la obra 1 que diariamente se avanzaban, se determinó que el promedio del rendimiento real de la mano de obra es de 11.23 m<sup>2</sup>/ día, es decir en 8 horas de trabajo se puede avanzar el promedio 11.23 m<sup>2</sup>, una desviación estándar de los datos con respecto a la tendencia de 3.44, el cual indica que los datos regularmente están dispersos que no hay mucha variación de los datos, lo cuales están dentro de los límites de 6.17.

**Figura 3**

*R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 1*



**Interpretación:**

En la figura 3 se aprecia que el R2 tiene un valor de 0.87, indicando que los datos se ajustan más a la línea de tendencia, es decir que el rendimiento de mano de obra tiene una dependencia explicativa en un 87.7% a los metrados de avance diario.

**Tabla 8**

*Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 1*

<b>11,23</b>	<i>m2/dia</i>	<b>1,40371192</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,71239689</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0712	25,92	1,85
Operario	hh	1,000	0,7124	23,66	16,86
Peon	hh	0,500	0,3562	16,88	6,01
					24,71

**Interpretación:**

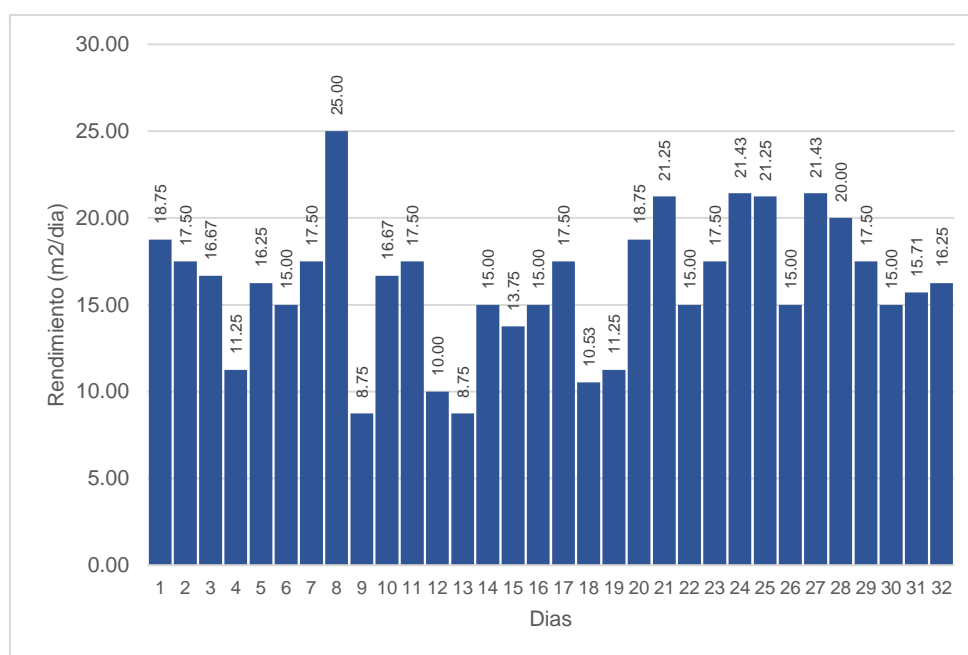
En la Tabla 8. En función al promedio del rendimiento de mano de obra 1 en referencia a la partida revoques y enlucidos se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el

expediente técnico de la obra 1 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real siendo este valor de 24.71 soles por día.

### Obra N° 02

**Figura 4**

*Comportamiento del R.M.O de la partida revoques y enlucidos en muros en la obra 2*



### Interpretación:

En la figura 4 se muestran los R.M.O diarios y cómo se comportan en el tiempo de estudio. Se evidencian una variabilidad de los rendimientos, un pico alto de 25m<sup>2</sup>/día, pero en su mayoría puntos regulares. Esto se da porque no se tienen los procedimientos estandarizados de trabajo y respuestas preventivas ante cualquier incidente que afecta el normal desempeño del trabajador.

**Tabla 9**

*Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 2*

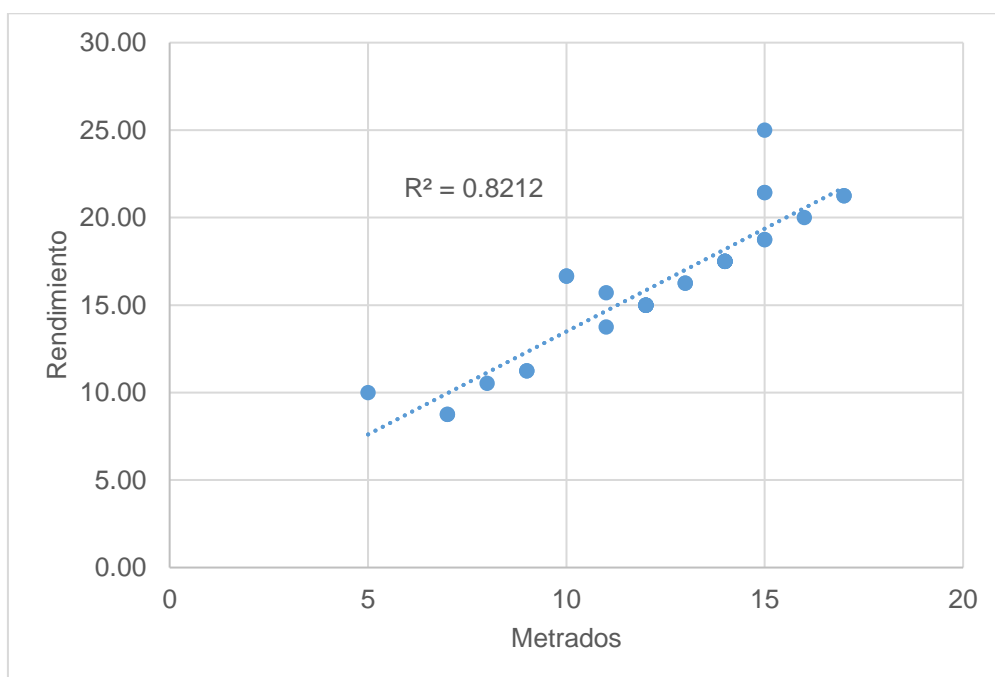
Indicadores	Datos
Numero de Muestras	32
Mediana	16,46
Media Aritmética	16,21
Desviación Estándar	3,879903208
Coefficiente de Variación (%)	0,239370411
Valor Mínimo (h-H/m <sup>2</sup> )	8,75
Valor Máximo (h-H/m <sup>2</sup> )	25,00

### Interpretación:

En la Tabla 9 se puede apreciar los resultados de los estudios de tiempo de los metrados de las partidas Revoques y enlucidos de la obra 2 que diariamente se avanzaban, se determinó que el promedio del rendimiento real de la mano de obra es en promedio de 16.21 m<sup>2</sup>/ día, es decir en 8 horas de trabajo se puede avanzar el promedio 16.21 m<sup>2</sup>, una desviación estándar de los datos con respecto a la tendencia de 3.88, el cual indica que los datos regularmente están dispersos que no hay mucha variación de los datos, lo cuales están dentro de los límites de 8.75 m<sup>2</sup>/ día y 25.00m<sup>2</sup>/día.

### Figura 5

*R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 2*



### Interpretación:

En la figura 5 se aprecia que el R<sup>2</sup> tiene un valor de 0.82, indicando que los datos se ajustan más a la línea de tendencia, es decir que el rendimiento de mano de obra tiene una dependencia explicativa en un 82.12% a los metrados de avance diario.

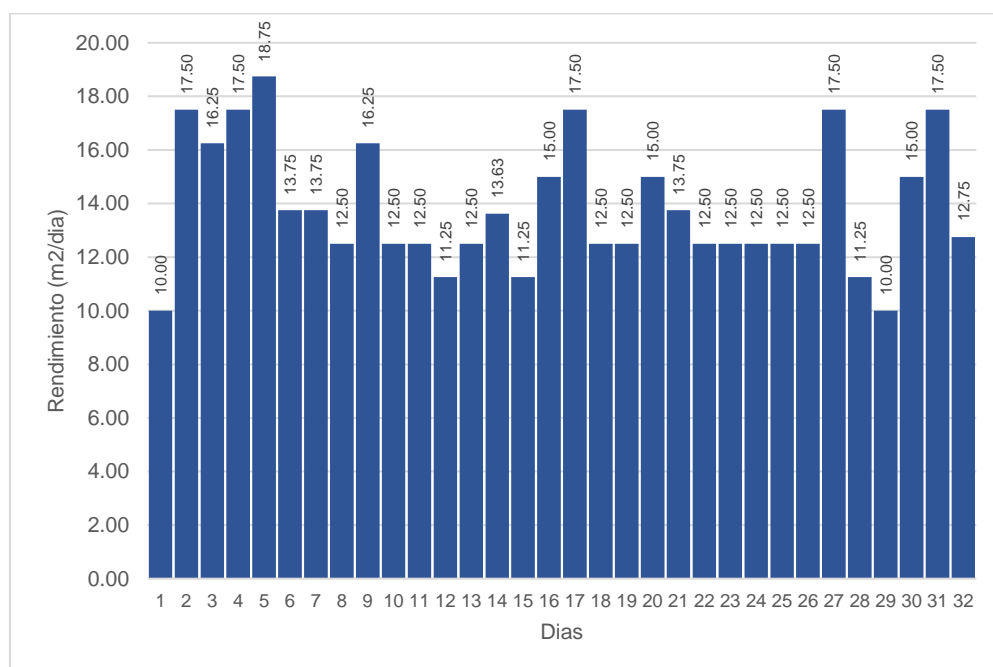
**Tabla 10***Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 2*

<b>16,21</b>	<i>m2/dia</i>	<b>2,02609796</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,49355955</b>	<i>h/m2</i>
	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<i>Capataz</i>	<i>hh</i>	<i>0,100</i>	<i>0,0494</i>	<i>25,92</i>	<i>1,28</i>
<i>Operario</i>	<i>hh</i>	<i>1,000</i>	<i>0,4936</i>	<i>23,66</i>	<i>11,68</i>
<i>Peon</i>	<i>hh</i>	<i>0,500</i>	<i>0,2468</i>	<i>16,88</i>	<i>4,17</i>
					<b>17,12</b>

**Interpretación:**

En la Tabla 10. En función al promedio del rendimiento real de mano de la obra 2 en referencia a la partida revoques y enlucidos se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 2 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real siendo este valor de 17.12 soles por día.

## Obra N° 03

**Figura 6***Comportamiento del R.M.O de la partida Revoques y enlucidos en muros en la obra 3*

### Interpretación:

En la figura 6 se muestran los R.M.O diarios y cómo se comportan en el tiempo de estudio. Se evidencian una variabilidad de los rendimientos, puntos altos semejantes con 17.50m<sup>2</sup>/día, pero en su mayoría puntos bajos y regulares, como los periodos de 21 a 26, y así sucesivamente. Esto se da porque no se tienen los procedimientos estandarizados de trabajo y respuestas preventivas ante cualquier incidente que afecta el normal desempeño del trabajador.

**Tabla 11**

*Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 3*

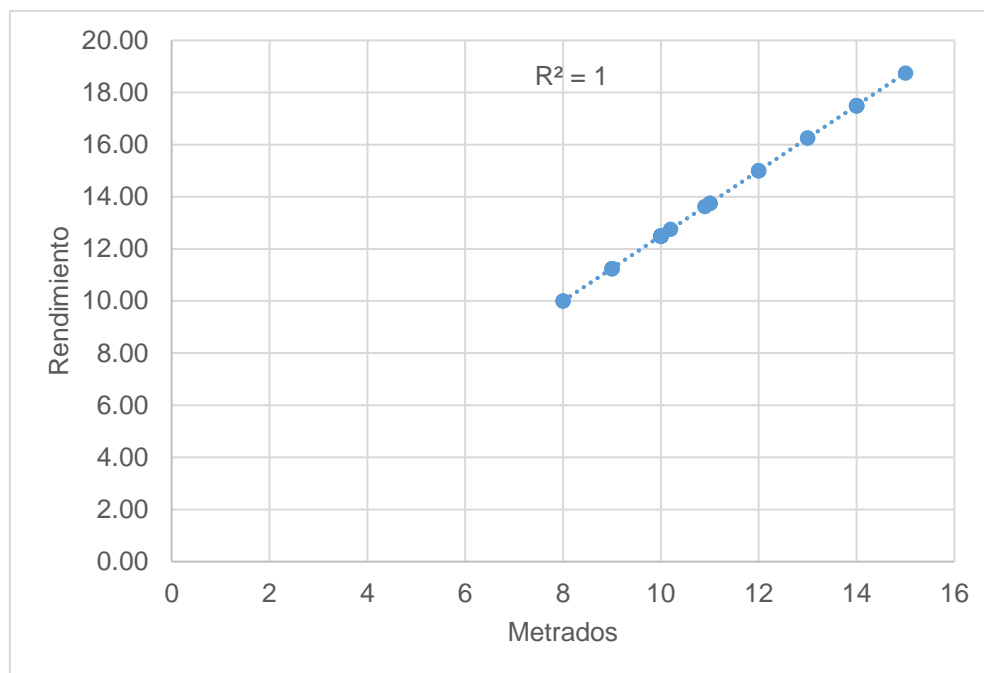
<b>Indicadores</b>	<b>Datos</b>
Numero de Muestras	32
Mediana	12,75
Media Aritmética	12,60
Desviación Estándar	0,643816299
Coficiente de Variación (%)	0,051112134
Valor Mínimo (h-H/m <sup>2</sup> )	11,25
Valor Máximo (h-H/m <sup>2</sup> )	13,13

### Interpretación:

En la Tabla 11 se puede apreciar los resultados de los estudios de tiempo de los metrados de las partidas Revoques y enlucidos de la obra 3 que diariamente se avanzaban, se determinó que el promedio del rendimiento real de la mano de obra es de 13.60 m<sup>2</sup>/ día, es decir en 8 horas de trabajo se puede avanzar el promedio 11.23 m<sup>2</sup>, una desviación estándar de los datos con respecto a la tendencia de 0.64, el cual indica que los se ajustan mejor a la línea de tendencia, que hay una baja variación de los datos, lo cuales están dentro de los límites de 11.25m<sup>2</sup>/día y 13.13m<sup>2</sup>/día.

**Figura 7**

*R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 3*

**Interpretación:**

En la figura 7 se aprecia que el R2 tiene un valor de 1, indicando que los datos se ajustan casi perfectamente a la línea de tendencia, es decir que el rendimiento de mano de obra tiene una dependencia en un 100% a los metrados de avance diario.

**Tabla 12**

*Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 3*

	<b>13,83</b>	<i>m2/dia</i>	<b>1,72900391</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,57836769</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>	
Capataz	hh	0,100	0,0578	25,92	1,50	
Operario	hh	1,000	0,5784	23,66	13,68	
Peon	hh	0,500	0,2892	16,88	4,88	
						20,06

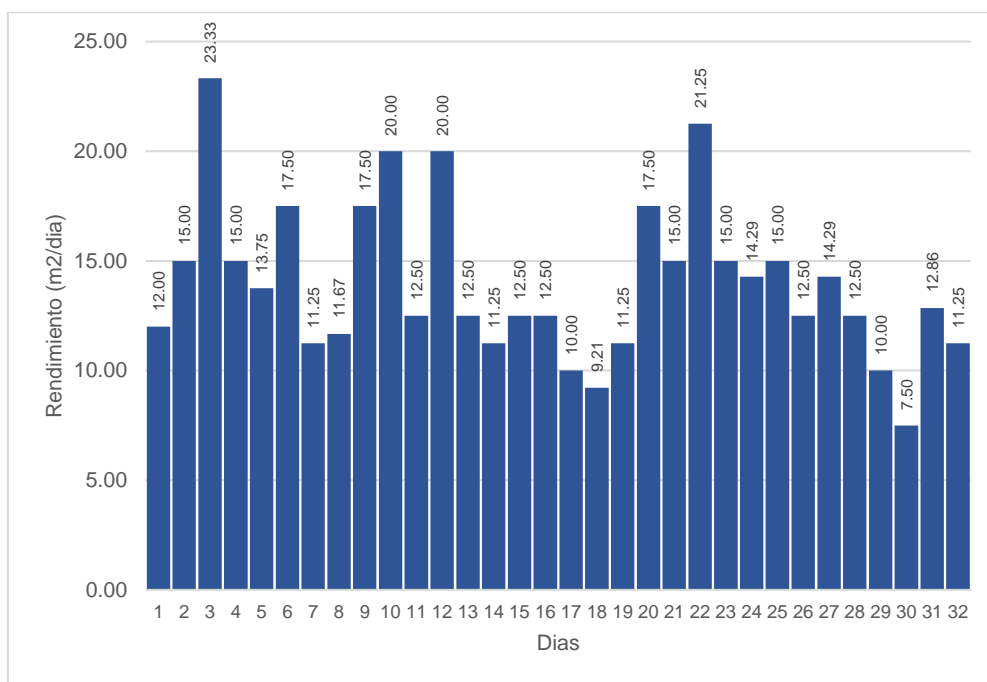
**Interpretación:**

En la Tabla 12. En función al promedio del rendimiento real de la mano de la obra 3, en referencia a la partida revoques y enlucidos, se ha

calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 3 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real siendo este valor de 20.06 soles por día.

Obra N° 04

**Figura 8**  
*Comportamiento del R.M.O de la partida Revoques y enlucidos en muros en la obra 4*



### Interpretación:

En la figura 8 se muestran los R.M.O diarios y cómo se comportan en el tiempo de estudio. Se evidencian una variabilidad de los rendimientos, puntos altos de 23.33m<sup>2</sup>/día y 21.25m<sup>2</sup>/día, pero en su mayoría puntos bajos y regulares. Esto se da porque no se tienen los procedimientos estandarizados de trabajo y respuestas preventivas ante cualquier incidente que afecta el normal desempeño del trabajador.



**Tabla 13**

Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 4

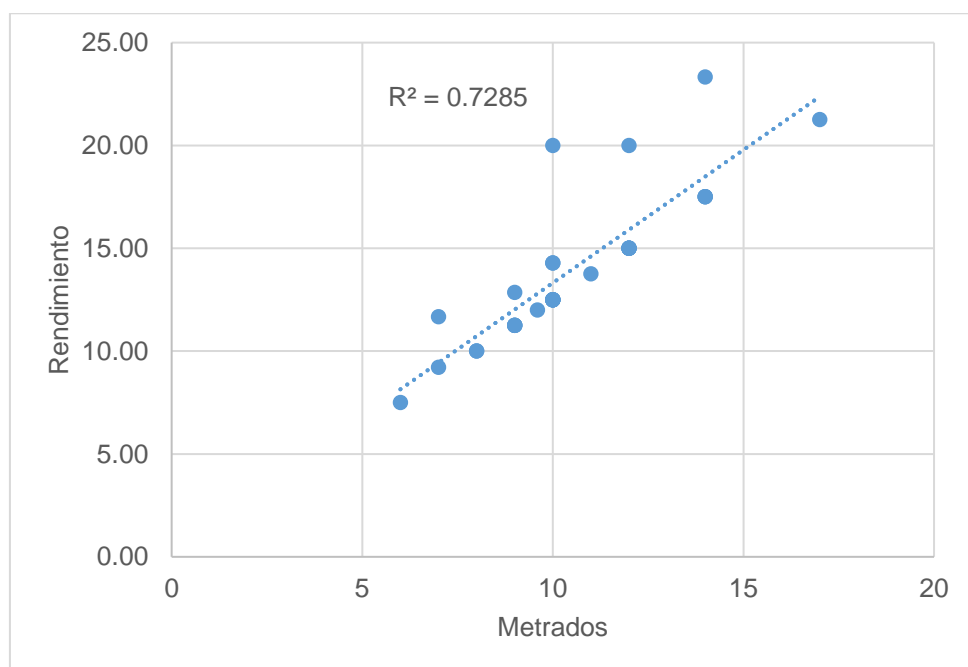
Indicadores	Datos
Numero de Muestras	32
Mediana	12,68
Media Aritmética	13,99
Desviación Estándar	3,615981244
Coficiente de Variación (%)	0,258492612
Valor Mínimo (h-H/m2)	7,50
Valor Máximo (h-H/m2)	23,33

**Interpretación:**

En la Tabla 13 se puede apreciar los resultados de los estudios de tiempo de los metrados de las partidas Revoques y enlucidos de la obra 4 que diariamente se avanzaban, se determinó que el promedio del rendimiento real de la mano de obra es de 13.99 m<sup>2</sup>/ día, es decir en 8 horas de trabajo se puede avanzar el promedio 13.99 m<sup>2</sup>, una desviación estándar de los datos con respecto a la tendencia de 3.62, el cual indica que los datos regularmente están dispersos que no hay mucha variación de los datos, lo cuales están dentro de los límites de 7.50m<sup>2</sup>/día y 23.33m<sup>2</sup>/día.

**Figura 9**

R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 4



### Interpretación:

En la figura 9 se aprecia que el R2 tiene un valor de 0.72, indicando que los datos se ajustan más a la línea de tendencia, es decir que el rendimiento de mano de obra tiene una dependencia en un 72.85% a los metros de avance diario

**Tabla 14**

*Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 4*

<b>13,99</b>	<i>m2/día</i>	<b>1,74859023</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,57188928</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0572	25,92	1,48
Operario	hh	1,000	0,5719	23,66	13,53
Peon	hh	0,500	0,2859	16,88	4,83
					19,84

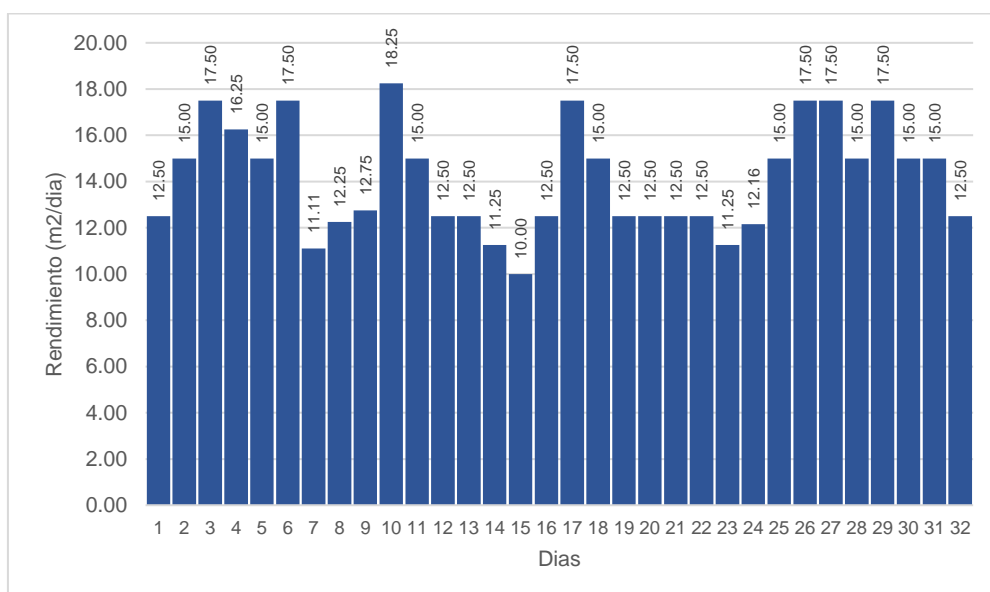
### Interpretación:

En la Tabla 14. En función al promedio del rendimiento real de la mano de la obra 4 en referencia a la partida revoques y enlucidos se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 4 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real siendo este valor de 19.84 soles por día.

Obra N° 05

**Figura 10**

*Comportamiento del R.M.O de la partida Revoques y enlucidos en muros en la obra 5*



### Interpretación:

En la figura 10 se muestran los R.M.O diarios y cómo se comportan en el tiempo de estudio. Se evidencian una variabilidad de los rendimientos, puntos altos semejantes de 17.50m<sup>2</sup>/día, pero en su mayoría puntos bajos y regulares, como en el periodo del día 19 a 24. Esto se da porque no se tienen los procedimientos estandarizados de trabajo y respuestas preventivas ante cualquier incidente que afecta el normal desempeño del trabajador.

**Tabla 15**

*Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 5*

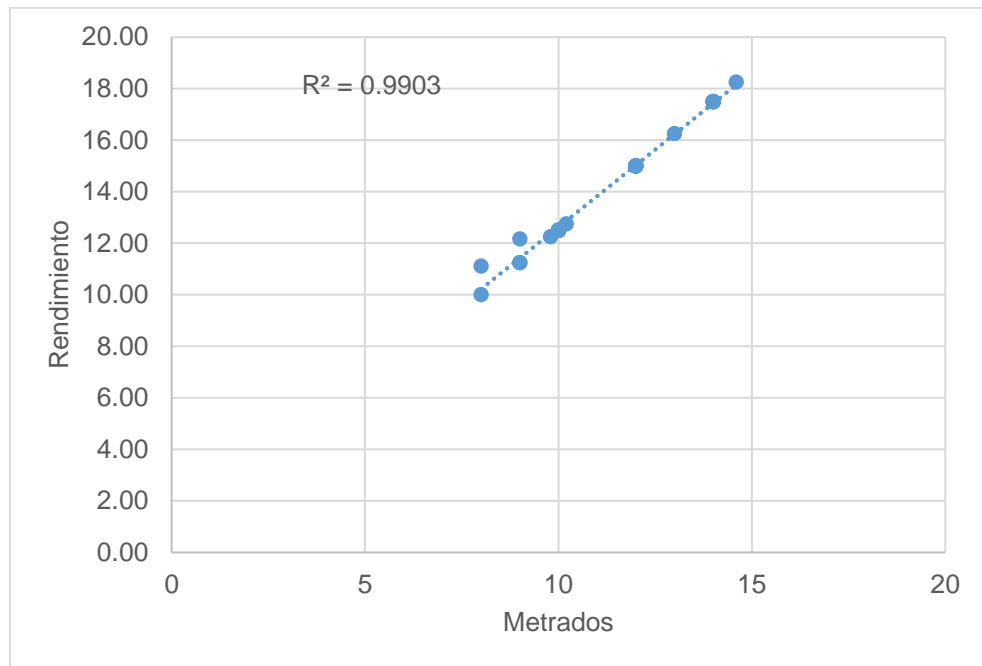
<b>Indicadores</b>	<b>Datos</b>
Numero de Muestras	32
Mediana	13,88
Media Aritmética	14,15
Desviación Estándar	2,353009896
Coefficiente de Variación (%)	0,166300268
Valor Minimo (h-H/m <sup>2</sup> )	10,00
Valor Máximo (h-H/m <sup>2</sup> )	18,25

### Interpretación:

En la Tabla 15 se puede apreciar los resultados de los estudios de tiempo de los metrados de las partidas Revoques y enlucidos de la obra 5 que diariamente se avanzaban, se determinó que el promedio del rendimiento real de la mano de obra es de 14.15 m<sup>2</sup>/ día, es decir en 8 horas de trabajo se puede avanzar el promedio 14.15 m<sup>2</sup>, una desviación estándar de los datos con respecto a la tendencia de 2.35, el cual indica que los datos regularmente están dispersos que no hay mucha variación de los datos, lo cuales están dentro de los límites de 10 m<sup>2</sup>/día y 18.25m<sup>2</sup>/día.

**Figura 11**

*R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en muros de la obra 5*



**Interpretación:**

En la figura 11 se aprecia que el R2 tiene un valor de 0.99, indicando que los datos se ajustan más a la línea de tendencia, es decir que el rendimiento de mano de obra tiene una dependencia en un 99.03% a los metrados de avance diario

**Tabla 16**

*Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 5*

<b>14,15</b>	<i>m2/dia</i>	<b>1,7686456</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,5654044</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0565	25,92	1,47
Operario	hh	1,000	0,5654	23,66	13,38
Peon	hh	0,500	0,2827	16,88	4,77
					19,62

**Interpretación:**

En la Tabla 16. En función al promedio del rendimiento real de mano de la obra 1 en referencia a la partida revoques y enlucidos se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado

en el expediente técnico de la obra 5 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real siendo este valor de 19.62 soles por día.

## B. Rendimiento programado y costo de mano de obra

Obra N° 01

**Tabla 17**

*Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 1*

10	m2/día	1,25	m2/Hora	0,8	h/m2
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0800	25,92	2,07
Operario	hh	1,000	0,8000	23,66	18,93
Peon	hh	0,500	0,4000	16,88	6,75
					27,75

### Interpretación:

En la Tabla 17. En función al rendimiento programado de la mano de la obra 1 en referencia a la partida revoques y enlucidos se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 1 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento programado siendo este valor de 27.15 soles por día.

Obra N° 02

**Tabla 18**

*Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 2*

20	m2/día	2,5	m2/Hora	0,4	h/m2
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0400	25,92	1,04
Operario	hh	1,000	0,4000	23,66	9,46
Peon	hh	0,500	0,2000	16,88	3,38
					13,88

### Interpretación:

En la Tabla 18. En función al rendimiento programado de la mano de la obra 2 en referencia a la partida revoques y enlucidos se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 2 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento programado siendo este valor de 13.88 soles por día.

Obra N° 03

**Tabla 19**

*Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 3*

10	m2/día	1,25	m2/Hora	0,8	h/m2
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0800	25,92	2,07
Operario	hh	1,000	0,8000	23,66	18,93
Peon	hh	0,500	0,4000	16,88	6,75
					27,75

### Interpretación:

En la Tabla 19. En función al rendimiento programado de la mano de la obra 3 en referencia a la partida revoques y enlucidos se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 3 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento programado siendo este valor de 27.15 soles por día.

Obra N° 04

**Tabla 20**

*Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 4*

12	m2/día	1,5	m2/Hora	0,666666667	h/m2
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0667	25,92	1,73
Operario	hh	1,000	0,6667	23,66	15,77
Peon	hh	0,500	0,3333	16,88	5,63
					23,13

### Interpretación:

En la Tabla 20. En función al rendimiento programado de la mano de la obra 4 en referencia a la partida revoques y enlucidos de muro se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 4 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento programado siendo este valor de 23.13 soles por día.

Obra N° 05

**Tabla 21**

*Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en muros de la obra 5*

<b>20</b>	<i>m2/día</i>	<b>2,5</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,4</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0400	25,92	1,04
Operario	hh	1,000	0,4000	23,66	9,46
Peon	hh	0,500	0,2000	16,88	3,38
					13,88

### Interpretación:

En la Tabla 21. En función al rendimiento programado de la mano de la obra 5 en referencia a la partida revoques y enlucidos se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 5 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento programado siendo este valor de 13.88 soles por día.

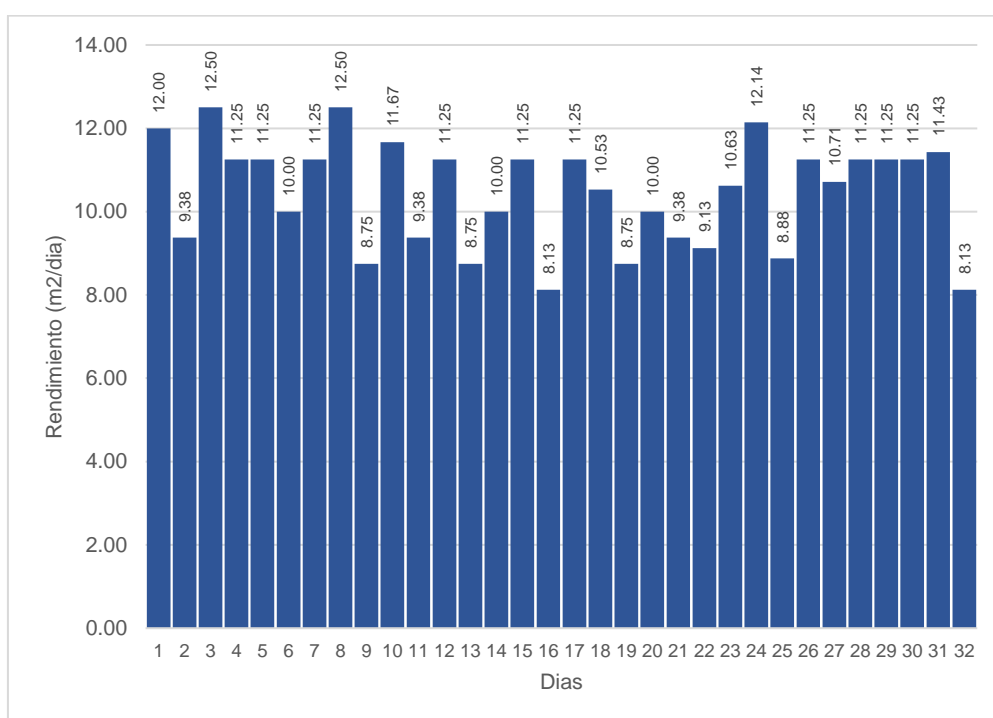
## 4.1.2. REVOQUES Y ENLUCIDOS EN CIELORRASOS

### A. Rendimiento real y costo de mano de obra

#### Obra N° 01

**Figura 12**

*Comportamiento del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 1*



#### **Interpretación:**

En la figura 12 se muestran los R.M.O diarios y cómo se comportan en el tiempo de estudio. Se evidencian una variabilidad de los rendimientos, puntos altos de 12.50m<sup>2</sup>/día, pero en su mayoría puntos bajos y regulares, como en el periodo del día 26 a 31. Esto se da porque no se tienen los procedimientos estandarizados de trabajo y respuestas preventivas ante cualquier incidente que afecta el normal desempeño del trabajador.



**Tabla 22**

Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 1

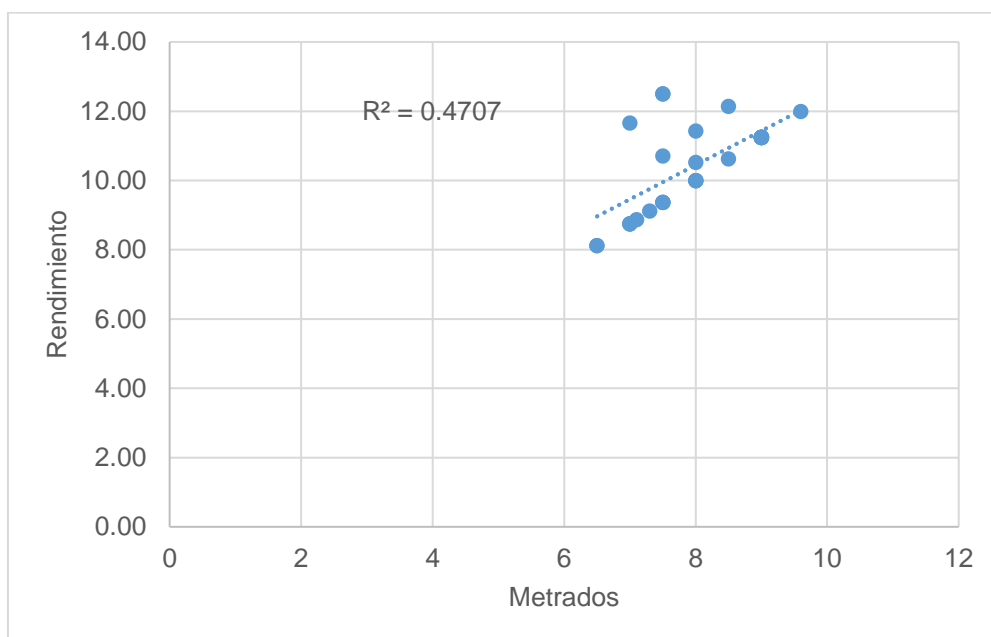
Indicadores	Datos
Numero de Muestras	32
Mediana	10,98
Media Aritmética	10,48
Desviación Estándar	1,274917525
Coficiente de Variación (%)	0,121700085
Valor Mínimo (h-H/m2)	8,13
Valor Máximo (h-H/m2)	12,50

**Interpretación:**

En la Tabla 22 se puede apreciar los resultados de los estudios de tiempo de los metrados de las partidas Revoques y enlucidos de cielorrasos de la obra 1 que diariamente se avanzaban, se determinó que el promedio del rendimiento real de la mano de obra es de 10.48 m<sup>2</sup>/ día, es decir en 8 horas de trabajo se puede avanzar el promedio 10.48 m<sup>2</sup>, una desviación estándar de los datos con respecto a la tendencia de 1.27, el cual indica que los datos están bajamente dispersos que no hay mucha variación de los datos, lo cuales están dentro de los límites de 8.13m<sup>2</sup>/día y 12.50m<sup>2</sup>/día.

**Figura 13**

R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 1



### Interpretación:

En la figura 13 se aprecia que el R2 tiene un valor de 0.47, indicando que los datos se ajustan regularmente a la línea de tendencia, es decir que el rendimiento de mano de obra tiene una dependencia explicativa de 47.07% de la variable de los metros de avance diario.

**Tabla 23**

*Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 1*

<b>10,48</b>	<i>m2/día</i>	<b>1,3094871</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,76365777</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0764	25,92	1,98
Operario	hh	1,000	0,7637	23,66	18,07
Peon	hh	0,500	0,3818	16,88	6,45
					26,49

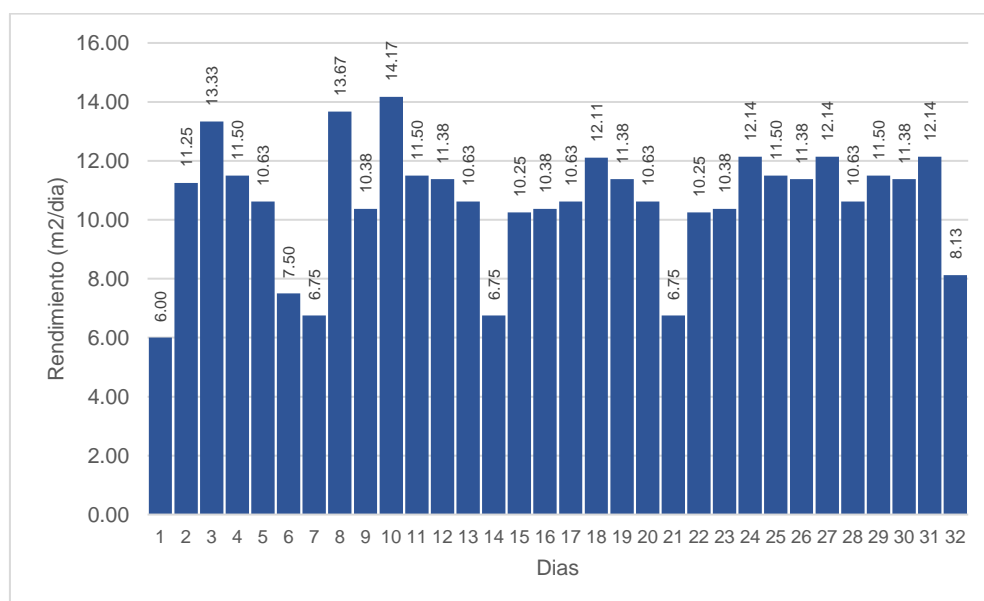
### Interpretación:

En la Tabla 23. En función al promedio del rendimiento real de la mano de la obra 1, en referencia a la partida revoques y enlucidos en cielorrasos, se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 1 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real siendo este valor de 26.49 soles por día.

### Obra N° 02

**Figura 14**

*Comportamiento del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 2*



### Interpretación:

En la figura 14 se muestran los R.M.O diarios y cómo se comportan en el tiempo de estudio. Se evidencian una variabilidad de los rendimientos, puntos altos que fluctúan de 12.14m<sup>2</sup>/día a 14.17m<sup>2</sup>/día, pero en su mayoría puntos bajos y regulares, como en el periodo del día 24 a 31. Esto se da porque no se tienen los procedimientos estandarizados de trabajo y respuestas preventivas ante cualquier incidente que afecta el normal desempeño del trabajador.

**Tabla 24**

*Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 2*

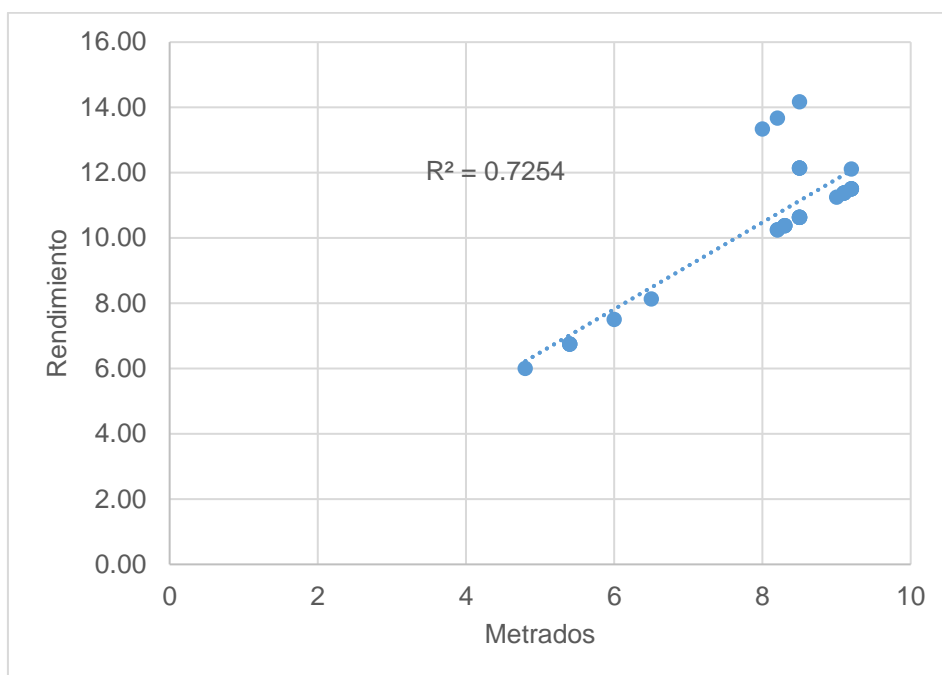
Numero de Muestras	32
Mediana	10,94
Media Aritmética	10,60
Desviación Estándar	2,022704585
Coefficiente de Variación (%)	0,190891251
Valor Mínimo (h-H/m <sup>2</sup> )	6,00
Valor Máximo (h-H/m <sup>2</sup> )	14,17

### Interpretación:

En la Tabla 24 se puede apreciar los resultados de los estudios de tiempo de los metrados de las partidas Revoques y enlucidos de cielorrasos de la obra 2 que diariamente se avanzaban, se determinó que el promedio del rendimiento real de la mano de obra es de 14.60 m<sup>2</sup>/ día, es decir en 8 horas de trabajo se puede avanzar el promedio 10.17 m<sup>2</sup>, con una desviación estándar de los datos con respecto a la tendencia de 2.02, el cual indica que los datos están bajamente dispersos, que no hay mucha variación de los datos los cuales están dentro de los límites de 6.0m<sup>2</sup>/día y 14.17m<sup>2</sup>/día.

**Figura 15**

*R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 2*



**Interpretación:**

En la figura 15 se aprecia que el R2 tiene un valor de 0.72, indicando que los datos se ajustan altamente a la línea de tendencia, es decir que el rendimiento de mano de obra tiene una dependencia explicativa de 72.54% de la variable de los metrados de avance diario.

**Tabla 25**

*Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 2*

<b>10,60</b>	<i>m2/dia</i>	<b>1,32451368</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,75499409</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0755	25,92	1,96
Operario	hh	1,000	0,7550	23,66	17,86
Peon	hh	0,500	0,3775	16,88	6,37

26,19

**Interpretación:**

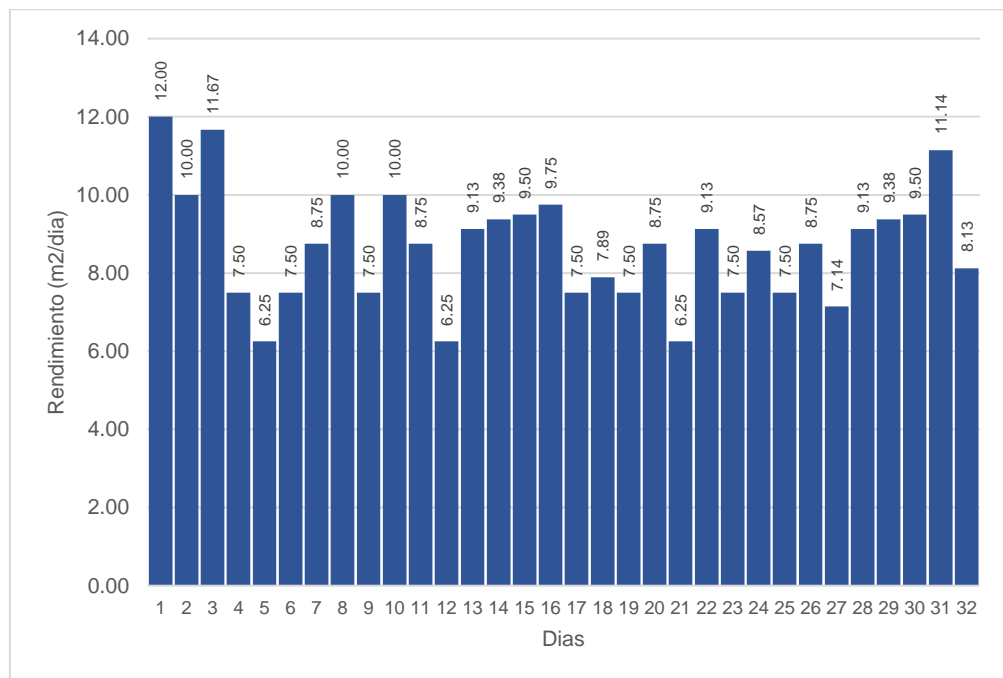
En la Tabla 25. En función al promedio del rendimiento real de la mano de la obra 2, en referencia a la partida revoques y enlucidos en

cielorrasos, se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 2 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real siendo este valor de 26.19 soles por día.

### Obra N° 03

**Figura 16**

*Comportamiento del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 3*



### Interpretación:

En la figura 16 se muestran los R.M.O diarios y cómo se comportan en el tiempo de estudio. Se evidencian una variabilidad de los rendimientos, puntos altos que fluctúan de 11.14m<sup>2</sup>/día a 12.00m<sup>2</sup>/día, pero en su mayoría puntos bajos y regulares. Esto se da porque no se tienen los procedimientos estandarizados de trabajo y respuestas preventivas ante cualquier incidente que afecta el normal desempeño del trabajador.

**Tabla 26**

Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 3

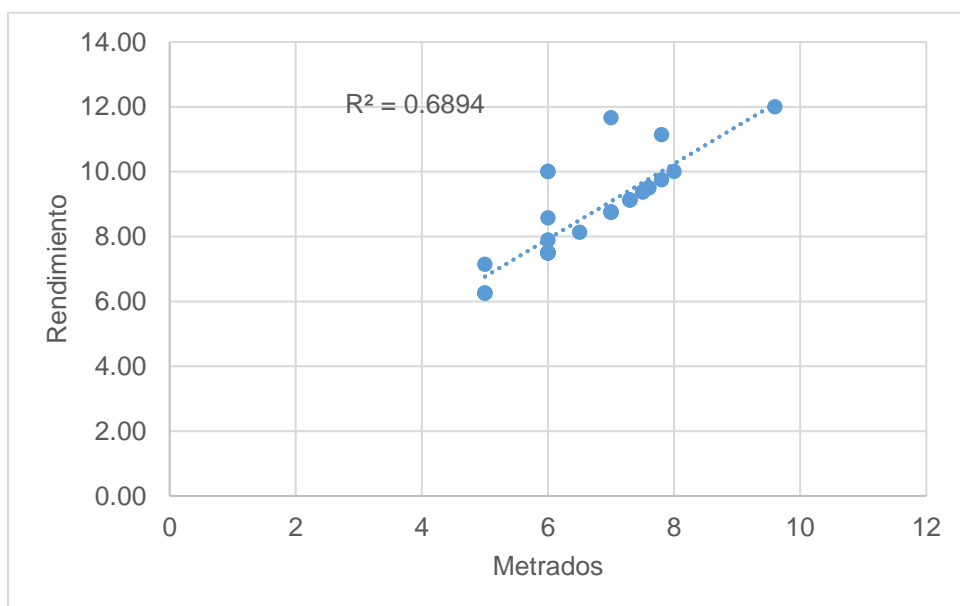
Numero de Muestras	32
Mediana	8,75
Media Aritmética	8,68
Desviación Estándar	1,459842743
Coefficiente de Variación (%)	0,168240042
Valor Mínimo (h-H/m2)	6,25
Valor Máximo (h-H/m2)	12,00

**Interpretación:**

En la Tabla 26 se puede apreciar los resultados de los estudios de tiempo de los metrados de las partidas Revoques y enlucidos de cielorrasos de la obra 3 que diariamente se avanzaban, se determinó que el promedio del rendimiento real de la mano de obra es de 8.68 m<sup>2</sup>/día, es decir en 8 horas de trabajo se puede avanzar el promedio 8.68 m<sup>2</sup>, una desviación estándar de los datos con respecto a la tendencia de 1.46, el cual indica que los datos están bajamente dispersos que no hay mucha variación de los datos, lo cuales están dentro de los límites de 6.25m<sup>2</sup>/día y 12.00m<sup>2</sup>/día.

**Figura 17**

R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 3



### Interpretación:

En la figura 17 se aprecia que el R2 tiene un valor de 0.68, indicando que los datos se ajustan regularmente a la línea de tendencia, es decir que el rendimiento de mano de obra tiene una dependencia explicativa de 68.94% de la variable de los metros de avance diario.

**Tabla 27**

*Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 3*

<b>8,68</b>	<i>m2/día</i>	<b>1,08464276</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,92196255</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<i>Capataz</i>	<i>hh</i>	<i>0,100</i>	<i>0,0922</i>	<i>25,92</i>	<i>2,39</i>
<i>Operario</i>	<i>hh</i>	<i>1,000</i>	<i>0,9220</i>	<i>23,66</i>	<i>21,81</i>
<i>Peon</i>	<i>hh</i>	<i>0,500</i>	<i>0,4610</i>	<i>16,88</i>	<i>7,78</i>
					<b>31,98</b>

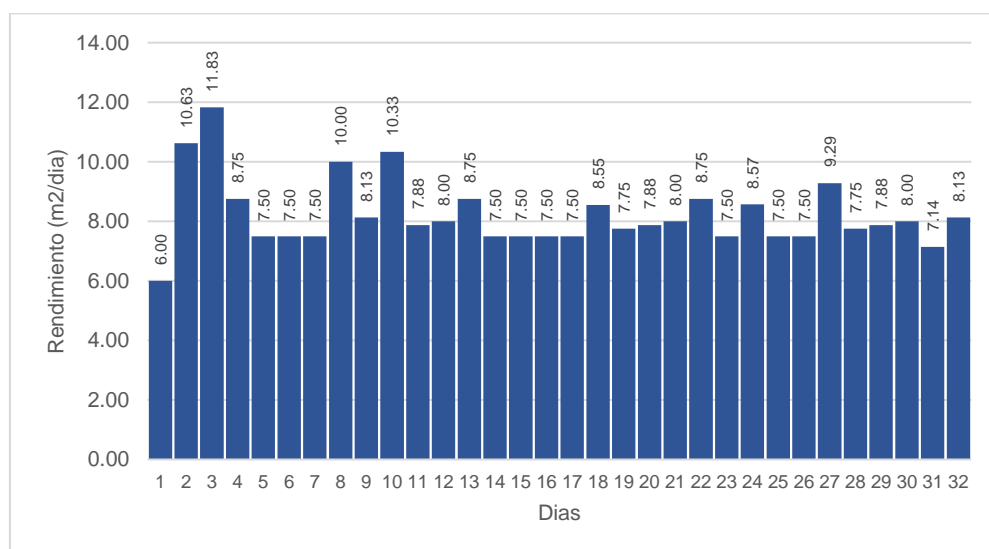
### Interpretación:

En la Tabla 27. En función al promedio del rendimiento real de la mano de la obra 3, en referencia a la partida revoques y enlucidos en cielorrasos, se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 3 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real siendo este valor de 31.98 soles por día.

### Obra N° 04

**Figura 18**

*Comportamiento del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 4*



### Interpretación:

En la figura 18 se muestran los R.M.O diarios y cómo se comportan en el tiempo de estudio. Se evidencian una variabilidad de los rendimientos, puntos altos que fluctúan de 9.29m<sup>2</sup>/día a 11.83m<sup>2</sup>/día, pero en su mayoría puntos son homogéneos.

### Tabla 28

*Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 4*

Numero de Muestras	32
Mediana	7,88
Media Aritmética	8,22
Desviación Estándar	1,148940309
Coficiente de Variación (%)	0,13981134
Valor Minimo (h-H/m <sup>2</sup> )	6,00
Valor Máximo (h-H/m <sup>2</sup> )	11,83
R cuadrado (R <sup>2</sup> )	0,4427

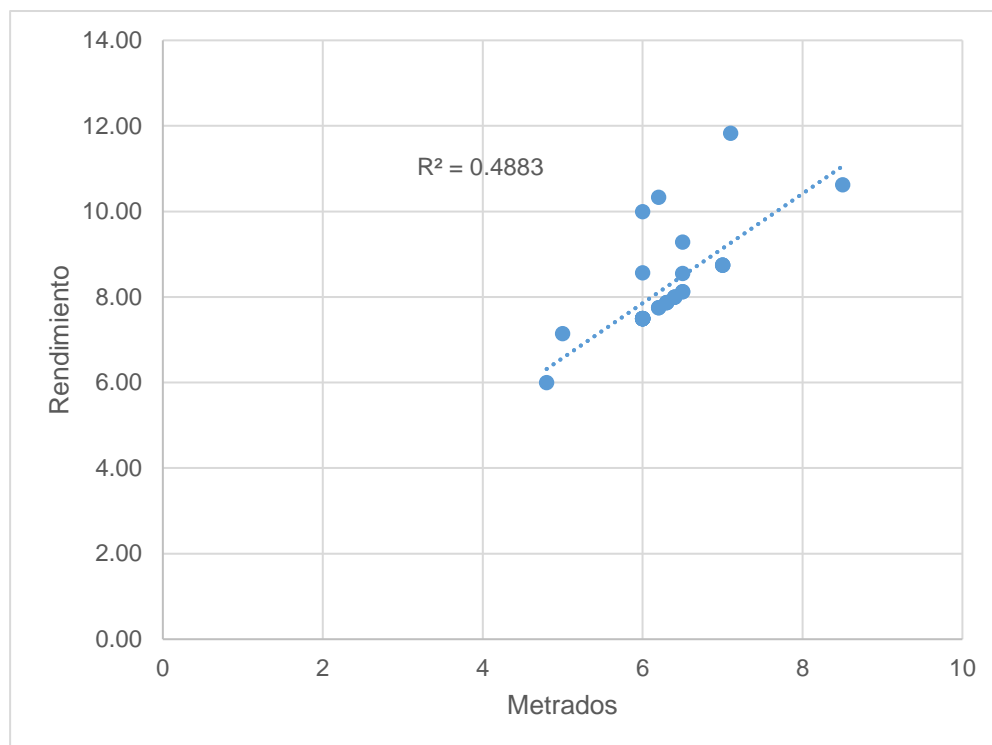
### Interpretación:

En la Tabla 28 se puede apreciar los resultados de los estudios de tiempo de los metrados de las partidas Revoques y enlucidos de cielorrasos de la obra 4 que diariamente se avanzaban, se determinó que el promedio del rendimiento real de la mano de obra es de 8.22 m<sup>2</sup>/día, es decir en 8 horas de trabajo se puede avanzar el promedio 8.22 m<sup>2</sup>, una desviación estándar de los datos con respecto a la tendencia de 1.14, el cual indica que los datos están altamente dispersos que hay mucha variación de los datos, lo cuales están dentro de los límites de 6.00m<sup>2</sup>/día y 11.83m<sup>2</sup>/día.



**Figura 19**

*R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 4*



**Interpretación:**

En la figura 19 se aprecia que el R2 tiene un valor de 0.48, indicando que los datos se ajustan regularmente a la línea de tendencia, es decir que el rendimiento de mano de obra tiene una dependencia explicativa de 48.83% de la variable de los metrados de avance diario.

**Tabla 29**

*Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 4*

<b>8,22</b>	<i>m2/dia</i>	<b>1,02722382</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,97349767</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0973	25,04	2,44
Operario	hh	1,000	0,9735	22,86	22,25
Peon	hh	0,500	0,4867	16,34	7,95
					32,65

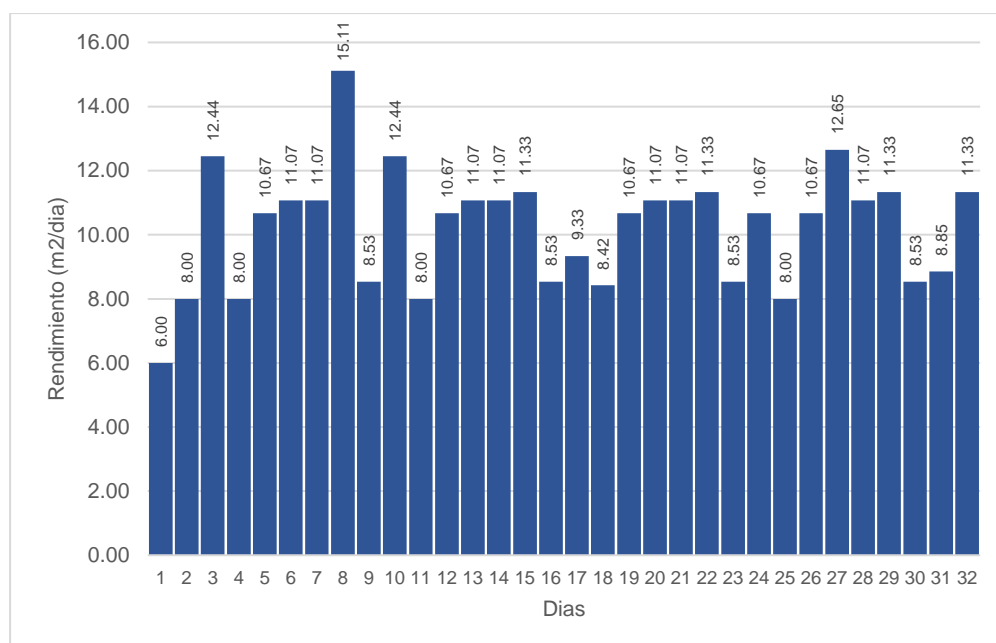
### Interpretación:

En la Tabla 29. En función al promedio del rendimiento real de la mano de la obra 4, en referencia a la partida revoques y enlucidos en cielorrasos, se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 4 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real siendo este valor de 32.65 soles por día.

### Obra N° 05

#### Figura 20

*Comportamiento del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 5*



### Interpretación:

En la figura 20 se muestran los R.M.O diarios y cómo se comportan en el tiempo de estudio. Se evidencian una variabilidad de los rendimientos, puntos altos que fluctúan de 10.67m<sup>2</sup>/día a 15.11m<sup>2</sup>/día, pero en su mayoría puntos bajos. Esto se da porque no se tienen los procedimientos estandarizados de trabajo y respuestas preventivas ante cualquier incidente que afecta el normal desempeño del trabajador.

**Tabla 30**

Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 5

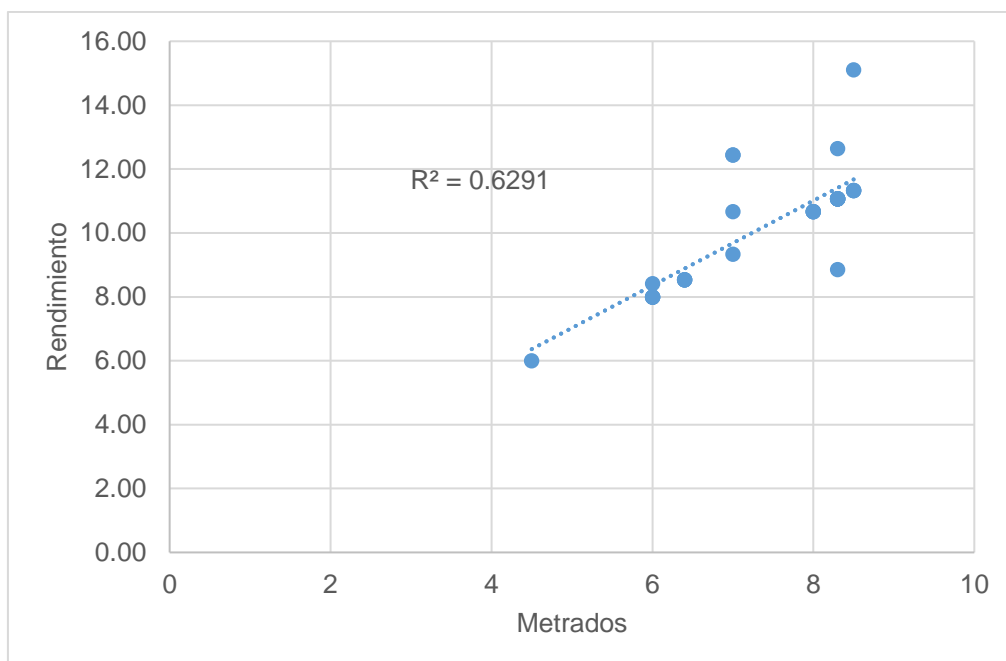
Numero de Muestras	32
Mediana	10,67
Media Aritmética	10,24
Desviación Estándar	1,844524627
Coefficiente de Variación (%)	0,180216252
Valor Mínimo (h-H/m2)	6,00
Valor Máximo (h-H/m2)	15,11

**Interpretación:**

En la Tabla 30 se puede apreciar los resultados de los estudios de tiempo de los metrados de las partidas Revoques y enlucidos de cielorrasos de la obra 4 que diariamente se avanzaban, se determinó que el promedio del rendimiento real de la mano de obra es de 10.24 m<sup>2</sup>/ día, es decir en 8 horas de trabajo se puede avanzar el promedio 10.24 m<sup>2</sup>, una desviación estándar de los datos con respecto a la tendencia de 1.84, el cual indica que los datos están altamente dispersos que hay mucha variación de los datos, lo cuales están dentro de los límites de 6.00m<sup>2</sup>/día y 15.11m<sup>2</sup>/día.

**Figura 21**

R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida Revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 5



### Interpretación:

En la figura 21 se aprecia que el R2 tiene un valor de 0.62, indicando que los datos se ajustan regularmente a la línea de tendencia, es decir que el rendimiento de mano de obra tiene una dependencia explicativa de 62.91% de la variable de los metros de avance diario.

**Tabla 31**

*Rendimiento real de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 5*

<b>10,24</b>	<i>m2/día</i>	<b>1,27938283</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,78162687</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<i>Capataz</i>	<i>hh</i>	<i>0,100</i>	<i>0,0782</i>	<i>25,04</i>	<i>1,96</i>
<i>Operario</i>	<i>hh</i>	<i>1,000</i>	<i>0,7816</i>	<i>22,66</i>	<i>17,71</i>
<i>Peon</i>	<i>hh</i>	<i>0,500</i>	<i>0,3908</i>	<i>16,34</i>	<i>6,39</i>
					<b>26,05</b>

### Interpretación:

En la Tabla 31. En función al promedio del rendimiento real de la mano de la obra 5, en referencia a la partida revoques y enlucidos en cielorrasos, se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 5 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real siendo este valor de 26.05 soles por día.

## **B. Rendimiento programado y costo de mano de obra**

### **Obra N° 01**

**Tabla 32**

*Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 1*

<b>12</b>	<i>m2/día</i>	<b>1,5</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,666666667</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<i>Capataz</i>	<i>hh</i>	<i>0,100</i>	<i>0,0667</i>	<i>25,92</i>	<i>1,73</i>
<i>Operario</i>	<i>hh</i>	<i>1,000</i>	<i>0,6667</i>	<i>23,66</i>	<i>15,77</i>
<i>Peón</i>	<i>hh</i>	<i>0,500</i>	<i>0,3333</i>	<i>16,88</i>	<i>5,63</i>
					<b>23,13</b>

### Interpretación:

En la Tabla 32. En función al promedio del rendimiento de mano de la obra 1 en referencia a la partida revoques y enlucidos en cielorrasos se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 1 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real, siendo este valor de 23.13 soles por día.

### Obra N° 02

**Tabla 33**

*Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 2*

<b>6</b>	<i>m2/día</i>	<b>0,75</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>1,333333333</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<i>Capataz</i>	<i>hh</i>	<i>0,100</i>	<i>0,1333</i>	<i>25,92</i>	<i>3,46</i>
<i>Operario</i>	<i>hh</i>	<i>1,000</i>	<i>1,3333</i>	<i>23,66</i>	<i>31,55</i>
<i>Peon</i>	<i>hh</i>	<i>0,500</i>	<i>0,6667</i>	<i>16,88</i>	<i>11,25</i>
					<i>46,26</i>

### Interpretación:

En la Tabla 33. En función al promedio del rendimiento de mano de la obra 2 en referencia a la partida revoques y enlucidos en cielorrasos se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 2 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real, siendo este valor de 46.26 soles por día.

### Obra N° 03

**Tabla 34**

*Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 3*

<b>12</b>	<i>m2/día</i>	<b>1,5</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,666666667</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<i>Capataz</i>	<i>hh</i>	<i>0,100</i>	<i>0,0667</i>	<i>25,92</i>	<i>1,73</i>
<i>Operario</i>	<i>hh</i>	<i>1,000</i>	<i>0,6667</i>	<i>23,66</i>	<i>15,77</i>
<i>Peon</i>	<i>hh</i>	<i>0,500</i>	<i>0,3333</i>	<i>16,88</i>	<i>5,63</i>
					<i>23,13</i>

### Interpretación:

En la Tabla 34. En función al promedio del rendimiento de mano de la obra 3 en referencia a la partida revoques y enlucidos en cielorrasos se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 3 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real, siendo este valor de 23.13 soles por día.

### Obra N° 04

**Tabla 35**

*Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 4*

<b>6</b>	<i>m2/dia</i>	<b>0,75</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>1,333333333</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<i>Capataz</i>	<i>hh</i>	<i>0,100</i>	<i>0,1333</i>	<i>25,04</i>	<i>3,34</i>
<i>Operario</i>	<i>hh</i>	<i>1,000</i>	<i>1,3333</i>	<i>22,86</i>	<i>30,48</i>
<i>Peon</i>	<i>hh</i>	<i>0,500</i>	<i>0,6667</i>	<i>16,34</i>	<i>10,89</i>
					<i>44,71</i>

### Interpretación:

En la Tabla 35. En función al promedio del rendimiento de mano de la obra 4 en referencia a la partida revoques y enlucidos en cielorrasos se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 4 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real, siendo este valor de 44.71 soles por día.

### Obra N° 05

**Tabla 36**

*Rendimiento programado de la partida revoques y enlucidos en cielorrasos de la obra 5*

<b>6</b>	<i>m2/dia</i>	<b>0,75</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>1,333333333</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
<i>Capataz</i>	<i>hh</i>	<i>0,100</i>	<i>0,1333</i>	<i>25,04</i>	<i>3,34</i>
<i>Operario</i>	<i>hh</i>	<i>1,000</i>	<i>1,3333</i>	<i>22,66</i>	<i>30,21</i>
<i>Peon</i>	<i>hh</i>	<i>0,500</i>	<i>0,6667</i>	<i>16,34</i>	<i>10,89</i>
					<i>44,45</i>

## Interpretación:

En la Tabla 36. En función al promedio del rendimiento de mano de la obra 5 en referencia a la partida revoques y enlucidos en cielorrasos se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 5 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real, siendo este valor de 44.45 soles por día.

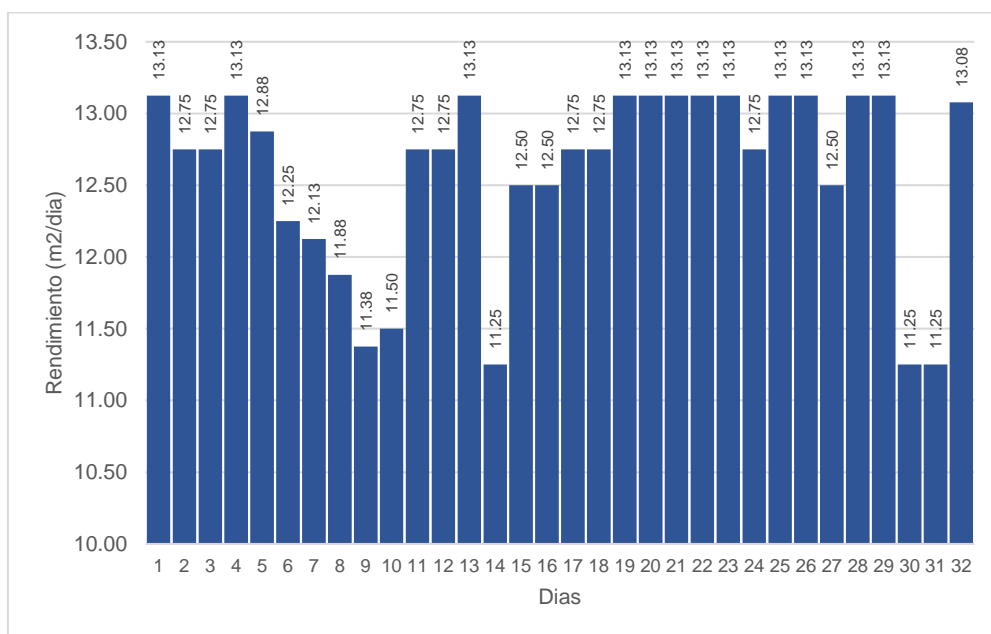
### 4.1.3. PISOS CERÁMICOS / PORCELANATO

#### A. Rendimiento real y costo de mano de obra

##### Obra N° 01

**Figura 22**

*Comportamiento del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 1*



## Interpretación:

En la figura 22 se muestran los R.M.O diarios y cómo se comportan en el tiempo de estudio. Se evidencian una variabilidad de los rendimientos, puntos altos homogéneos con un valor de 13.13m<sup>2</sup>/día, y algunos puntos bajos.

**Tabla 37**

Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 1

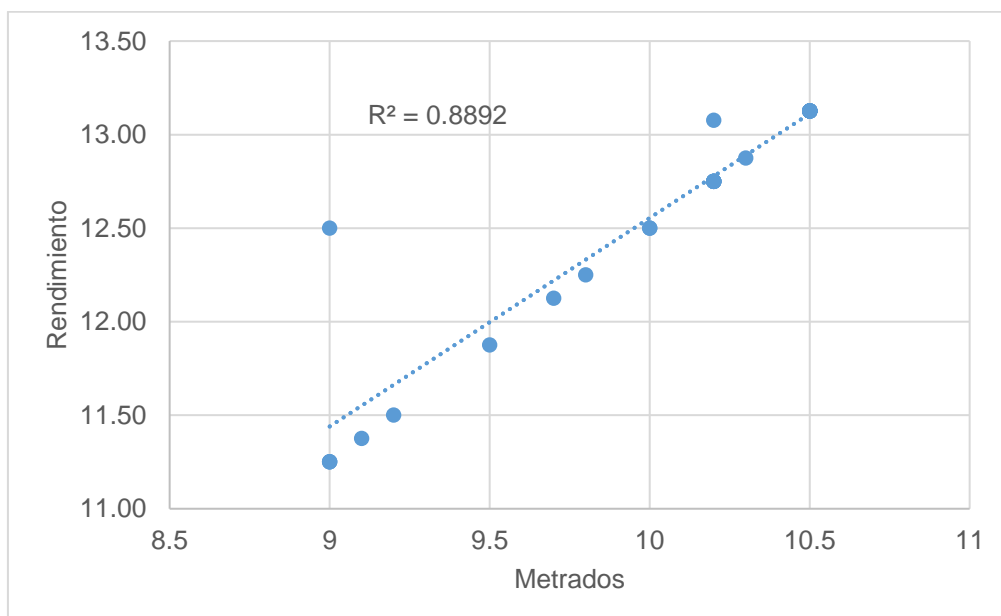
Numero de Muestras	32
Mediana	12,75
Media Aritmética	12,60
Desviación Estándar	0,643816299
Coefficiente de Variación (%)	0,051112134
Valor Mínimo (h-H/m2)	11,25
Valor Máximo (h-H/m2)	13,13

**Interpretación:**

En la Tabla 37 se puede apreciar los resultados de los estudios de tiempo de los metrados de las partidas pisos cerámicos / porcelanato de la obra 1 que diariamente se avanzaban, se determinó que el promedio del rendimiento real de la mano de obra es de 12.60 m<sup>2</sup>/ día, es decir en 8 horas de trabajo se puede avanzar el promedio 12.60 m<sup>2</sup>, una desviación estándar de los datos con respecto a la tendencia de 0.64, el cual indica que los datos están bajamente dispersos que no hay mucha variación de los datos, lo cuales están dentro de los límites de 11.25m<sup>2</sup>/día y 13.13m<sup>2</sup>/día.

**Figura 23**

R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 1





### Interpretación:

En la figura 23 se aprecia que el R2 tiene un valor de 0.88, indicando que los datos se ajustan regularmente a la línea de tendencia, es decir que el rendimiento de mano de obra tiene una dependencia explicativa de 88.92% de la variable de los metros de avance diario.

**Tabla 38**

*Rendimiento real de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 1*

12,60	m2/dia	1,57451923	m2/Hora	0,6351145	h/m2
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0635	25,92	1,65
Operario	hh	1,000	0,6351	23,66	15,03
Peon	hh	0,500	0,3176	16,88	5,36
					22,03

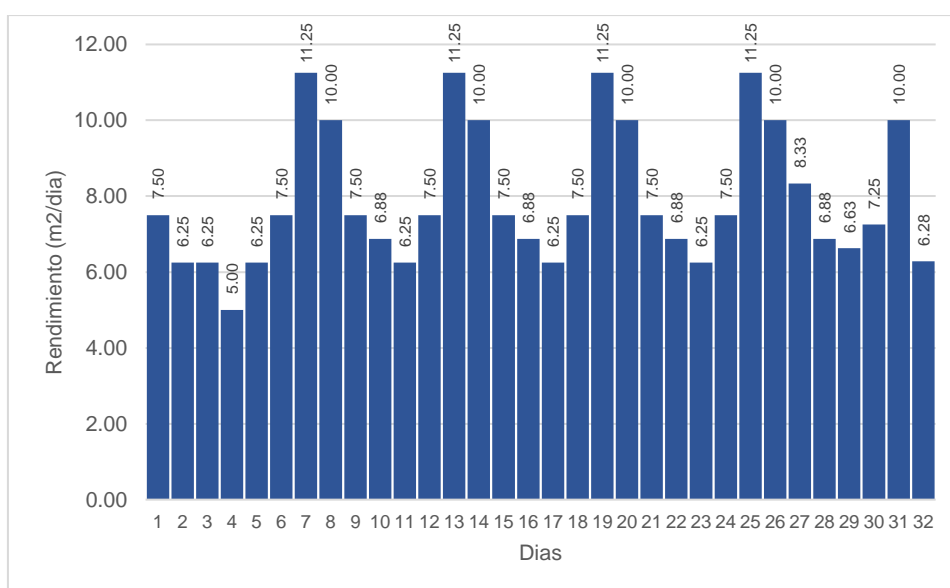
### Interpretación:

En la Tabla 38. En función al promedio del rendimiento real de la mano de la obra 1, en referencia a la partida pisos cerámicos / porcelanato, se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 1 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real siendo este valor de 22.03 soles por día.

### Obra N° 02

**Figura 24**

*Comportamiento del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 2*



**Interpretación:**

En la figura 24 se muestran los R.M.O diarios y cómo se comportan en el tiempo de estudio. Se evidencian una variabilidad de los rendimientos, puntos altos de 11.25m<sup>2</sup>/día en periodos semejantes; como también puntos bajos con periodos similares.

**Tabla 39**

*Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 2*

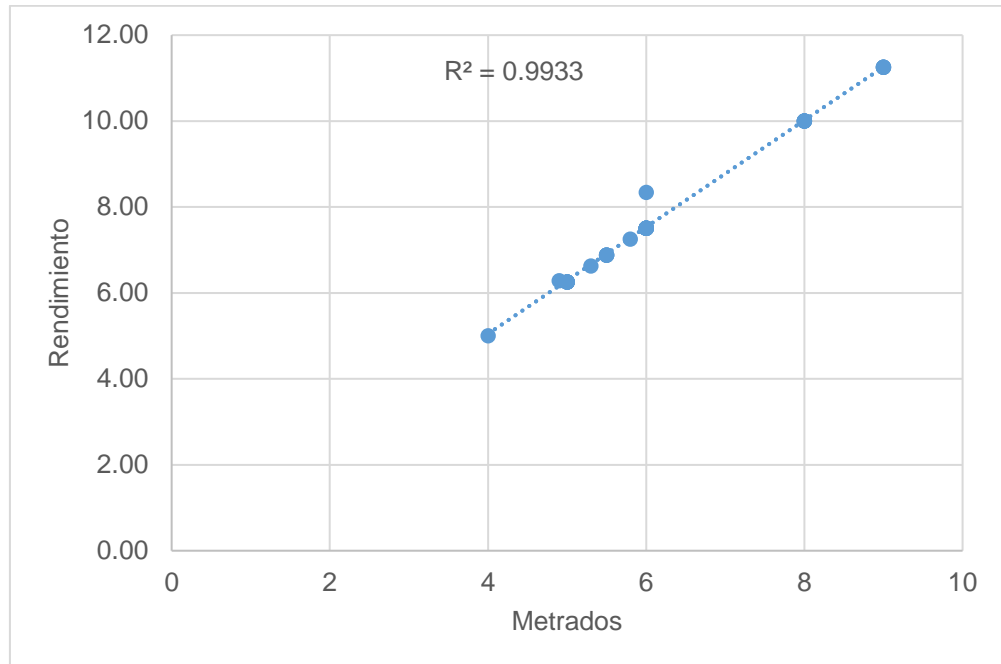
Numero de Muestras	32
Mediana	7,50
Media Aritmética	7,92
Desviación Estándar	1,813980351
Coefficiente de Variación (%)	0,228992399
Valor Minimo (h-H/m <sup>2</sup> )	5,00
Valor Máximo (h-H/m <sup>2</sup> )	11,25
R cuadrado (R <sup>2</sup> )	0,288

**Interpretación:**

En la Tabla 39 se puede apreciar los resultados de los estudios de tiempo de los metrados de las partidas pisos cerámicos / porcelanato de la obra 2 que diariamente se avanzaban, se determinó que el promedio del rendimiento real de la mano de obra es de 7.92 m<sup>2</sup>/ día, es decir en 8 horas de trabajo se puede avanzar el promedio 7.92 m<sup>2</sup>, una desviación estándar de los datos con respecto a la tendencia de 1.81, el cual indica que los datos están altamente dispersos que hay mucha variación de los datos, lo cuales están dentro de los límites de 5.00m<sup>2</sup>/día y 11.25m<sup>2</sup>/día.

**Figura 25**

*R cuadrado del rendimiento real vs metros de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 2*



**Interpretación:**

En la figura 25 se aprecia que el R2 tiene un valor de 0.99, indicando que los datos se ajustan casi perfectamente a la línea de tendencia, es decir que el rendimiento de mano de obra tiene una dependencia explicativa de 99.33% de la variable de los metros de avance diario.

**Tabla 40**

*Rendimiento real de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 2*

7,92	m2/dia	0,99019681	m2/Hora	1,00990024	h/m2
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,1010	25,92	2,62
Operario	hh	1,000	1,0099	23,66	23,89
Peon	hh	0,500	0,5050	16,88	8,52
					35,04

**Interpretación:**

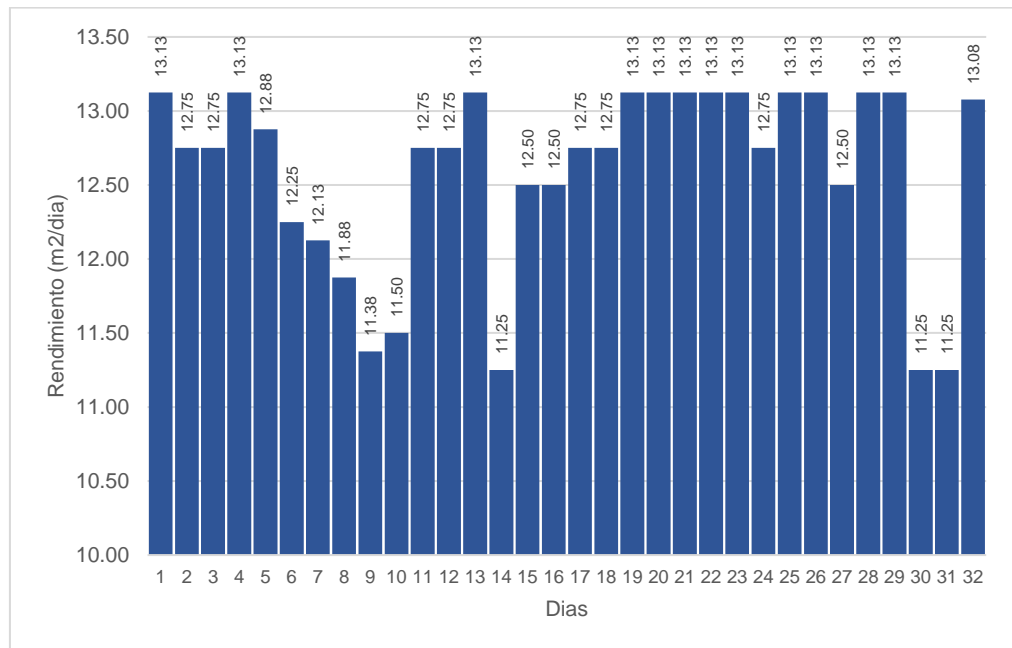
En la Tabla 40. En función al promedio del rendimiento real de la mano de la obra 2, en referencia a la partida pisos cerámicos /

porcelanato, se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 2 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real siendo este valor de 35.04 soles por día.

### Obra N° 03

**Figura 26**

*Comportamiento del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 3*



### Interpretación:

En la figura 26 se muestran los R.M.O diarios y cómo se comportan en el tiempo de estudio. Se evidencian una variabilidad de los rendimientos, puntos altos homogéneos con rendimiento de 13.13m²/día; como también algunos puntos bajos con periodos similares.

**Tabla 41**

Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 3

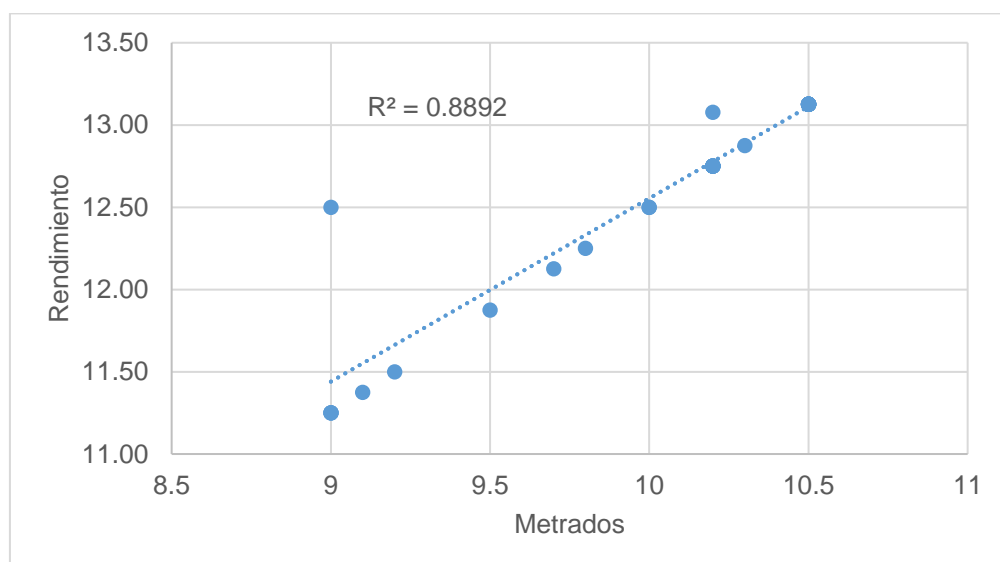
Numero de Muestras	32
Mediana	12,75
Media Aritmética	12,60
Desviación Estándar	0,643816299
Coefficiente de Variación (%)	0,051112134
Valor Mínimo (h-H/m2)	11,25
Valor Máximo (h-H/m2)	13,13
R cuadrado (R2)	0,288

**Interpretación:**

En la Tabla 41 se puede apreciar los resultados de los estudios de tiempo de los metrados de las partidas pisos cerámicos / porcelanato de la obra 3 que diariamente se avanzaban, se determinó que el promedio del rendimiento real de la mano de obra es de 12.60 m<sup>2</sup>/ día, es decir en 8 horas de trabajo se puede avanzar el promedio 12.60 m<sup>2</sup>, una desviación estándar de los datos con respecto a la tendencia de 0.64, el cual indica que los datos están regularmente dispersos, lo cuales están dentro de los límites de 11.25m<sup>2</sup>/día y 13.13m<sup>2</sup>/día.

**Figura 27**

R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 3



### Interpretación:

En la figura 27 se aprecia que el R2 tiene un valor de 0.88, indicando que los datos se ajustan regularmente a la línea de tendencia, es decir que el rendimiento de mano de obra tiene una dependencia explicativa de 88.92% de la variable de los metros de avance diario.

**Tabla 42**

*Rendimiento real de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 3*

<b>12,60</b>	<i>m2/dia</i>	<b>1,57451923</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,6351145</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0635	25,92	1,65
Operario	hh	1,000	0,6351	23,66	15,03
Peon	hh	0,500	0,3176	16,88	5,36
					22,03

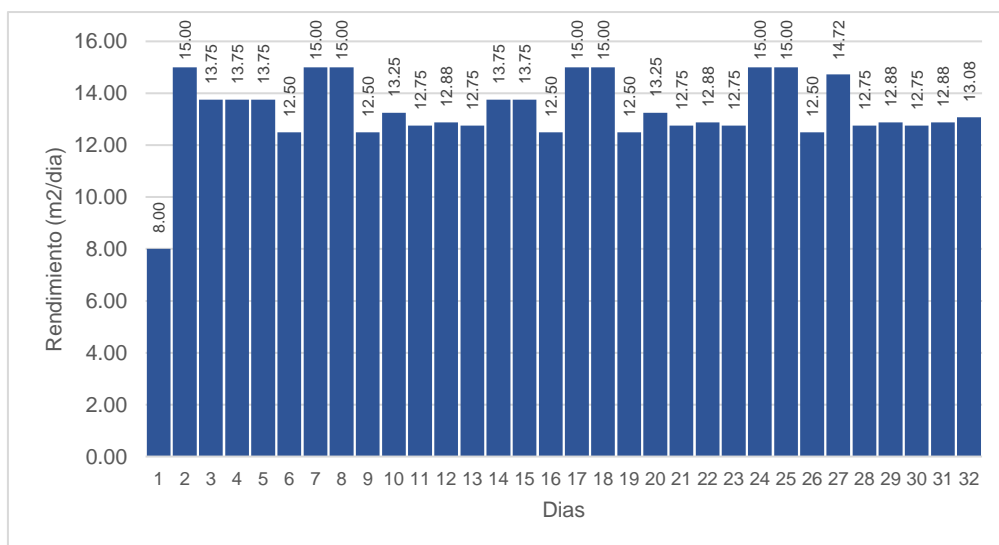
### Interpretación:

En la Tabla 42. En función al promedio del rendimiento real de la mano de la obra 1, en referencia a la partida pisos cerámicos / porcelanato, se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 3 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real siendo este valor de 22.03 soles por día.

### Obra N° 04

**Figura 28**

*Comportamiento del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 4*



### Interpretación:

En la figura 28 se muestran los R.M.O diarios y cómo se comportan en el tiempo de estudio. Se evidencia una homogeneidad en su mayoría del comportamiento de datos con una tendencia de 13.33m<sup>2</sup>/día.

**Tabla 43**

*Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 4*

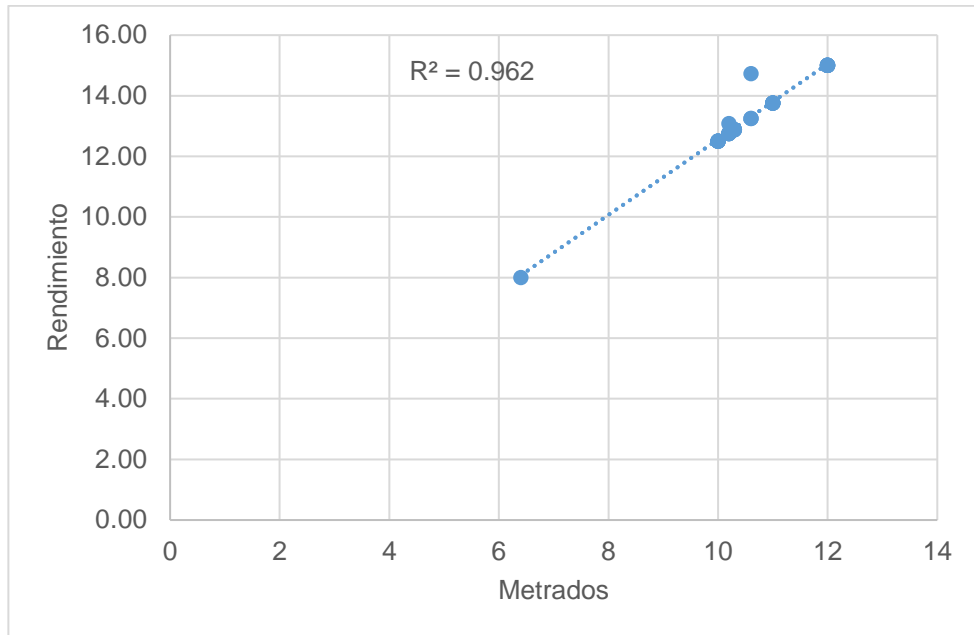
Numero de Muestras	32
Mediana	12,98
Media Aritmética	13,33
Desviación Estándar	1,357408905
Coefficiente de Variación (%)	0,101833717
Valor Mínimo (h-H/m <sup>2</sup> )	8,00
Valor Máximo (h-H/m <sup>2</sup> )	15,00
R cuadrado (R <sup>2</sup> )	0,288

### Interpretación:

En la Tabla 43 se puede apreciar los resultados de los estudios de tiempo de los metrados de las partidas pisos cerámicos / porcelanato de la obra 4 que diariamente se avanzaban, se determinó que el promedio del rendimiento real de la mano de obra es de 12.33 m<sup>2</sup>/ día, es decir en 8 horas de trabajo se puede avanzar el promedio 12.33 m<sup>2</sup>, una desviación estándar de los datos con respecto a la tendencia de 1.36, el cual indica que los datos están altamente dispersos, lo cuales están dentro de los límites de 8.00m<sup>2</sup>/día y 15.00m<sup>2</sup>/día.

**Figura 29**

*R cuadrado del rendimiento real vs metros de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 4*



**Interpretación:**

En la figura 29 se aprecia que el R2 tiene un valor de 0.96, indicando que los datos se ajustan casi perfectamente a la línea de tendencia, es decir que el rendimiento de mano de obra tiene una dependencia explicativa de 96.2% de la variable de los metros de avance diario.

**Tabla 44**

*Rendimiento real de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 4*

<b>13,33</b>	<i>m2/dia</i>	<b>1,6662076</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,60016531</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0600	25,04	1,50
Operario	hh	1,000	0,6002	22,86	13,72
Peon	hh	0,500	0,3001	16,34	4,90
					20,13



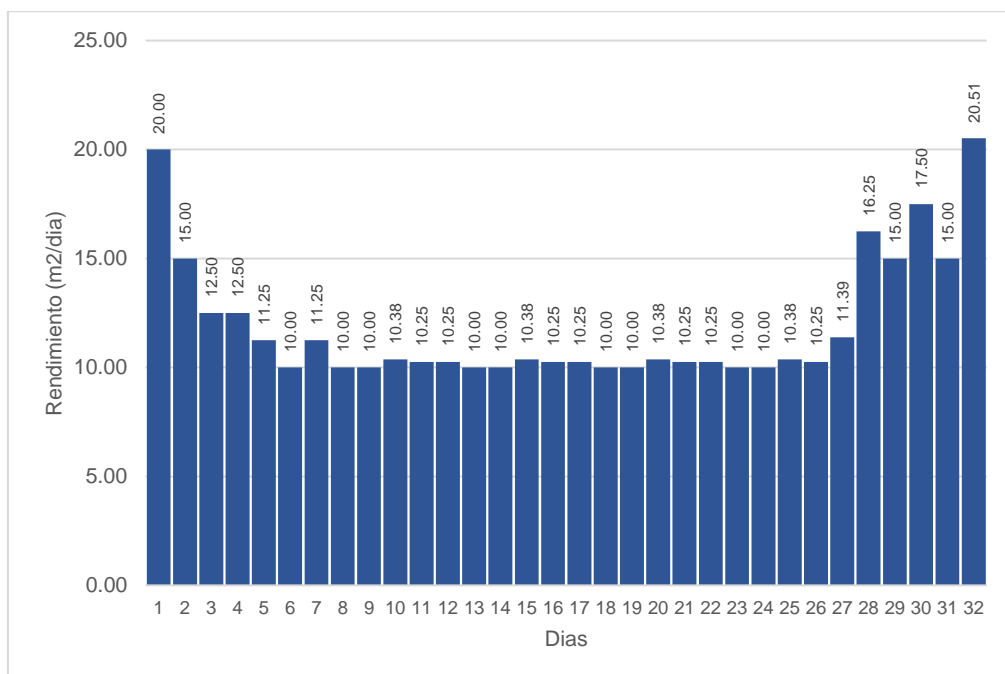
### Interpretación:

En la Tabla 44. En función al promedio del rendimiento real de la mano de la obra 4, en referencia a la partida pisos cerámicos / porcelanato, se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 4 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real siendo este valor de 20.13 soles por día.

### Obra N° 05

**Figura 30**

*Comportamiento del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 5*



### Interpretación:

En la figura 30 se muestran los R.M.O diarios y cómo se comportan en el tiempo de estudio. Se evidencia una homogeneidad y semejanza de rendimientos en periodo que va desde el día 8 al día 26.

**Tabla 45**

Datos de tendencia central y dispersión del R.M.O. de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 5

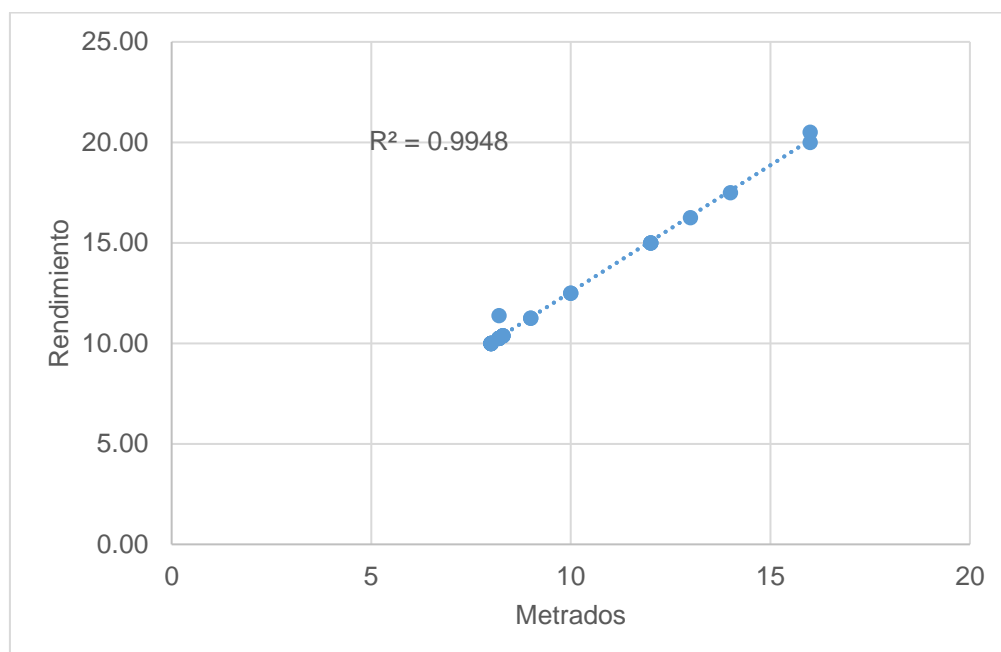
Numero de Muestras	32
Mediana	10,31
Media Aritmética	11,92
Desviación Estándar	3,013775349
Coefficiente de Variación (%)	0,252858886
Valor Mínimo (h-H/m2)	10,00
Valor Máximo (h-H/m2)	20,51

**Interpretación:**

En la Tabla 45 se puede apreciar los resultados de los estudios de tiempo de los metrados de las partidas pisos cerámicos / porcelanato de la obra 1 que diariamente se avanzaban, se determinó que el promedio del rendimiento real de la mano de obra es de 11.92 m<sup>2</sup>/ día, es decir en 8 horas de trabajo se puede avanzar el promedio 11.92 m<sup>2</sup>, una desviación estándar de los datos con respecto a la tendencia de 3.01, el cual indica que los datos están altamente dispersos, lo cuales están dentro de los límites de 10.00m<sup>2</sup>/día y 20.51m<sup>2</sup>/día.

**Figura 31**

R cuadrado del rendimiento real vs metrados de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 5



### Interpretación:

En la figura 31 se aprecia que el R2 tiene un valor de 0.99, indicando que los datos se ajustan a la línea de tendencia, es decir que el rendimiento de mano de obra tiene una dependencia explicativa de 99.48% de la variable de los metros de avance diario.

**Tabla 46**

*Rendimiento real de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 5*

<b>11,92</b>	<i>m2/día</i>	<b>1,48985043</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,67120832</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0671	25,92	1,74
Operario	hh	1,000	0,6712	22,86	15,34
Peon	hh	0,500	0,3356	16,34	5,48
					22,57

### Interpretación:

En la Tabla 46. En función al promedio del rendimiento real de la mano de la obra 5, en referencia a la partida pisos cerámicos / porcelanato, se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 5 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento real siendo este valor de 22.57 soles por día.

## B. Rendimiento programado y costo de mano de obra

### Obra N° 01

**Tabla 47**

*Rendimiento programado de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 1*

<b>14</b>	<i>m2/día</i>	<b>1,75</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,571428571</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0571	25,92	1,48
Operario	hh	1,000	0,5714	23,66	13,52
Peon	hh	0,500	0,2857	16,88	4,82
					19,82

### Interpretación:

En la Tabla 47. En función al promedio del rendimiento programado de mano de la obra 1 en referencia a la partida pisos cerámicos / porcelanato se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 1 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento programado, siendo este valor de 19.82 soles por día.

### Obra N° 02

**Tabla 48**

*Rendimiento programado de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 2*

<b>8</b>	<i>m2/día</i>	<b>1</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>1</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,1000	25,92	2,59
Operario	hh	1,000	1,0000	23,66	23,66
Peon	hh	0,500	0,5000	16,88	8,44
					34,69

### Interpretación:

En la Tabla 48. En función al promedio del rendimiento programado de mano de la obra 2 en referencia a la partida pisos cerámicos / porcelanato se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 2 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento programado, siendo este valor de 34.69 soles por día.

### Obra N° 03

**Tabla 49**

*Rendimiento programado de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 3*

<b>14</b>	<i>m2/día</i>	<b>1,75</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,571428571</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0571	25,92	1,48
Operario	hh	1,000	0,5714	23,66	13,52
Peon	hh	0,500	0,2857	16,88	4,82
					19,82

### Interpretación:

En la Tabla 49. En función al promedio del rendimiento programado de mano de la obra 3 en referencia a la partida pisos cerámicos / porcelanato se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 3 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento programado, siendo este valor de 19.82 soles por día.

### Obra N° 04

**Tabla 50**

*Rendimiento programado de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 4*

<b>8</b>	<i>m2/día</i>	<b>1</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>1</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,1000	25,04	2,50
Operario	hh	1,000	1,0000	22,86	22,86
Peon	hh	0,500	0,5000	16,34	8,17
					33,53

### Interpretación:

En la Tabla 50. En función al promedio del rendimiento programado de mano de la obra 4 en referencia a la partida pisos cerámicos / porcelanato se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 4 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento programado, siendo este valor de 33.53 soles por día.

### Obra N° 05

**Tabla 51**

*Rendimiento programado de la partida pisos cerámicos / porcelanato de la obra 5*

<b>20</b>	<i>m2/día</i>	<b>2,5</b>	<i>m2/Hora</i>	<b>0,4</b>	<i>h/m2</i>
<b>Obreros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Capataz	hh	0,100	0,0400	25,92	1,04
Operario	hh	1,000	0,4000	22,86	9,14
Peon	hh	0,500	0,2000	16,34	3,27
					13,45

**Interpretación:**

En la Tabla 51. En función al promedio del rendimiento programado de mano de la obra 5 en referencia a la partida pisos cerámicos / porcelanato se ha calculado la cantidad de trabajo con el personal requerido y programado en el expediente técnico de la obra 5 y en función a ello se ha calculado los costos del rendimiento programado, siendo este valor de 13.45 soles por día.

#### 4.1.4. COMPARACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS

**Tabla 52**

*Comparación de los R.M.O real, programado y CAPECO*

N°	Partida	Unid	Cuadrilla					Equipo y/o Herram.	CAPECO	PROG.	REAL
			Rend. Diario 8 Horas	Cap	Ope	Ofi	Peon				
<b>6.00</b>	<b>Revoques, Enlucidos y Moldeduras</b>										
6,01	Tarrajeo primario (Rayado) espesor 1.5cm	M2	15	0,1	1	.....	1/2	Andamio			
6,02	Tarrajeo en interiores, espesor 1.5 cm								13,5	14,4	13,9
	Pañeteo	M2	25	0,1	1	.....	1/3	Andamio			
	Tarrajeo	M2	12	0,1	1	.....	1/2	Andamio			
<b>7.00</b>	<b>Cielo Raso</b>										
7,03	Cielo raso con mezcla con cintas espesor 1.5 cm								9	8,4	9,6
	Pañeteo y cinta	M2	20	0,1	1	.....	1/2	Andamio			
	Revestimiento	M2	6	0,1	1	.....	1/2	Andamio			
<b>8.00</b>	<b>Pisos y Pavimentos</b>										
8,04	Piso de loseta veneciana de 30 x 30, base 1.0 cm	M2	12	0,1	1	.....	1/2	Andamio	12	12,8	11,7

## **Interpretación:**

En la Tabla 52. Se puede apreciar los parámetros de los rendimientos de mano de obra real, programado y de la CAPECO, según estos datos se concluir que:

En lo que respecta la partida de revoque y enlucidos de muros se ha determinado un rendimiento real en promedio de 13.9m<sup>2</sup>/día, el cual difiere en 0.5 m<sup>2</sup>/día con respecto al rendimiento programado, y 0.4 m<sup>2</sup>/día con respecto al rendimiento propuesto por la CAPECO. Es decir, que el rendimiento real supera a los propuesto por la CAPECO en productividad.

En lo que respecta la partida de revoque y enlucidos de cielorrasos se ha determinado un rendimiento real en promedio de 9.6m<sup>2</sup>/día, el cual difiere en 1.2 m<sup>2</sup>/día con respecto al rendimiento programado, y 0.6 m<sup>2</sup>/día con respecto al rendimiento propuesto por la CAPECO. Es decir, que el rendimiento real según las condiciones de la región supera en productividad al rendimiento programado, como también a lo propuesto por la CAPECO.

En lo que respecta la partida pisos cerámicos / porcelanato se ha determinado un rendimiento real en promedio de 11.7m<sup>2</sup>/día, el cual difiere en contra en 1.1 m<sup>2</sup>/día con respecto al rendimiento programado, y 0.3 m<sup>2</sup>/día en contra con respecto al rendimiento propuesto por la CAPECO. Es decir que el rendimiento de mano de obra en la partida es menos que los propuesto en el programado y CAPECO.



## 4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

### 4.2.1. HIPOTESIS GENERAL

**Hi:** El rendimiento de mano de obra se relaciona de forma significativa con los costos de ejecución en partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Hi:** El rendimiento de mano de obra no se relaciona de forma significativa con los costos de ejecución en partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Tabla 53**  
*R.M.O de obra vs costos*

Obra	Rendimiento Programado	Rendimiento Real	Costo Programado	Costo Real
Proyecto 1	12,0	11,4	23,6	24,4
Proyecto 2	11,3	11,6	31,6	26,1
Proyecto 3	12,0	11,7	23,6	24,7
Proyecto 4	8,7	11,8	33,8	24,2
Proyecto 5	15,3	12,1	23,9	22,7

**Tabla 54**  
*Correlación de Pearson del rendimiento de mano de obra y costos*

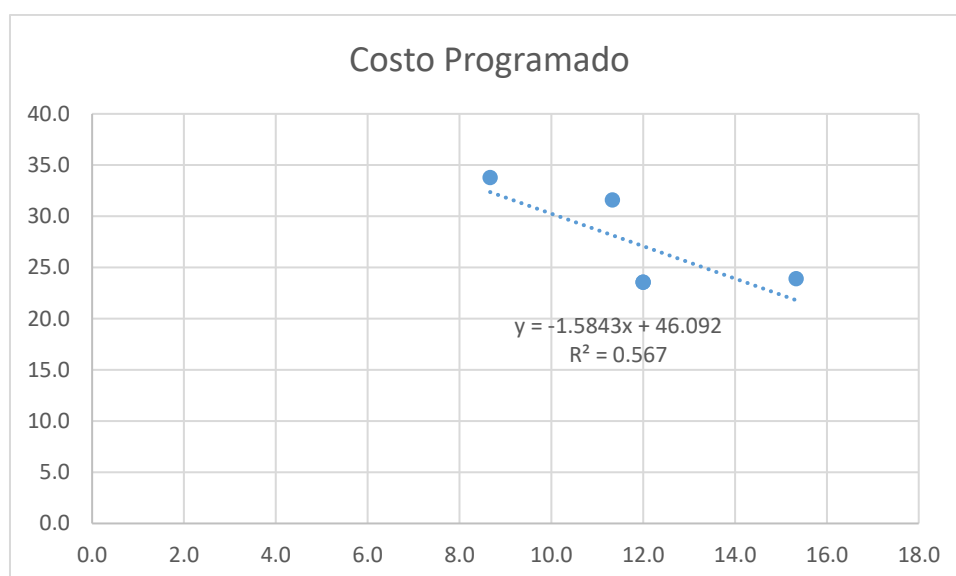
		Rendimiento programado	Rendimiento Real	Costos Programados	Costo Real
Rendimiento programado	Correlación de Pearson	1	-,759	-,759	-,535
	Sig. (bilateral)		,137	,137	,353
	N	5	5	5	5
Rendimiento Real	Correlación de Pearson	-,759	1	1,000**	,440
	Sig. (bilateral)	,137		,000	,458
	N	5	5	5	5
Costos Programados	Correlación de Pearson	-,759	1,000**	1	,440

		Rendimiento programado	Rendimiento Real	Costos Programados	Costo Real
	Sig. (bilateral)	,137	,000		,458
	N	5	5	5	5
Costo Real	Correlación de Pearson	-,535	,440	,440	1
	Sig. (bilateral)	,353	,458	,458	
	N	5	5	5	5

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Figura 32**

*R cuadrado del R.M.O programado vs costos programados en las obras*



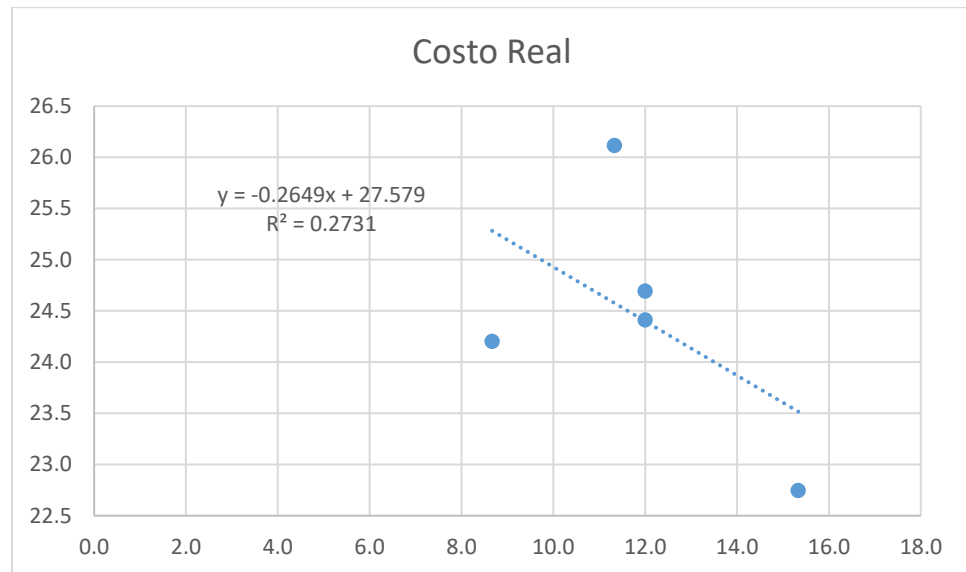
### Interpretación:

En la figura 32 se puede observar un R2 de 0.57, el cual indica que hay una dependencia explicativa en el 56.7% de la variable costos programado en función del rendimiento programado, mas no existe una relación significativa entre dichas variables ya que su  $p = 0.137 > 0.05$ . Los datos oscilan o tienden de forma imperfecta a la línea de regresión lineal. Los datos del rendimiento y costos programados de los múltiples expedientes técnicos aun no tienen esa proporcionalidad, esto es porque muchas empresas optan por elegir estos parámetros en función a datos de expedientes pasados lo cual afecta la productividad de las obras al

momento de ejecutarlos. Según estos datos se puede rechazar la hipótesis de investigación, concluyéndose, que el rendimiento de mano de obra no se relaciona de forma significativa con los costos programados de ejecución en partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Figura 33**

*R cuadrado del R.M.O programado vs costos reales en las obras*



### **Interpretación:**

En la figura 33 se puede observar un R2 de 0.27, el cual indica que hay una dependencia explicativa en el 27.31 % de la variable costo real en función del rendimiento programado, mas no existe una relación significativa entre dichas variables ya que su  $p = 0.353 > 0.05$ . Los datos oscilan o tienden de forma imperfecta a la línea de regresión lineal. Los datos del rendimiento programado y costos reales de los múltiples expedientes técnicos aun no tienen esa proporcionalidad, esto es porque muchas empresas optan por elegir estos parámetros en función a datos de expedientes pasados lo cual afecta la productividad de las obras al momento de ejecutarlos. Según estos datos se puede rechazar la hipótesis de investigación, concluyéndose, que el rendimiento de mano de obra no se relaciona de forma significativa con los costos reales de

ejecución en partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

#### 4.2.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA 1

**Hi:** El rendimiento de mano de obra se relaciona con los costos unitarios programados en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Ho:** El rendimiento de mano de obra no se relaciona con los costos unitarios programados en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Tabla 55**

*R.M.O programado vs costo unitarios programados de la partida de revoque y enlucidos en muros*

Obra	Rendimiento Programado	Rendimiento Real	Costo Programado
Proyecto 1	10	11,23	27,75
Proyecto 2	20	16,21	13,88
Proyecto 3	10	13,83	27,75
Proyecto 4	12	13,99	23,13
Proyecto 5	20	14,15	13,88

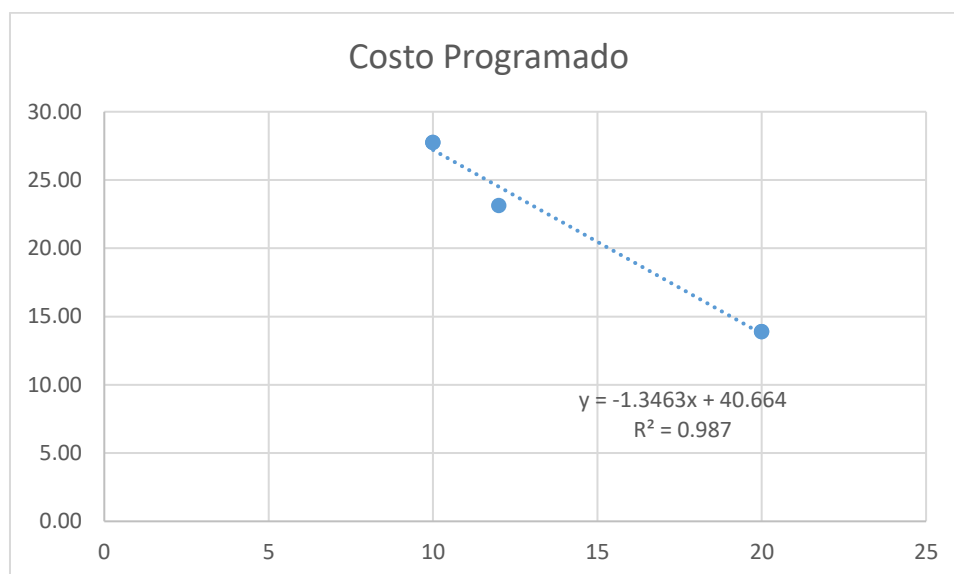
**Tabla 56**

*Correlación de Pearson del rendimiento programado de mano de obra y costo unitarios programado de la partida revoque y enlucidos en muros*

		Rendimiento programado	Costos unitarios Programados
Rendimiento programado de la partida revoque y enlucidos en muros	Correlación de Pearson	1	-,994
	Sig. (bilateral)		,001
	N	5	5
Costos unitarios Programados	Correlación de Pearson	-,994	1
	Sig. (bilateral)	,001	
	N	5	5

**Figura 34**

*R cuadrado R.M.O. programado vs costo unitarios programados de la partida de revoque y enlucidos en muros*



**Interpretación:**

En la figura 34 se puede observar un R2 de 0.98, el cual indica que hay una dependencia explicativa en el 98.7 % de la variable costos programados en función a los rendimientos programados, asimismo, existe una relación significativa entre dichas variables ya que su  $p = 0.001 < 0.05$ . Los datos oscilan o tienden en su mayoría de forma perfecta a la línea de regresión lineal. Los datos del rendimiento programado y costos programados de los múltiples expedientes técnicos tienen esa proporcionalidad casi perfecta, esto es porque muchas empresas optan por elegir estos parámetros en función a datos de expedientes pasados lo cual afecta la productividad de las obras al momento de ejecutarlos. Según estos datos se puede aceptar la hipótesis de investigación, concluyéndose, que el rendimiento de mano de obra se relaciona de forma significativa con los costos unitarios programados en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

#### 4.2.3. HIPÓTESIS ESPECIFICA 2

**Hi:** El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Ho:** El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros no se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Tabla 57**

*R.M.O programado vs costo unitarios reales de la partida de revoque y enlucidos en muros*

Obra	Rendimiento Programado	Rendimiento Real	Costo Real
Proyecto 1	12	10,48	26,49
Proyecto 2	6	10,60	26,19
Proyecto 3	12	8,68	31,98
Proyecto 4	6	8,22	32,65
Proyecto 5	6	10,24	26,05

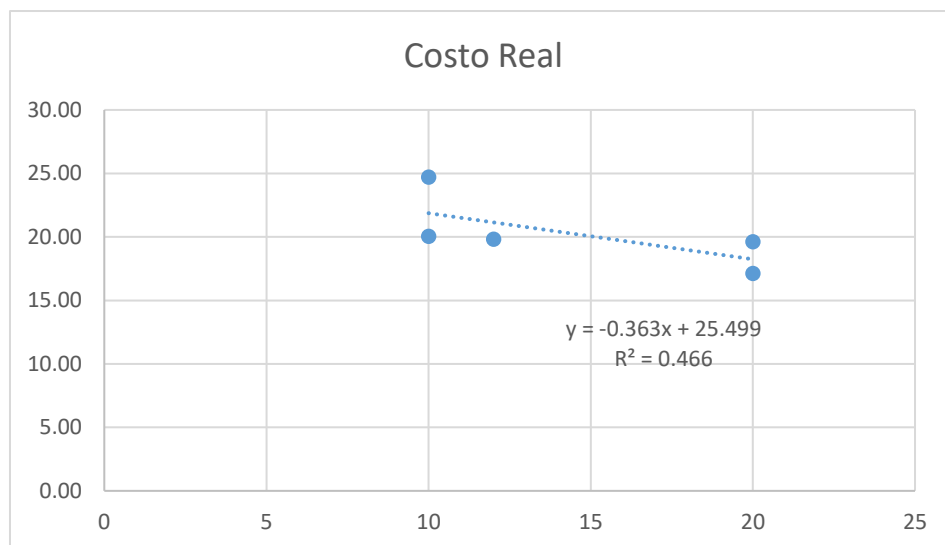
**Tabla 58**

*Correlación de Pearson del rendimiento programado de mano de obra y costo real de la partida revoque y enlucidos en muros*

		Rendimiento programado	Rendimiento Real	Costo Real
Rendimiento programado de la partida revoque y enlucidos en muros	Correlación de Pearson	1	,714	-,682
	Sig. (bilateral)		,176	,205
	N	5	5	5
Rendimiento Real de la partida revoque y enlucidos en muros	Correlación de Pearson	,714	1	-,991
	Sig. (bilateral)	,176		,001
	N	5	5	5
Costo unitario Real	Correlación de Pearson	-,682	-,991	1
	Sig. (bilateral)	,205	,001	
	N	5	5	5

**Figura 35**

*R cuadrado R.M.O. programado vs costo unitarios reales de la partida de revoque y enlucidos en muros*



**Interpretación:**

En la figura 35 se puede observar un R2 de 0.46, el cual indica que hay una dependencia explicativa en el 46.6 % de la variable costos reales en función a los rendimientos programados, asimismo, no existe una relación significativa entre dichas variables ya que su  $p = 0.205 > 0.05$ . Los datos oscilan o tienden en su mayoría de forma imperfecta a la línea de regresión lineal. Los datos del rendimiento programado y costos reales de los múltiples expedientes técnicos no tienen esa proporcionalidad, esto es porque muchas empresas optan por elegir estos parámetros en función a datos de expedientes pasados lo cual afecta la productividad de las obras al momento de ejecutarlos. Según estos datos se puede rechazar la hipótesis de investigación, concluyéndose, que el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros no se relaciona de forma significativa con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

#### 4.2.4. HIPÓTESIS ESPECIFICA 3

**Hi:** El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos se relaciona con los Costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Ho:** El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos no se relaciona con los Costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Tabla 59**

*R.M.O programado vs costo unitarios programados de la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos*

Obra	Rendimiento Programado	Rendimiento Real	Costo Programado
Proyecto 1	12	10,48	23,13
Proyecto 2	6	10,60	46,26
Proyecto 3	12	8,68	23,13
Proyecto 4	6	8,22	44,71
Proyecto 5	6	10,24	44,45

**Tabla 60**

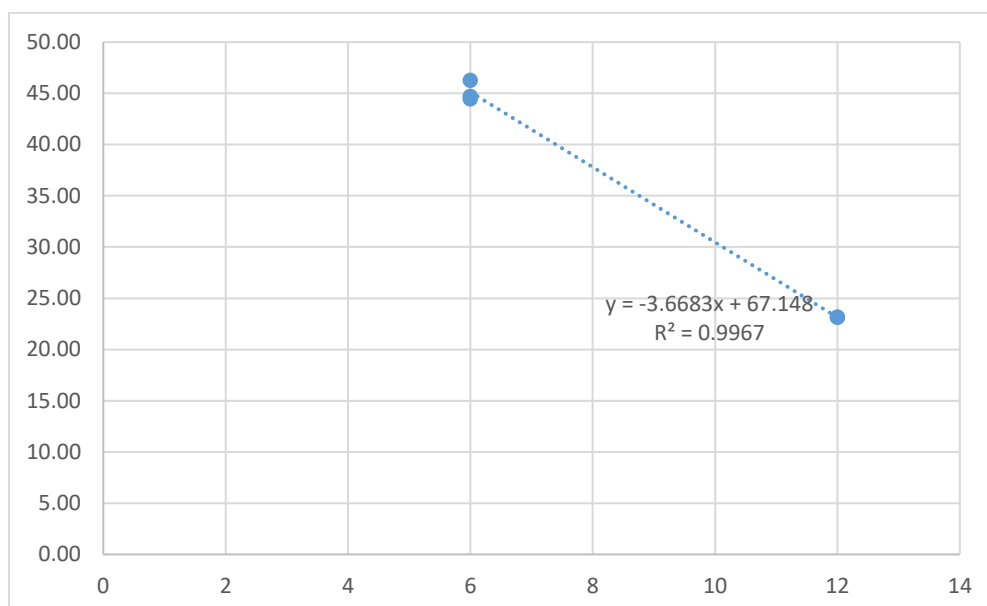
*Correlación de Pearson del rendimiento programado de mano de obra y costo programado de la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos*

		Rendimiento programado	Costos unitarios Programados
Rendimiento programado de la partida revoque y enlucidos en cielorrasos.	Correlación de Pearson	1	-,998
	Sig. (bilateral)		,000
	N	5	5
Costos unitarios Programados	Correlación de Pearson	-,998	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	5	5



**Figura 36**

*R cuadrado R.M.O. programado vs costo unitarios programados de la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos*



### Interpretación

En la figura 36 se puede observar un  $R^2$  de 0.99, el cual indica que hay una dependencia explicativa en el 99.67 % de la variable costos programados en función a los rendimientos programados, asimismo, existe una relación significativa entre dichas variables ya que su  $p = 0.000 < 0.05$ . Los datos oscilan o tienden en su mayoría de forma casi perfecta a la línea de regresión lineal. Los datos del rendimiento programado y costos reales de los múltiples expedientes técnicos tienen esa proporcionalidad, esto es porque muchas empresas optan por elegir estos parámetros en función a datos de expedientes pasados lo cual afecta la productividad de las obras al momento de ejecutarlos. Según estos datos se puede aceptar la hipótesis de investigación, concluyéndose, que el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos se relaciona con los Costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

#### 4.2.5. HIPOTESIS ESPECIFICA 4

**Hi:** El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Ho:** El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos no se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Tabla 61**

*R.M.O programado vs costo unitarios reales de la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos*

Obra	Rendimiento Programado	Rendimiento Real	Costo Real
Proyecto 1	12	10,48	26,49
Proyecto 2	6	10,60	26,19
Proyecto 3	12	8,68	31,98
Proyecto 4	6	8,22	32,65
Proyecto 5	6	10,24	26,05

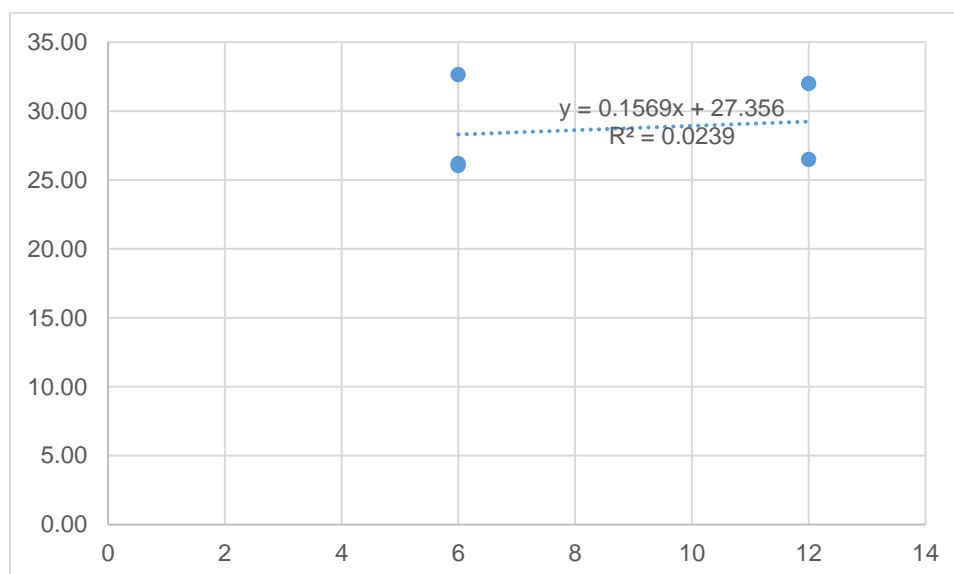
**Tabla 62**

*Correlación de Pearson del rendimiento programado de mano de obra y costo real de la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos*

		Rendimiento programado	Rendimiento Real	Costo Real
Rendimiento programado de la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos	Correlación de Pearson	1	-,053	,154
	Sig. (bilateral)		,933	,805
	N	5	5	5
Rendimiento Real de la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos	Correlación de Pearson	-,053	1	-,986
	Sig. (bilateral)	,933	,002	
	N	5	5	5
Costo unitarios Real	Correlación de Pearson	,154	-,986	1
	Sig. (bilateral)	,805	,002	
	N	5	5	5

**Figura 37**

*R cuadrado R.M.O. programado vs costo unitarios reales de la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos*



### Interpretación

En la figura 37 se puede observar un  $R^2$  de 0.02, el cual indica que hay una dependencia explicativa en el 2.39 % de la variable costos reales en función a los rendimientos programados, asimismo, no existe una relación significativa entre dichas variables ya que su  $p = 0.805 < 0.05$ . Los datos oscilan o tienden en su mayoría de forma imperfecta a la línea de regresión lineal. Los datos del rendimiento programado y costos reales de los múltiples expedientes técnicos no tienen esa proporcionalidad, esto es porque muchas empresas optan por elegir estos parámetros en función a datos de expedientes pasados lo cual afecta la productividad de las obras al momento de ejecutarlos. Según estos datos se puede aceptar la hipótesis de investigación, concluyéndose, que el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos no se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021

#### 4.2.6. HIPOTESIS ESPECIFICA 5

**Hi:** El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de pisos se relaciona con los Costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Ho:** El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de pisos no se relaciona con los Costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Tabla 63**

*R.M.O programado vs costo unitarios programados de la partida de pisos*

Obra	Rendimiento Programado	Rendimiento Real	Costo Programado
Proyecto 1	14	12,60	19,82
Proyecto 2	8	7,92	34,69
Proyecto 3	14	12,60	19,82
Proyecto 4	8	13,33	33,53
Proyecto 5	20	11,92	13,45

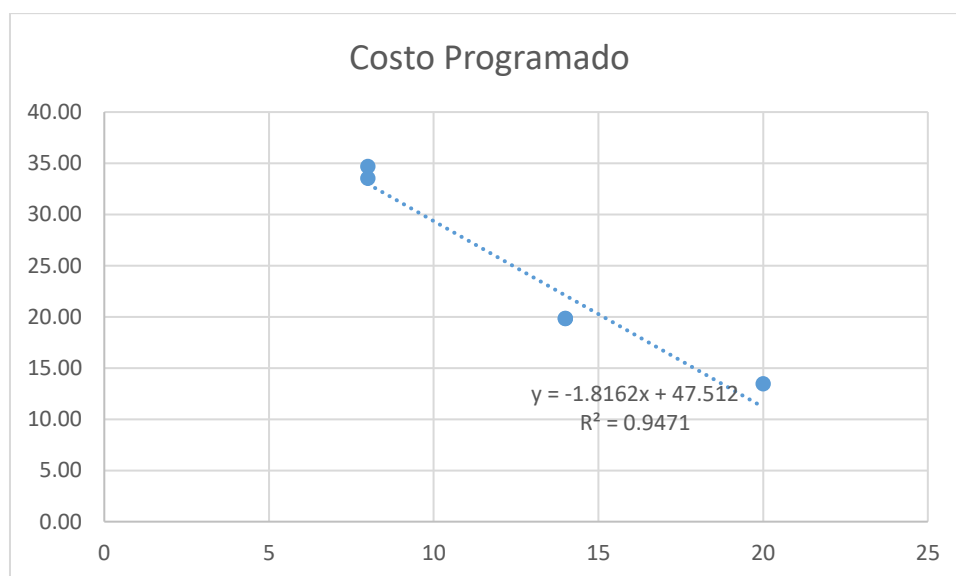
**Tabla 64**

*Correlación de Pearson del rendimiento programado de mano de obra y costo programado de la partida de pisos*

		Rendimiento programado	Costos Programados	Costo Real
Rendimiento programado en la partida de pisos	Correlación de Pearson	1	-,973	-,408
	Sig. (bilateral)		,005	,496
	N	5	5	5
Costos Programados	Correlación de Pearson	-,973	1	,496
	Sig. (bilateral)	,005		,396
	N	5	5	5

**Figura 38**

*R cuadrado R.M.O. programado vs costo unitarios programados de la partida pisos*



### Interpretación

En la figura 38 se puede observar un R2 de 0.94, el cual indica que hay una dependencia explicativa en el 94.71 % de la variable costos programados en función a los rendimientos programados, asimismo, existe una relación significativa entre dichas variables ya que su  $p = 0.005 < 0.05$ . Los datos oscilan o tienden en su mayoría de forma perfecta a la línea de regresión lineal. Los datos del rendimiento programado y costos reales de los múltiples expedientes técnicos tienen esa proporcionalidad, esto es porque muchas empresas optan por elegir estos parámetros en función a datos de expedientes pasados lo cual afecta la productividad de las obras al momento de ejecutarlos. Según estos datos se puede aceptar la hipótesis de investigación, concluyéndose, que el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de pisos se relaciona con los Costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

#### 4.2.7. HIPOTESIS ESPECIFICA 6

**Hi:** El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de pisos se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Ho:** El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de pisos no se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

**Tabla 65**

*R.M.O programado vs costo unitarios programados de la partida pisos*

Obra	Rendimiento Programado	Rendimiento Real	Costo Real
Proyecto 1	14	12,60	22,03
Proyecto 2	8	7,92	35,04
Proyecto 3	14	12,60	22,03
Proyecto 4	8	13,33	20,13
Proyecto 5	20	11,92	22,57

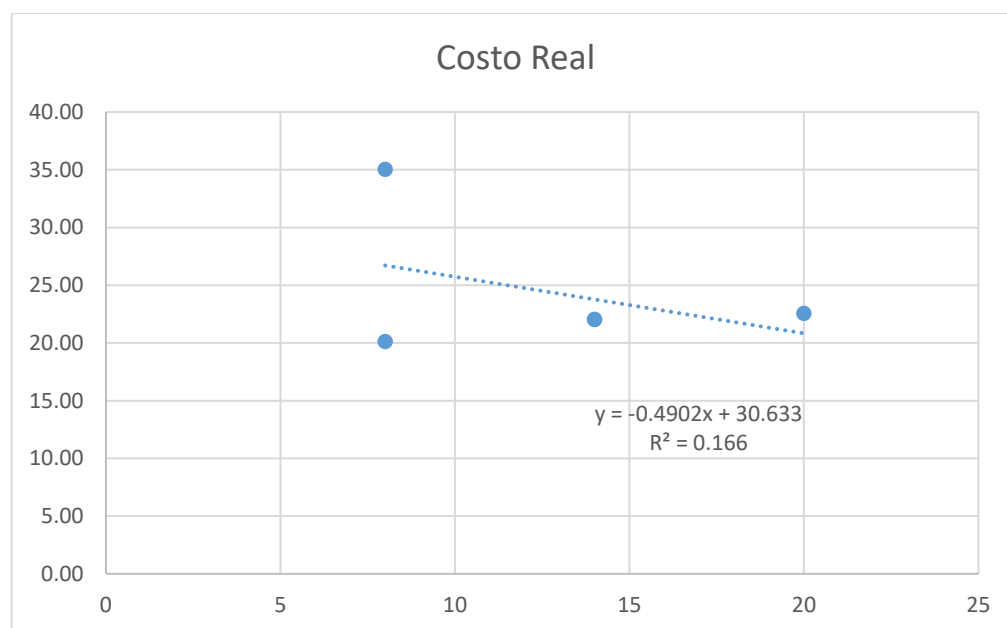
**Tabla 66**

*Correlación de Pearson del rendimiento programado de mano de obra y costo real de la partida de pisos*

		Rendimiento programado	Rendimiento Real	Costo unitario Real
Rendimiento programado en la partida de pisos	Correlación de Pearson	1	,325	-,408
	Sig. (bilateral)		,594	,496
	N	5	5	5
Rendimiento Real en la partida de pisos	Correlación de Pearson	,325	1	-,995
	Sig. (bilateral)	,594		,000
	N	5	5	5
Costo unitario Real	Correlación de Pearson	-,408	-,995	1
	Sig. (bilateral)	,496	,000	
	N	5	5	5

**Figura 39**

*R cuadrado R.M.O. programado vs costo unitarios programados de la partida pisos*



### Interpretación

En la figura 39 se puede observar un  $R^2$  de 0.16, el cual indica que hay una dependencia explicativa en el 16.6 % de la variable costos reales en función a los rendimientos programados, asimismo, no existe una relación significativa entre dichas variables ya que su  $p = 0.496 < 0.05$ . Los datos oscilan o tienden en su mayoría de forma imperfecta a la línea de regresión lineal. Los datos del rendimiento programado y costos reales de los múltiples expedientes técnicos tienen esa proporcionalidad, esto es porque muchas empresas optan por elegir estos parámetros en función a datos de expedientes pasados lo cual afecta la productividad de las obras al momento de ejecutarlos. Según estos datos se puede aceptar la hipótesis de investigación, concluyéndose, que el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de pisos no se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta investigación al determinar la relación entre los rendimientos de mano de obra y los costos de ejecución en partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021, se pudo encontrar con la prueba de Pearson que con un nivel de significancia de 0.05, que no existe una relación significativa y una dependencia explicativa entre el rendimiento de mano de obra programada y los costos programados y costos reales respecto a las obras estudiadas. Esto se debe a que los datos utilizados de los rendimientos por lo general no siguen un criterio lógico o estándar que permitan tener deducciones mas precisas al momento de formular los costos y presupuestos. De esta forma se acepta la hipótesis de nula, es decir, “El rendimiento de mano de obra no se relaciona de forma significativa con los costos de ejecución en partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021”. Los rendimientos de mano de obra programados en su mayoría en las partidas evaluadas superan los datos reales, es decir se encuentra sobre estimadas los cual esta generando una perdida potencial con respecto a la rentabilidad de la empresa, esta deducción se reafirma a lo que ha identificado Calle (2012), en la cual estudio el rendimiento de la mano de obra, equipos y materiales donde concluyo que las actividades se encontraban subvaloradas, es decir que se había sobre calculado los rendimientos por lo que los costos salían menos al momento de presupuestarlos. La no proporcionalidad de los rendimientos se debe a la influencia de múltiples factores los cuales han hecho dispersar los datos, hubo días donde el personal tenia altos rendimientos, en otros casos todo lo contrario, así como lo señala Maya y Revilla (2011) quienes determinaron que existen días donde el trabajador varía en su productividad, en este caso se definió que los días de menos rendimiento son los días viernes y lunes y los días con mayor rendimiento son los miércoles. Los resultados que se han definido en promedio de los rendimientos son producto de un estudio de tiempo en sus condiciones normales donde se ha visto afectados por múltiples variables que hace que el rendimiento sea



diferente en cada obra y por cada día, sea por la competencia de los trabajadores, procedimientos constructivos, condiciones de trabajo, climas, entre otros, así como lo investigo Cayllahua y Soto (2014) el cual considero todos los factores determinando que hay una variación en los rendimientos de excavación identificados con los propuestos por la CAPECO, sin embargo hay autores como (Cano R., Duque V., 2000; Mejía Aguilar, Hernández G., Triny C., 2007; Calle, 2012) quienes identificaron los factores que influyen en el rendimiento de mano de obra, aplicados inicialmente por Page Johns (1997) y resultado de ello se ha conformado una base de datos sobre consumos de mano de obra, que incluye los factores que inciden sobre dicho consumo de mano de obra con el fin considerar al momento de hacer una ejecución de obra.

En esta investigación al determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario programado en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021, se pudo encontrar con la prueba de Pearson que con un nivel de significancia de 0.05 una relación es significativa entre rendimientos programados y los costos programados de la partida revoques y enlucidos de muro. El comportamiento de los datos de rendimientos programados y los costos programados tienen una relación significativa y una dependencia explicativa de 98.7% indicando que los parámetros de los rendimientos utilizados tienden a 14.4m<sup>2</sup>/día en promedio no tengan mucha variación lo cual es un beneficio en promedio que se están generando en las empresas constructoras en su mayoría, sin embargo aun existe una diferencia en contra a lo identificado que es de 13.9m<sup>2</sup>/día, esto se debe por lo común a múltiples causales que en su totalidad es difícil de controlar en trabajos de albañilería y arquitectura, por tal se acepta la hipótesis de investigación “ El rendimiento de mano de obra se relaciona con los costos unitarios programados en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021”. Esto se ratifica con la conclusión de Rojas (2014), que en su interés de conocer el rendimiento de las partidas de construcción de muros y tabiques de albañilería ha determinado que se encuentran por debajo a la

propuesta de la CAPECO. Se ha determinado un promedio de 13.9m<sup>2</sup>/día el cual difiere a favor con lo planteado por la CAPECO y en contra con lo que se han usado en los expedientes técnicos.

En esta investigación al determinar relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario real en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021, se pudo encontrar con la prueba de Pearson que con un nivel de significancia de 0.05 que no hay una relación en significativa, esto se debe a que los rendimientos reales están muy dispersos, existe una variación significativa por lo que no se identifica una relación, pero si una dependencia de 46.6%, es decir que existen rendimientos reales en campo que difieren muchos entre ellos repercutiendo en los costos de la partida revoques y enlucidos de muro; por tanto se acepta la hipótesis nula “El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros no se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021”, con respecto a esta partida Becerra (2013) ha determinado un rendimiento de 27m<sup>2</sup>/día para el tarrajeo de muros interiores, y valor que se diferencia por lo mucho a lo determinado en la presente partida, concluyendo de esta manera que el rendimiento de la CAPECO no tienen aproximación a lo identificado en campo.

En esta investigación al determinar relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario real en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021, se pudo encontrar con la prueba de Pearson que con un nivel de significancia de 0.05 que hay una relación en significativa entre rendimientos programados y los costos programados de la partida revoques y enlucidos de cielorrasos. Se ha determinado un promedio de 9.6m<sup>2</sup>/día el cual difiere a favor con lo planteado por la CAPECO y en contra con lo que se han usado en los expedientes técnicos que es de 8.4m<sup>2</sup>/día. Ante ello se acepta la hipótesis de investigación “El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos se relaciona con los Costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno

Regional de Huánuco, 2021”, existe y una dependencia explicativa de 99.67% indicando que los parámetros de los rendimientos utilizados tienden a 8.4m<sup>2</sup>/día en promedio que no tienen mucha variación, lo cual no es un beneficio en promedio para las empresas constructoras en su mayoría, sin embargo aún existe una diferencia a favor del valor de 9.6m<sup>2</sup>/día, esto aumento se debe a múltiples causales que en su mayoría es difícil de controlar, Becerra (2013) han determinado un rendimiento superior con 21.68m<sup>2</sup>/día en distintas condiciones. Por otro lado, Altamirano (2017) ha determinado que de 21 partidas estudiadas 09 han registrado menor requerimiento de mano de obra y 12 un mayor requerimiento en los expedientes de pavimentación en la ciudad de Jaén.

En esta investigación al determinar relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario real en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021, se pudo encontrar con la prueba de Pearson que con un nivel de significancia de 0.05 que no hay una relación en significativa entre el rendimiento programado y los costos reales, esto se debe a que los rendimientos reales están muy dispersos, existe una variación significativa por lo que no se identifica una relación, pero si una dependencia de 2.39%, por tal se acepta la hipótesis nula “El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos no se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021”, es decir que existen rendimientos reales en campo que difieren mucho entre ellos repercutiendo en los costos de la partida revoques y enlucidos de cielorrasos.

En esta investigación al determinar relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario real en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021, se pudo encontrar con la prueba de Pearson que con un nivel de significancia de 0.05 que hay una relación en significativa entre los rendimientos programados y los costos programados en lo que respecta a la partida pisos. Se ha determinado un promedio de 11.7m<sup>2</sup>/día el cual difiere en contra con lo planteado por la CAPECO y en contra con lo que se han

usado en los expedientes técnicos que es 12.8m<sup>2</sup>/día. Ante ello se acepta la hipótesis de investigación “ El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de pisos se relaciona con los Costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021”, existe una dependencia explicativa de 94.71% indicando que los parámetros de los rendimientos utilizados tienden a 12.8m<sup>2</sup>/día en promedio lo cual no tiene mucha variación siendo un beneficio para las empresas constructoras en su mayoría, sin embargo, aún existe una diferencia en contra a lo identificado que es de 11.7m<sup>2</sup>/día;

En esta investigación al determinar relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario real en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021, se pudo encontrar con la prueba de Pearson que con un nivel de significancia de 0.05 que no hay una relación en significativa entre el rendimiento programado y costos reales, debido a que los rendimientos en campo son bastante diferentes en cada obra lo cual modifica el presupuesto real y haciendo que no haya una dependencia explicativa baja de 16.6%. ante ello se acepta la hipótesis nula “El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de pisos no se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021”. La partida de pisos ha mostrado un rendimiento inferior a los planteado por CAPECO y el programado lo cual se reafirma que las condiciones del trabajo hacen que los rendimientos no sean tan a favor para las empresas constructoras, respaldándose con lo que menciona Miranda (2019) quien concluyo que los rendimientos de la construcción de muros y tabiques en obras de edificación del distrito de Rupa Rupa es inferior a lo planteado por CAPECO.

## CONCLUSIONES

Se determino que existe una dependencia explicativa en el 56.7% de la variable costos programado en función del rendimiento programado, mas no existe una relación significativa entre dichas variables ya que su  $p = 0.137 > 0.05$ . Los datos oscilan o tienden de forma imperfecta a la línea de regresión lineal; por otro lado, se ha determinado una dependencia explicativa en el 27.31 % de la variable costo real en función del rendimiento programado, mas no existe una relación significativa entre dichas variables ya que su  $p = 0.353 > 0.05$ . Los datos oscilan o tienden de forma imperfecta a la línea de regresión lineal. Los datos del rendimiento y costos no tienen esa asociación debido a que hay múltiples factores que influyen en la actividad del hombre día a día, pero que con estos estudios específicos se pretende aproximar los rendimientos con fin de reducir los riesgos de los problemas de retrasos en los avances de obra.

Se determino que hay una dependencia explicativa en el 98.7 % de la variable costos programados en función a los rendimientos programados, asimismo, existe una relación significativa entre dichas variables ya que su  $p = 0.001 < 0.05$ . Los datos oscilan o tienden en su mayoría de forma perfecta a la línea de regresión lineal. Los datos del rendimiento programado y costos programados de los múltiples expedientes técnicos tienen esa proporcionalidad casi perfecta, esto es porque muchas empresas optan por elegir estos parámetros en función a datos de expedientes pasados lo cual afecta la productividad de las obras al momento de ejecutarlos.

Se determino que hay una dependencia explicativa en el 46.6 % de la variable costos reales en función a los rendimientos programados, asimismo, no existe una relación significativa entre dichas variables ya que su  $p = 0.205 > 0.05$ . Los datos oscilan o tienden en su mayoría de forma imperfecta a la línea de regresión lineal. Los datos del rendimiento programado y costos reales de los múltiples expedientes técnicos no tienen esa proporcionalidad, esto es porque muchas empresas optan por elegir estos parámetros en

función a datos de expedientes pasados lo cual afecta la productividad de las obras al momento de ejecutarlos.

Se determino que hay una dependencia explicativa en el 99.67 % de la variable costos programados en función a los rendimientos programados, asimismo, existe una relación significativa entre dichas variables ya que su  $p = 0.000 < 0.05$ . Los datos oscilan o tienden en su mayoría de forma casi perfecta a la línea de regresión lineal. Los datos del rendimiento programado y costos reales de los múltiples expedientes técnicos tienen esa proporcionalidad, esto es porque muchas empresas optan por elegir estos parámetros en función a datos de expedientes pasados lo cual afecta la productividad de las obras al momento de ejecutarlos.

Se determino que hay una dependencia explicativa en el 2.39 % de la variable costos reales en función a los rendimientos programados, asimismo, no existe una relación significativa entre dichas variables ya que su  $p = 0.805 < 0.05$ . Los datos oscilan o tienden en su mayoría de forma imperfecta a la línea de regresión lineal. Los datos del rendimiento programado y costos reales de los múltiples expedientes técnicos no tienen esa proporcionalidad, esto es porque muchas empresas optan por elegir estos parámetros en función a datos de expedientes pasados lo cual afecta la productividad de las obras al momento de ejecutarlos.

Se determino que hay una dependencia explicativa en el 94.71 % de la variable costos programados en función a los rendimientos programados, asimismo, existe una relación significativa entre dichas variables ya que su  $p = 0.005 < 0.05$ . Los datos oscilan o tienden en su mayoría de forma perfecta a la línea de regresión lineal. Los datos del rendimiento programado y costos reales de los múltiples expedientes técnicos tienen esa proporcionalidad, esto es porque muchas empresas optan por elegir estos parámetros en función a datos de expedientes pasados lo cual afecta la productividad de las obras al momento de ejecutarlos.

Se determino que hay una dependencia explicativa en el 16.6 % de la variable costos reales en función a los rendimientos programados, asimismo,

no existe una relación significativa entre dichas variables ya que su  $p = 0.496 < 0.05$ . Los datos oscilan o tienden en su mayoría de forma imperfecta a la línea de regresión lineal. Los datos del rendimiento programado y costos reales de los múltiples expedientes técnicos tienen esa proporcionalidad, esto es porque muchas empresas optan por elegir estos parámetros en función a datos de expedientes pasados lo cual afecta la productividad de las obras al momento de ejecutarlos.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda tener en consideración la información presentada en este estudio sobre rendimiento de la mano de obra y la relación con los costos de ejecución en partidas de arquitectura en las obras de edificación que ejecuta el Gobierno Regional de Huánuco en la formulación de proyectos, presupuestos, programación y control de obra, ya que estos rendimientos obtenidos son muy significativos, miden la productividad y están fundamentados en múltiples observaciones con un sustento estadístico.

La presente investigación constituye una propuesta metodológica perfectible, por cuanto plantea un análisis aplicado a nuestro medio, para la obtención del rendimiento de la mano de obra y determinar el nivel de eficiencia en la productividad de otras partidas en una obra de edificación que se realicen.

Se recomienda a CAPECO realizar un análisis de rendimiento de mano de obra para los distintos departamentos del Perú ya que en todos no se tiene las mismas condiciones que el lugar donde hicieron su estudio que fue en las zonas de Lima y Callao.

Se recomienda analizar los rendimientos de todas las partidas y así tener un análisis de precios unitarios lo más exacto posible del proyecto, y ello sería favorable porque se evitarían las pérdidas, retrasos y que se detenga un proyecto.

Realizar futuras investigaciones referentes al rendimiento y productividad de mano de obra a nivel de provincias y distritos del departamento de Huánuco en distintas temporadas para la existencia de más información respecto a las variables tratadas.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Altamirano, P. M. (2017). *Valuacion de los rendimientos de mano de obra en la pavimentación del Jiron Miguel Grau, sector fila alta, provincia Jaén – Cajamarca*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Becerra, A. C. (2013). *Determinacion del Rendimiento de la Mano de Obra, en la construccion del hostel Rocio en la Ciudad de Jaen*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: Tercera edición PEARSON EDUCACIÓN.
- Borja Suarez, M. (2016). *Metodologia de la investigación científica para ingenieros*. Chiclayo.
- Botero, L. F. (2002). *Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de la construcción en proyectos de vivienda de interés social*. Escuela de administración, finanzas y tecnología.
- Botero, L. F. (2010). *ANÁLISIS COMPARATIVO DEL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO*. BOGOTÁ: PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA.
- Cano, R., & Duque , V. (2000). *Rendimientos y Consumos de Mano de Obra. Servicio Nacional de Aprendizaje*.
- Cayllahua, K., & Soto, H. (2014). *Propuesta de rendimiento de mano de obra en excavaciones de la ciudad de Huancayo*. Huancayo: Universidad Peruana los Andes.
- Colmenares, E. (2010). *Análisis de precios unitarios en la construcción*. Trujillo-Venezuela: Centro de ingenieros-Seccional Trujillo.
- Contraloria. (Noviembre de 2019). *Contraloria.gob.pe*. Obtenido de [http://doc.contraloria.gob.pe/PACK\\_anticorrupcion/documentos/7\\_OBRAS\\_PUBLICAS\\_2019.pdf](http://doc.contraloria.gob.pe/PACK_anticorrupcion/documentos/7_OBRAS_PUBLICAS_2019.pdf)
- Definicionabc. (2007-2021). *definicionabc.com*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/tecnologia/edificacion.php>
- Economipedia.com. (2021). *economipedia.com*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/obra-publica.html>

- Esquivel. (2015). *revista.ferrepat.com*. Obtenido de <https://www.revista.ferrepat.com/construccion/tipos-deconstruccion-ideas-que-construyen-el-mundo/>
- Garcia, H. (2004). *Automatización de la programación y control de obras con aplicación a la construcción de viviendas en serie*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Gestion de obras publicas. (14 de abril de 2019). *Gestiondeobraspublicas.com*. Obtenido de <https://gestiondeobraspublicas.com/diferencia-entre-a-suma-alzada-y-precios-unitarios/>
- Llanos. (2017). *Scribd.com*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/313737745/TRABAJO-N-1-DIFERENCIAENTRE-OBRAS-DIRECTA-E-INDIRECTA>.
- Lopez, J. (2009). *Análisis de precios unitarios*. Guanajuato: El Cid Edito.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (30 de jun de 2020). *Diariooficial.elperuano.pe*. Obtenido de <https://diariooficial.elperuano.pe/pdf/0022/tuo-ley-30225.pdf>
- Miranda, J. B. (2019). *RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA EN LA PARTIDA CONSTRUCCION DE MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA EN OBRAS DE EDIFICACION EN EL DISTRITO DE RUPA RUPA, 2019*. HUANUCO: UNIVERSIDAD DE HUANUCO.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial Métodos estándares y diseño del trabajo*. México: Mc Graw Hill.
- Niño Rojas, V. M. (2011). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Oxsas. (2015). *slideshare.net*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/doxsas/presentacin1-44005240>.
- Pacheco Miranda, J. B. (2019). *Rendimiento de la mano de obra en la partida construccion de muros y tabiques de albañileria en obras de edificacion en el distrito de Rupa Rupa, 2019*. Huanuco : UNIVERSIDAD DE HUANUCO.
- Page, S. (1997). *Estimator's general construction man-hour*. Houston: Gulf Publishing.

- Polanco, L. (2009). *Análisis de rendimientos de mano de obra para actividades de construcción – estudio de caso edificio*. Universidad Pontificia Bolivariana. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/307363779/Nuevo>
- Revista ferrepat. (1 de jun de 2016). *revista.ferrepat.com*. Obtenido de <https://www.revista.ferrepat.com/construccion/tipos-de-construccion-ideas-que-construyen-el-mundo/>
- Rudeli N, Viles E, González J, & Santilli A. (2018). Causas de Retrasos en Proyectos de Construcción: Un análisis cualitativo. *Memoria Investigaciones en Ingeniería*, 1.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigacion*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Ucha. (2013). *Definicionabc.com*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/general/obra-publica.php>
- Univesidad Nacional Hermilio Valdizan. (2017). *Código de ética para la investigación*. Informe, Huánuco.
- Vásquez, O. (2011). *Todo sobre presupuestos en edificaciones*. Lima: 4ta edición.
- Vela, V. V. (2015). Variación de Precio en los Contratos de ejecucion de obra publica. *Derechos y sociedad*.
- Vise. (2016). Obtenido de <https://blog.vise.com.mx/diferencias-entreobra-%20publica-obra-privada-y-obra-civil>.

## **COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACION**

Principe Gavidia, N. (2023). *Rendimiento de mano de obra y los costos de ejecución en partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco año 2021* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

# RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

## UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería

### RESOLUCIÓN N° 1435-2021-D-FI-UDH

Huánuco, 04 de Noviembre de 2021

Visto, el Oficio N° 855-2021-C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) titulado: "RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y LOS COSTOS DE EJECUCIÓN EN PARTIDAS DE ARQUITECTURA EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN EJECUTADAS POR EL GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO AÑO 2021" presentado por el (la) Bach. NILTON PRINCIPE GAVIDIA.

#### CONSIDERANDO:

Que, según mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 951-2021-D-FI-UDH, de fecha 18 de agosto de 2021, perteneciente al Bach. NILTON PRINCIPE GAVIDIA se le designó como ASESOR(A) de Tesis al Mg. Charles Jiammy Alcedo Diaz, docente adscrito al Programa Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 855-2021-C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y LOS COSTOS DE EJECUCIÓN EN PARTIDAS DE ARQUITECTURA EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN EJECUTADAS POR EL GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO AÑO 2021" presentado por el (la) Bach. NILTON PRINCIPE GAVIDIA, integrado por los siguientes docentes: Dr. Eric Segura Ttito (Presidente), Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas (Secretario) y Ing. Josue Choquevilca Chinguel (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación (Tesis), y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

#### SE RESUELVE:

**Artículo Primero.** - APROBAR, el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución intitulado: "RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y LOS COSTOS DE EJECUCIÓN EN PARTIDAS DE ARQUITECTURA EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN EJECUTADAS POR EL GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO AÑO 2021" presentado por el (la) Bach. NILTON PRINCIPE GAVIDIA para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

**Artículo Segundo.** - El Trabajo de Investigación (Tesis) deberá ejecutarse hasta un plazo máximo de 1 año de su Aprobación. En caso de incumplimiento podrá solicitar por única vez la ampliación del mismo (6 meses).

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIC - Asesor - Exp. Graduando - Interesado - Archiv. BCR/EJML/nta.

## ANEXO 2

# RESOLUCIÓN DE NOMBRAMIENTO DE ASESOR DE TESIS

## UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería

### RESOLUCIÓN N° 951-2021-D-FI-UDH

Huánuco, 18 de Agosto de 2021

Visto, el Oficio N° 613-2021-C-PAIC-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil y el Expediente S/N, del Bach. **Nilton, PRINCIPE GAVIDIA**, quién solicita cambio de Asesor de Tesis.

#### CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45º inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente S/N, presentado por el (la) Bach. **Nilton, PRINCIPE GAVIDIA**, quién solicita cambio de Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, y;

Que, con Resolución N° 120-2021-D-FI-UDH, de fecha 04 de febrero de 2021, en la cual se designa como Asesor de Tesis del Bach. **Nilton, PRINCIPE GAVIDIA** a la Mg. Lili Tatiana Boyanovich Ordoñez; quien desiste a dicho asesoramiento por motivos de salud, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 31 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

#### SE RESUELVE:

**Artículo Primero.** - DEJAR SIN EFECTO, la Resolución N° 120-2021-D-FI-UDH, de fecha 04 de febrero de 2021.

**Artículo Segundo.-** DESIGNAR, como nuevo Asesor de Tesis del Bach. **Nilton, PRINCIPE GAVIDIA** al Mg. Charles Jiammy Alcedo Diaz, Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

**Artículo Tercero.-** El interesado tendrá un plazo máximo de 6 meses para solicitar revisión del Trabajo de Investigación (Tesis). En todo caso deberá reiniciar el trámite.

Regístrese, comuníquese, archívese



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Ing. Ethel Jhonny Manzano Lozano  
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
DECANO  
Mg. Bertha Campos Ríos  
DECANA RJE DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:  
Fac. de Ingeniería - PAIC- Asesor- Mat. y Reg.Acad. - Interesado - Archivo.  
BCR/EJML/nto

## ANEXO 3

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y LOS COSTOS DE EJECUCIÓN EN PARTIDAS DE ARQUITECTURA EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN EJECUTADAS POR EL GOBIERNO REGIONAL DE HUÁNUCO AÑO 2021

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables / Dimensiones	Tipo y Diseño de Investigación
<b>General</b>	<b>General</b>	<b>General</b>	<b>Variable 1</b>	
¿En qué medida los rendimientos de mano de obra se relacionan con los costos de ejecución en partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021?	Determinar en qué medida los rendimientos de mano de obra se relacionan con los costos de ejecución en partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.	El rendimiento de mano de obra se relaciona de forma significativa con los costos de ejecución en partidas de arquitectura en las obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.	Rendimiento de Mano de Obra <b>Dimensiones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revoques y enlucidos en muros</li> <li>• Revoques y enlucidos en cielorrasos</li> <li>• Pisos</li> </ul>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo  <b>Tipo:</b> Aplicado  <b>Diseño:</b> No experimental, transaccional, cuantitativo, prospectivo, descriptivo
<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>	<b>Variable 2</b>	
a. ¿En qué medida el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros se relaciona con los costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021?	a. Determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario programado en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.	a. El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros se relaciona con los costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.	Costos de ejecución <b>Dimensiones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo unitario Programado</li> <li>• Costo unitario Real</li> </ul>	<b>Nivel:</b> Correlacional
b. ¿En qué medida el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros se relaciona con	b. Determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario real en lo referente a la partida de revoque y enlucidos	b. El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en muros se relaciona con los Costos		

los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021?

c. ¿En qué medida el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos se relaciona con los Costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021?

d. ¿En qué medida el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021?

e. ¿En qué medida el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de pisos se relaciona con los Costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021?

f. ¿En qué medida el rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de pisos se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021?

en muros en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

c. Determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario programado en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

d. Determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario real en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

e. Determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario programado en lo referente a la partida de pisos en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

f. Determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra con el costo unitario real en lo referente a la partida de pisos en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

c. El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos se relaciona con los Costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

d. El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de revoque y enlucidos en cielorrasos se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

e. El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de pisos se relaciona con los Costos unitarios programados en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

f. El rendimiento de mano de obra en lo referente a la partida de pisos se relaciona con los Costos unitarios reales en obras de edificación ejecutadas por el Gobierno Regional de Huánuco, 2021.

#### **Población:**

La población de la presente investigación está conformada por 39 obras de edificación que fueron adjudicadas por contrata por el Gobierno Regional de Huánuco.

#### **Muestra:**

La muestra de estudio, son cinco obras de edificación con similares partidas y actividades constructivas, de las cuales se analizará las partidas de arquitectura en la ejecución de obra. Se utilizó un muestreo por conveniencia, no probabilístico.



# ANEXO 4

## REGISTRO DE DATOS

### Proyecto 1

#### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2601024	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL CENTRO DE SALUD MOLINO, DISTRITO DE MOLINO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGION HUÁNUCO - CUI N° 2476067		Fecha presupuesto	15/10/2020		
Subpresupuesto	002	ARQUITECTURA Y SEÑALIZACIÓN					
Partida	03.01.02.03	TARRAJEO EN EXTERIORES ACABADO CON C-A, MEZCLA 1:5, e=1.5 CM.					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por :	m2 41.39		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0800	25.92	2.07
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	23.66	18.93
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.4000	16.88	6.75
							27.75
	Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.0220	4.40	0.10
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0240	115.00	2.76
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.1600	20.14	3.22
0239050000	AGUA		m3		0.0600	5.00	0.30
0243160052	REGLA DE MADERA		p2		0.6600	5.20	3.43
							9.81
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	27.75	0.83
0348090002	ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER		est		0.5000	6.00	3.00
							3.83

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL													
RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y LOS COSTOS DE EJECUCION EN PARTIDAS DE ARQUITECTURA EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN EJECUTADAS POR EL GOBIERNO REGIONAL DE HUANOUCO AÑO 2021												Numero de Reg	
OBRA Mejoramiento de los servicios de salud del centro de salud Molino, distrito de Molino, provincia de Pachitea, Region de Huanuco - CUI N° 2476067												Nombre de Partida: Revoques y enlucidos en	
Fecha	Obs.	Unidad de medida	Tiempo		N° de Obreros			Medidas			Metrados (m2)	Rendimiento (h+H/m2)	Rendimiento (m2/dia)
			Horas	Minuto	Operario	Peon	Cap	L	A	e			
07/11/2021.	1	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,7	1,5	8	0,80	10,00
07/11/2021.	2	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	5,2	1,5	13	0,49	16,25
08/11/2021.	3	m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,0	2,7	1,5	8	0,60	13,33
08/11/2021.	4	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	2,5	1,5	7	0,91	8,75
09/11/2021.	5	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	2,7	1,5	6,8	0,94	8,50
09/11/2021.	6	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,6	3,1	1,5	8	0,80	10,00
10/11/2021.	7	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	3,1	1,5	10	0,64	12,50
10/11/2021.	8	m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,5	1,1	1,5	3,7	1,30	6,17
11/11/2021.	9	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,1	2,3	1,5	7	0,91	8,75
11/11/2021.	10	m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,3	2,4	1,5	8	0,60	13,33
12/11/2021.	11	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,1	1,5	7,5	0,85	9,38
12/11/2021.	12	m2/día	2,5	150	1	0,5	0,1	2,7	2,2	1,5	6	0,67	12,00
13/11/2021.	13	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	2,5	1,5	7	0,91	8,75
13/11/2021.	14	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,1	3,2	1,5	6,8	0,94	8,50
15/11/2021.	15	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	6,7	1,5	10	0,64	12,50
15/11/2021.	16	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	10,0	1,5	15	0,43	18,75
16/11/2021.	1	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	4,6	1,5	6,9	0,93	8,63
16/11/2021.	2	m2/día	3,8	228	1	0,5	0,1	1,2	5,4	1,5	6,5	0,94	8,55
17/11/2021.	3	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,3	5,4	1,5	7	0,91	8,75
17/11/2021.	4	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,8	4,0	1,5	7,2	0,89	9,00
18/11/2021.	5	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,4	5,4	1,5	7,5	0,85	9,38
18/11/2021.	6	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	5,2	1,5	13	0,49	16,25
15/11/2021.	7	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	2,8	1,5	9	0,71	11,25
15/11/2021.	8	m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	3,5	2,3	1,5	8	0,70	11,43
22/11/2021.	9	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,0	1,5	7	0,91	8,75
22/11/2021.	10	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	1,6	1,5	5	1,28	6,25
23/11/2021.	11	m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	3,5	4,0	1,5	14	0,40	20,00
23/11/2021.	12	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,8	3,2	1,5	12	0,53	15,00
24/11/2021.	13	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	5,2	1,7	1,5	9	0,71	11,25
24/11/2021.	14	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	4,5	2,7	1,5	12	0,53	15,00
25/11/2021.	15	m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	7,2	1,4	1,5	10	0,56	14,29
25/11/2021.	16	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,9	2,2	1,5	6,5	0,98	8,13

Formula del cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} * N^{\circ} \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$ N° de Obreros, según la clasificación que corresponda	Numero de Muestras	32
	Mediana	10,00
	Media Aritmética	11,23
	Desviación Estándar	3,449665181
	Coefficiente de Variación (%)	0,307191342
	Valor Mínimo (h-H/m2)	6,17
	Valor Máximo (h-H/m2)	20,00
	R cuadrado (R2)	0,288

Partida	03.01.04.01	CIELO RASO CON MEZCLA CEMENTO ARENA 1:5, e=1.5 CM.						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			39.63	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0667	20.92	1.73	
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	23.66	15.77	
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.3333	16.88	5.63	
							23.13	
	Materiales							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/O 9"		kg		0.0220	4.40	0.10	
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0240	115.00	2.76	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TÍPICO (M2.5KG)		m3		0.1600	20.15	3.22	
0239050000	AGUA		m3		0.0800	4.00	0.30	
0243160052	REGLA DE MADERA		p2		0.6800	6.23	3.43	
							9.81	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	23.13	0.69	
0348090002	ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER		est		1.0000	6.00	6.00	
							6.69	

Fecha		Obs.	Unidad de medida	Tiempo		N° de Obreros			Medidas			Metrados (m2)	Rendimiento (h+H/m2)	Rendimiento (m2/día)
				Horas	Minuto	Operario	Peon	Cap	L	A	e			
07/11/2021.	1		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,2	1,5	9,6	0,67	12,00
07/11/2021.	2		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,5	1,5	7,5	0,85	9,38
08/11/2021.	3		m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,0	2,5	1,5	7,5	0,64	12,50
08/11/2021.	4		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,0	1,5	9	0,71	11,25
09/11/2021.	5		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,0	1,5	9	0,71	11,25
09/11/2021.	6		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,7	1,5	8	0,80	10,00
10/11/2021.	7		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,0	1,5	9	0,71	11,25
10/11/2021.	8		m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,0	2,5	1,5	7,5	0,64	12,50
11/11/2021.	9		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,3	1,5	7	0,91	8,75
11/11/2021.	10		m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,3	2,1	1,5	7	0,69	11,67
12/11/2021.	11		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,1	1,5	7,5	0,85	9,38
12/11/2021.	12		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,0	1,5	9	0,71	11,25
13/11/2021.	13		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	2,5	1,5	7	0,91	8,75
13/11/2021.	14		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,7	1,5	8	0,80	10,00
15/11/2021.	15		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,0	1,5	9	0,71	11,25
15/11/2021.	16		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	4,3	1,5	6,5	0,98	8,13
16/11/2021.	1		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,0	1,5	9	0,71	11,25
16/11/2021.	2		m2/día	3,8	228	1	0,5	0,1	1,2	6,7	1,5	8	0,76	10,53
17/11/2021.	3		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,3	5,4	1,5	7	0,91	8,75
17/11/2021.	4		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,7	1,5	8	0,80	10,00
18/11/2021.	5		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,4	5,4	1,5	7,5	0,85	9,38
18/11/2021.	6		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	2,9	1,5	7,3	0,88	9,13
15/11/2021.	7		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	2,7	1,5	8,5	0,75	10,63
15/11/2021.	8		m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	3,5	2,4	1,5	8,5	0,66	12,14
22/11/2021.	9		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,4	1,5	7,1	0,90	8,88
22/11/2021.	10		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	2,8	1,5	9	0,71	11,25
23/11/2021.	11		m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	3,0	2,5	1,5	7,5	0,75	10,71
23/11/2021.	12		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,8	2,4	1,5	9	0,71	11,25
24/11/2021.	13		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	5,2	1,7	1,5	9	0,71	11,25
24/11/2021.	14		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	4,5	2,0	1,5	9	0,71	11,25
25/11/2021.	15		m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	7,2	1,1	1,5	8	0,70	11,43
25/11/2021.	16		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,9	2,2	1,5	6,5	0,98	8,13
Formula del cálculo de requerimiento de h-HU.M.														
Re = $\frac{\text{Tiempo en horas} * \text{N}^\circ \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$														
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda														
Número de Muestras												32		
Mediana												10,98		
Media Aritmética												10,48		
Desviación Estándar												1,274917525		
Coeficiente de Variación (%)												0,121700085		
Valor Mínimo (h-H/m2)												8,13		
Valor Máximo (h-H/m2)												12,50		
R cuadrado (R2)												0,4427		

Rendimiento	m2/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m2			79.05
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0571	25.92	1.48
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.5714	23.66	13.52
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.2857	16.88	4.82
<b>19.82</b>							
<b>Materiales</b>							
0230130023	PEGAMENTO EN POLVO PARA PISO CERAMICO (SACO DE 25 KG)		und		0.1800	13.00	2.34
0230150047	PORCELANATO DE COLOR DE 60 X 60CM		m2		1.0500	52.20	54.81
0239050000	AGUA		m3		0.0010	5.00	0.01
0243160052	REGLA DE MADERA		p2		0.0500	5.20	0.26
0262120054	CRUCETA DE PLASTICO DE 8 MM (BOLSA DE 150 UND)		BOL		0.1500	8.10	1.22
<b>58.64</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	19.82	0.59
<b>0.59</b>							

ONERARIO SALUD  
MOLINO  
*[Firma]*  
Wilma Williams Isuiza Córdova  
REPRESENTANTE LEGAL

ARK & CONST. AJ S.C.R.L.  
*[Firma]*  
Fortunato Máximo Mayo Advincula  
JEFE DE EVALUACIÓN GENERAL  
CIP: N° 63758

*[Firma]*  
Juan V. Rodríguez Falcón  
JEFE DE PROYECTO  
CIP 74002

Fecha		Obs.	Unidad de medida	Tiempo		N° de Obreros			Medidas			Metrados (m2)	Rendimiento (h+H/m2)	Rendimiento (m2/día)	
				Horas	Minuto	Operario	Peon	Cap	L	A	e				
07/11/2021.	1		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,5	1,5	10,5	0,61	13,13	
07/11/2021.	2		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,1	1,5	10,2	0,63	12,75	
08/11/2021.	3		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,4	1,5	10,2	0,63	12,75	
08/11/2021.	4		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	3,8	1,5	10,5	0,61	13,13	
09/11/2021.	5		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,1	1,5	10,3	0,62	12,88	
09/11/2021.	6		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,6	3,8	1,5	9,8	0,65	12,25	
10/11/2021.	7		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	3,0	1,5	9,7	0,66	12,13	
10/11/2021.	8		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,7	1,5	9,5	0,67	11,88	
11/11/2021.	9		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,1	2,9	1,5	9,1	0,70	11,38	
11/11/2021.	10		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,3	2,8	1,5	9,2	0,70	11,50	
12/11/2021.	11		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,9	1,5	10,2	0,63	12,75	
12/11/2021.	12		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,7	3,8	1,5	10,2	0,63	12,75	
13/11/2021.	13		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	3,8	1,5	10,5	0,61	13,13	
13/11/2021.	14		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,1	4,3	1,5	9	0,71	11,25	
15/11/2021.	15		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	6,7	1,5	10	0,64	12,50	
15/11/2021.	16		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	6,7	1,5	10	0,64	12,50	
16/11/2021.	1		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	6,8	1,5	10,2	0,63	12,75	
16/11/2021.	2		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,2	8,5	1,5	10,2	0,63	12,75	
17/11/2021.	3		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,3	8,1	1,5	10,5	0,61	13,13	
17/11/2021.	4		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,8	5,8	1,5	10,5	0,61	13,13	
18/11/2021.	5		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,4	7,5	1,5	10,5	0,61	13,13	
18/11/2021.	6		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,2	1,5	10,5	0,61	13,13	
15/11/2021.	7		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	3,3	1,5	10,5	0,61	13,13	
15/11/2021.	8		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,9	1,5	10,2	0,63	12,75	
22/11/2021.	9		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	3,0	1,5	10,5	0,61	13,13	
22/11/2021.	10		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	3,3	1,5	10,5	0,61	13,13	
23/11/2021.	11		m2/día	3,6	216	1	0,5	0,1	3,5	2,6	1,5	9	0,64	12,50	
23/11/2021.	12		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,8	2,8	1,5	10,5	0,61	13,13	
24/11/2021.	13		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	5,2	2,0	1,5	10,5	0,61	13,13	
24/11/2021.	14		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	4,5	2,0	1,5	9	0,71	11,25	
25/11/2021.	15		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	7,2	1,3	1,5	9	0,71	11,25	
25/11/2021.	16		m2/día	3,9	234	1	0,5	0,1	2,9	3,5	1,5	10,2	0,61	13,08	
Formula del cálculo de requerimiento de h-H/U.M.													Numero de Muestras		32
$Re = \frac{\text{Tiempo en horas} * N^{\circ} \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$													Mediana		12,75
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda													Media Aritmética		12,60
													Desviación Estándar		0,643816299
													Coeficiente de Variación (%)		0,051112134
													Valor Mínimo (h-H/m2)		11,25
													Valor Máximo (h-H/m2)		13,13
													R cuadrado (R2)		0,288

Presupuesto 0103006 AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL N° 092, LOCALIDAD SACHAVACA, DISTRITO DE MONZÓN, PROVINCIA DE HUAMALIES, REGIÓN HUÁNUCO  
 Subpresupuesto 003 ARQUITECTURA Fecha presupuesto 26/08/2021  
 Partida 03.01.02.02 TARRAJEO EN MUROS INTERIORES ACABADO CON CEMENTO:ARENA 1:5

Rendimiento m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 19.21

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	25.92	1.04
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.66	9.46
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2000	16.88	3.38
<b>13.88</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0300	6.07	0.18
02070200010001	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0180	37.00	0.67
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	BLS		0.1170	20.34	2.38
0231100002	MADERA CORRIENTE PARA ANDAMIO	p2		0.5800	2.80	1.62
0272040062	REGLA DE ALUMINIO	und		0.0010	57.91	0.06
<b>4.91</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.88	0.42
<b>0.42</b>						

Fecha		Obs.	Unidad de medida	Tiempo		N° de Obreros			Medidas			Metrados (m2)	Rendimiento (h+H/m2)	Rendimiento (m2/día)
				Horas	Minuto	Operario	Peon	Cap	L	A	e			
07/11/2021.	1		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	5,0	1,5	15	0,43	18,75
07/11/2021.	2		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	5,6	1,5	14	0,46	17,50
08/11/2021.	3		m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,0	3,3	1,5	10	0,48	16,67
08/11/2021.	4		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	3,2	1,5	9	0,71	11,25
09/11/2021.	5		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	5,2	1,5	13	0,49	16,25
09/11/2021.	6		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,6	4,6	1,5	12	0,53	15,00
10/11/2021.	7		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	4,4	1,5	14	0,46	17,50
10/11/2021.	8		m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,5	4,3	1,5	15	0,32	25,00
11/11/2021.	9		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,1	2,3	1,5	7	0,91	8,75
11/11/2021.	10		m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,3	3,0	1,5	10	0,48	16,67
12/11/2021.	11		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	4,0	1,5	14	0,46	17,50
12/11/2021.	12		m2/día	2,5	150	1	0,5	0,1	2,7	1,9	1,5	5	0,80	10,00
13/11/2021.	13		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	2,5	1,5	7	0,91	8,75
13/11/2021.	14		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,1	5,7	1,5	12	0,53	15,00
15/11/2021.	15		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	7,3	1,5	11	0,58	13,75
15/11/2021.	16		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	8,0	1,5	12	0,53	15,00
16/11/2021.	1		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	9,3	1,5	14	0,46	17,50
16/11/2021.	2		m2/día	3,8	228	1	0,5	0,1	1,2	6,7	1,5	8	0,76	10,53
17/11/2021.	3		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,3	6,9	1,5	9	0,71	11,25
17/11/2021.	4		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,8	8,3	1,5	15	0,43	18,75
18/11/2021.	5		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,4	12,1	1,5	17	0,38	21,25
18/11/2021.	6		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,8	1,5	12	0,53	15,00
15/11/2021.	7		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	4,4	1,5	14	0,46	17,50
15/11/2021.	8		m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	3,5	4,3	1,5	15	0,37	21,43
22/11/2021.	9		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	4,9	1,5	17	0,38	21,25
22/11/2021.	10		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	3,8	1,5	12	0,53	15,00
23/11/2021.	11		m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	3,5	4,3	1,5	15	0,37	21,43
23/11/2021.	12		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,8	4,2	1,5	16	0,40	20,00
24/11/2021.	13		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	5,2	2,7	1,5	14	0,46	17,50
24/11/2021.	14		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	4,5	2,7	1,5	12	0,53	15,00
25/11/2021.	15		m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	7,2	1,5	1,5	11	0,51	15,71
25/11/2021.	16		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,9	4,5	1,5	13	0,49	16,25
Formula del cálculo de requerimiento de h-H/U.M.												Numero de Muestras	32	
$Re = \frac{\text{Tiempo en horas} * N^{\circ} \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$												Mediana	16,46	
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda												Media Aritmética	16,21	
												Desviación Estándar	3,879903208	
												Coefficiente de Variación (%)	0,239370411	
												Valor Mínimo (h-H/m2)	8,75	
												Valor Máximo (h-H/m2)	25,00	
												R cuadrado (R2)	0,288	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103006 AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL N° 092, LOCALIDAD SACHAVACA, DISTRITO DE MONZÓN, PROVINCIA DE HUAMALIES, REGIÓN HUÁNUCO**  
 Subpresupuesto **003 ARQUITECTURA** Fecha presupuesto **26/08/2021**  
 Partida **03.01.03.01 CIELORRASOS CON MEZCLA CEMENTO ARENA 1:4**

Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2			78.09
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.1333	25.92	3.46
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.3333	23.66	31.55
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.3333	16.88	22.51
							<b>57.52</b>
<b>Materiales</b>							
0204120004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.0900	6.07	0.55
02070200010001	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)		m3		0.0330	37.00	1.22
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		BLS		0.2570	20.34	5.23
0231100002	MADERA CORRIENTE PARA ANDAMIO		p2		2.1600	2.80	6.05
0272040062	REGLA DE ALUMINIO		und		0.1000	57.91	5.79
							<b>18.84</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	57.52	1.73
							<b>1.73</b>

Fecha		Obs.	Unidad de medida	Tiempo		N° de Obreros			Medidas			Metrados (m2)	Rendimiento (h+H/m2)	Rendimiento (m2/día)
				Horas	Minuto	Operario	Peon	Cap	L	A	e			
07/11/2021.	1		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	1,6	1,5	4,8	1,33	6,00
07/11/2021.	2		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,0	1,5	9	0,71	11,25
08/11/2021.	3		m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,0	2,7	1,5	8	0,60	13,33
08/11/2021.	4		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,1	1,5	9,2	0,70	11,50
09/11/2021.	5		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,8	1,5	8,5	0,75	10,63
09/11/2021.	6		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,07	7,50
10/11/2021.	7		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	1,8	1,5	5,4	1,19	6,75
10/11/2021.	8		m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,0	2,7	1,5	8,2	0,59	13,67
11/11/2021.	9		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,8	1,5	8,3	0,77	10,38
11/11/2021.	10		m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,3	2,6	1,5	8,5	0,56	14,17
12/11/2021.	11		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,6	1,5	9,2	0,70	11,50
12/11/2021.	12		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,0	1,5	9,1	0,70	11,38
13/11/2021.	13		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	3,0	1,5	8,5	0,75	10,63
13/11/2021.	14		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	1,8	1,5	5,4	1,19	6,75
15/11/2021.	15		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,7	1,5	8,2	0,78	10,25
15/11/2021.	16		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	5,5	1,5	8,3	0,77	10,38
16/11/2021.	1		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,8	1,5	8,5	0,75	10,63
16/11/2021.	2		m2/día	3,8	228	1	0,5	0,1	1,2	7,7	1,5	9,2	0,66	12,11
17/11/2021.	3		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,3	7,0	1,5	9,1	0,70	11,38
17/11/2021.	4		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,8	1,5	8,5	0,75	10,63
18/11/2021.	5		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,4	3,9	1,5	5,4	1,19	6,75
18/11/2021.	6		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	3,3	1,5	8,2	0,78	10,25
15/11/2021.	7		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	2,6	1,5	8,3	0,77	10,38
15/11/2021.	8		m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	3,5	2,4	1,5	8,5	0,66	12,14
22/11/2021.	9		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,1	1,5	9,2	0,70	11,50
22/11/2021.	10		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	2,8	1,5	9,1	0,70	11,38
23/11/2021.	11		m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	3,0	2,8	1,5	8,5	0,66	12,14
23/11/2021.	12		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,8	2,2	1,5	8,5	0,75	10,63
24/11/2021.	13		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	5,2	1,8	1,5	9,2	0,70	11,50
24/11/2021.	14		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	4,5	2,0	1,5	9,1	0,70	11,38
25/11/2021.	15		m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	7,2	1,2	1,5	8,5	0,66	12,14
25/11/2021.	16		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,9	2,2	1,5	6,5	0,98	8,13
Formula del cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} * N^{\circ} \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$ N° de Obreros, según la clasificación que corresponda												Numero de Muestras	32	
												Mediana	10,94	
												Media Aritmética	10,60	
												Desviación Estándar	2,022704585	
												Coeficiente de Variación (%)	0,190891251	
												Valor Mínimo (h-H/m2)	6,00	
												Valor Máximo (h-H/m2)	14,17	
												R cuadrado (R2)	0,4427	



Partida	<b>03.01.04.02.01</b>	<b>PISO DE CERAMICA ALTO TRANSITO DE 40cm X 40cm</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 8.0000</b>	<b>EQ. 8.0000</b>		<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>66.14</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/</b>	<b>Parcial \$/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1000	25.92	2.59	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.66	23.66	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.5000	16.88	8.44	
						<b>34.69</b>	
	<b>Materiales</b>						
0213070002	FRAGUA PARA CERAMICA	kg		0.5000	5.42	2.71	
0222080017	PEGAMENTO EN POLVO PARA PISO CERAMICO (SACO DE 25 KG)	und		0.2000	21.19	4.24	
0225020141	CERAMICA ALTO TRANSITO DE 40cmX40cm	m2		1.0500	21.61	22.69	
0263030002	CRUCETAS PARA CERÁMICO	BLS		0.0250	3.25	0.08	
						<b>29.72</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	34.69	1.73	
						<b>1.73</b>	

Fecha		Obs.	Unidad de medida	Tiempo		N° de Obreros			Medidas			Metrados (m2)	Rendimiento (h+H/m2)	Rendimiento (m2/día)
				Horas	Minuto	Operario	Peon	Cap	L	A	e			
07/11/2021.	1		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,07	7,50
07/11/2021.	2		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	2,0	1,5	5	1,28	6,25
08/11/2021.	3		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	1,7	1,5	5	1,28	6,25
08/11/2021.	4		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	1,4	1,5	4	1,60	5,00
09/11/2021.	5		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	2,0	1,5	5	1,28	6,25
09/11/2021.	6		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,6	2,3	1,5	6	1,07	7,50
10/11/2021.	7		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	2,8	1,5	9	0,71	11,25
10/11/2021.	8		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,3	1,5	8	0,80	10,00
11/11/2021.	9		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,1	1,9	1,5	6	1,07	7,50
11/11/2021.	10		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,3	1,7	1,5	5,5	1,16	6,88
12/11/2021.	11		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	1,4	1,5	5	1,28	6,25
12/11/2021.	12		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,7	2,2	1,5	6	1,07	7,50
13/11/2021.	13		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	3,2	1,5	9	0,71	11,25
13/11/2021.	14		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,1	3,8	1,5	8	0,80	10,00
15/11/2021.	15		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	4,0	1,5	6	1,07	7,50
15/11/2021.	16		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	3,7	1,5	5,5	1,16	6,88
16/11/2021.	1		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	3,3	1,5	5	1,28	6,25
16/11/2021.	2		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,2	5,0	1,5	6	1,07	7,50
17/11/2021.	3		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,3	6,9	1,5	9	0,71	11,25
17/11/2021.	4		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,8	4,4	1,5	8	0,80	10,00
18/11/2021.	5		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,4	4,3	1,5	6	1,07	7,50
18/11/2021.	6		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	2,2	1,5	5,5	1,16	6,88
15/11/2021.	7		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	1,6	1,5	5	1,28	6,25
15/11/2021.	8		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	1,7	1,5	6	1,07	7,50
22/11/2021.	9		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,6	1,5	9	0,71	11,25
22/11/2021.	10		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	2,5	1,5	8	0,80	10,00
23/11/2021.	11		m2/día	3,6	216	1	0,5	0,1	3,5	1,7	1,5	6	0,96	8,33
23/11/2021.	12		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,8	1,4	1,5	5,5	1,16	6,88
24/11/2021.	13		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	5,2	1,0	1,5	5,3	1,21	6,63
24/11/2021.	14		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	4,5	1,3	1,5	5,8	1,10	7,25
25/11/2021.	15		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	7,2	1,1	1,5	8	0,80	10,00
25/11/2021.	16		m2/día	3,9	234	1	0,5	0,1	2,9	1,7	1,5	4,9	1,27	6,28
Formula del cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} * N^{\circ} \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$ N° de Obreros, según la clasificación que corresponda												Numero de Muestras	32	
												Mediana	7,50	
												Media Aritmética	7,92	
												Desviación Estándar	1,813980351	
												Coefficiente de Variación (%)	0,228992399	
												Valor Mínimo (h-H/m2)	5,00	
												Valor Máximo (h-H/m2)	11,25	
R cuadrado (R2)												0,288		

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2601024	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL CENTRO DE SALUD MOLINO, DISTRITO DE MOLINO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGION HUÁNUCO - CUI N° 2476067					Fecha presupuesto	15/10/2020
Subpresupuesto	002	ARQUITECTURA Y SEÑALIZACION						
Partida	03.01.02.03	TARRAJEO EN EXTERIORES ACABADO CON C-A, MEZCLA 1:5, e=1.5 CM.						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			41.39	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	25.92	2.07		
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	23.66	18.93		
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.4000	16.88	6.75		
						27.75		
<b>Materiales</b>								
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0220	4.40	0.10		
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0240	115.00	2.76		
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1600	20.14	3.22		
0239050000	AGUA	m3		0.0600	5.00	0.30		
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.6600	5.20	3.43		
						9.81		
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.75	0.83		
0348090002	ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER	est		0.5000	6.00	3.00		
						3.83		

Fecha		Obs.	Unidad de medida	Tiempo		N° de Obreros			Medidas			Metrados (m2)	Rendimiento (h+H/m2)	Rendimiento (m2/h)
				Horas	Minuto	Operario	Peon	Cap	L	A	e			
07/11/2021.	1		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,7	1,5	8	0,80	10,00
07/11/2021.	2		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	5,6	1,5	14	0,46	17,50
08/11/2021.	3		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	4,3	1,5	13	0,49	16,25
08/11/2021.	4		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	5,0	1,5	14	0,46	17,50
09/11/2021.	5		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	6,0	1,5	15	0,43	18,75
09/11/2021.	6		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,6	4,2	1,5	11	0,58	13,75
10/11/2021.	7		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	3,4	1,5	11	0,58	13,75
10/11/2021.	8		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,9	1,5	10	0,64	12,50
11/11/2021.	9		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,1	4,2	1,5	13	0,49	16,25
11/11/2021.	10		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,3	3,0	1,5	10	0,64	12,50
12/11/2021.	11		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,9	1,5	10	0,64	12,50
12/11/2021.	12		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,7	3,3	1,5	9	0,71	11,25
13/11/2021.	13		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	3,6	1,5	10	0,64	12,50
13/11/2021.	14		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,1	5,2	1,5	10,9	0,59	13,63
15/11/2021.	15		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	6,0	1,5	9	0,71	11,25
15/11/2021.	16		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	8,0	1,5	12	0,53	15,00
16/11/2021.	1		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	9,3	1,5	14	0,46	17,50
16/11/2021.	2		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,2	8,3	1,5	10	0,64	12,50
17/11/2021.	3		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,3	7,7	1,5	10	0,64	12,50
17/11/2021.	4		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,8	6,7	1,5	12	0,53	15,00
18/11/2021.	5		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,4	7,9	1,5	11	0,58	13,75
18/11/2021.	6		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,0	1,5	10	0,64	12,50
15/11/2021.	7		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	3,1	1,5	10	0,64	12,50
15/11/2021.	8		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,9	1,5	10	0,64	12,50
22/11/2021.	9		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,9	1,5	10	0,64	12,50
22/11/2021.	10		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	3,1	1,5	10	0,64	12,50
23/11/2021.	11		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	4,0	1,5	14	0,46	17,50
23/11/2021.	12		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,8	2,4	1,5	9	0,71	11,25
24/11/2021.	13		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	5,2	1,5	1,5	8	0,80	10,00
24/11/2021.	14		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	4,5	2,7	1,5	12	0,53	15,00
25/11/2021.	15		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	7,2	1,9	1,5	14	0,46	17,50
25/11/2021.	16		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,9	3,5	1,5	10,2	0,63	12,75
Formula del cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} * N^{\circ} \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$												Número de Muestras		32
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda												Mediana		12,63
												Media Aritmética		13,83
												Desviación Estándar		2,391940722
												Coeficiente de Variación (%)		0,172927655
												Valor Mínimo (h-H/m2)		10,00
												Valor Máximo (h-H/m2)		18,75
												R cuadrado (R2)		0,288

Partida	03.01.04.01	CIELO RASO CON MEZCLA CEMENTO ARENA 1:5, e=1.5 CM.						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			39.63	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0667	20.92	1.73	
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	23.66	15.77	
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.3333	16.88	5.63	
							23.13	
	Materiales							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/O 9"		kg		0.0220	4.40	0.10	
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0240	115.00	2.76	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TÍPICO (M2.5KG)		m3		0.1600	20.15	3.22	
0239050000	AGUA		m3		0.0000	0.00	0.30	
0243160052	REGLA DE MADERA		p2		0.6000	6.25	3.43	
							9.81	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	23.13	0.69	
0348090002	ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER		est		1.0000	6.00	6.00	
							6.69	

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL													
RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y LOS COSTOS DE EJECUCION EN PARTIDAS DE ARQUITECTURA EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN EJECUTADAS POR EL GOBIERNO REGIONAL DE HUANUCO AÑO 2021												Numero de Reg	
OBRA Construccion del laboratorio de biologia moelcular del laboratorio regional de salud publica del distrito de Amarilis provincia de Huanuco departamento de Huanuco												Nombre de Partida: Revoques y enlucidos en	
Fecha	Obs.	Unidad de medida	Tiempo		N° de Obreros			Medidas			Metrados (m2)	Rendimiento (h+H/m2)	Rendimiento (m2/h)
			Horas	Minuto	Operario	Peon	Cap	L	A	e			
07/11/2021.	1	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,2	1,5	9,6	0,67	12,00
07/11/2021.	2	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,7	1,5	8	0,80	10,00
08/11/2021.	3	m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,0	2,3	1,5	7	0,69	11,67
08/11/2021.	4	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,07	7,50
09/11/2021.	5	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	1,7	1,5	5	1,28	6,25
09/11/2021.	6	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,07	7,50
10/11/2021.	7	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,3	1,5	7	0,91	8,75
10/11/2021.	8	m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	0,80	10,00
11/11/2021.	9	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,07	7,50
11/11/2021.	10	m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,3	1,8	1,5	6	0,80	10,00
12/11/2021.	11	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,0	1,5	7	0,91	8,75
12/11/2021.	12	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	1,7	1,5	5	1,28	6,25
13/11/2021.	13	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	2,6	1,5	7,3	0,88	9,13
13/11/2021.	14	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,5	1,5	7,5	0,85	9,38
15/11/2021.	15	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,5	1,5	7,6	0,84	9,50
15/11/2021.	16	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	5,2	1,5	7,8	0,82	9,75
16/11/2021.	1	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,07	7,50
16/11/2021.	2	m2/día	3,8	228	1	0,5	0,1	1,2	5,0	1,5	6	1,01	7,89
17/11/2021.	3	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,3	4,6	1,5	6	1,07	7,50
17/11/2021.	4	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,3	1,5	7	0,91	8,75
18/11/2021.	5	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,4	3,6	1,5	5	1,28	6,25
18/11/2021.	6	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	2,9	1,5	7,3	0,88	9,13
15/11/2021.	7	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	1,9	1,5	6	1,07	7,50
15/11/2021.	8	m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	3,5	1,7	1,5	6	0,93	8,57
22/11/2021.	9	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,07	7,50
22/11/2021.	10	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	2,2	1,5	7	0,91	8,75
23/11/2021.	11	m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	3,0	1,7	1,5	5	1,12	7,14
23/11/2021.	12	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,8	1,9	1,5	7,3	0,88	9,13
24/11/2021.	13	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	5,2	1,4	1,5	7,5	0,85	9,38
24/11/2021.	14	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	4,5	1,7	1,5	7,6	0,84	9,50
25/11/2021.	15	m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	7,2	1,1	1,5	7,8	0,72	11,14
25/11/2021.	16	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,9	2,2	1,5	6,5	0,98	8,13
Formula del cálculo de requerimiento de h-H/U.M.  $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} * \text{N}^\circ \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$  N° de Obreros, según la clasificación que corresponda											Numero de Muestras	32	
											Mediana	8,75	
											Media Aritmética	8,68	
											Desviación Estándar	1,459842743	
											Coefficiente de Variación (%)	0,168240042	
											Valor Mínimo (h-H/m2)	6,25	
											Valor Máximo (h-H/m2)	12,00	
R cuadrado (R2)											0,4427		



Rendimiento	m2/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m2			79.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0571	25.92	1.48	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.66	13.52	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	16.88	4.82	
<b>Materiales</b>							
0230130023	PEGAMENTO EN POLVO PARA PISO CERAMICO (SACO DE 25 KG)	und		0.1800	13.00	2.34	
0230150047	PORCELANATO DE COLOR DE 60 X 60CM	m2		1.0500	52.20	54.81	
0239050000	AGUA	m3		0.0010	5.00	0.01	
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0500	5.20	0.26	
0262120054	CRUCETA DE PLASTICO DE 8 MM (BOLSA DE 150 UND)	BOL		0.1500	8.10	1.22	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.82	0.59	
						<b>0.59</b>	



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y LOS COSTOS DE EJECUCION EN PARTIDAS DE ARQUITECTURA EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN EJECUTADAS POR EL GOBIERNO REGIONAL DE HUANUCO AÑO 2021										Numero de Reg	
OBRA Construccion del laboratorio de biologia moelcular del laboratorio regional de salud publica del distrito de Amarilis provincia de Huanuco deparatamento de Huanuco												Nombre de Partida: <b>Piso Porcelanato</b>	
Fecha	Obs.	Unidad de medida	Tiempo		N° de Obreros			Medidas			Metrados (m2)	Rendimiento (h+H/m2)	Rendimiento (m2/h)
			Horas	Minuto	Operario	Peon	Cap	L	A	e			
07/11/2021.	1	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,5	1,5	10,5	0,61	13,13
07/11/2021.	2	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,1	1,5	10,2	0,63	12,75
08/11/2021.	3	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,4	1,5	10,2	0,63	12,75
08/11/2021.	4	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	3,8	1,5	10,5	0,61	13,13
09/11/2021.	5	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,1	1,5	10,3	0,62	12,88
09/11/2021.	6	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,6	3,8	1,5	9,8	0,65	12,25
10/11/2021.	7	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	3,0	1,5	9,7	0,66	12,13
10/11/2021.	8	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,7	1,5	9,5	0,67	11,88
11/11/2021.	9	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,1	2,9	1,5	9,1	0,70	11,38
11/11/2021.	10	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,3	2,8	1,5	9,2	0,70	11,50
12/11/2021.	11	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,9	1,5	10,2	0,63	12,75
12/11/2021.	12	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,7	3,8	1,5	10,2	0,63	12,75
13/11/2021.	13	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	3,8	1,5	10,5	0,61	13,13
13/11/2021.	14	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,1	4,3	1,5	9	0,71	11,25
15/11/2021.	15	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	6,7	1,5	10	0,64	12,50
15/11/2021.	16	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	6,7	1,5	10	0,64	12,50
16/11/2021.	1	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	6,8	1,5	10,2	0,63	12,75
16/11/2021.	2	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,2	8,5	1,5	10,2	0,63	12,75
17/11/2021.	3	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,3	8,1	1,5	10,5	0,61	13,13
17/11/2021.	4	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,8	5,8	1,5	10,5	0,61	13,13
18/11/2021.	5	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,4	7,5	1,5	10,5	0,61	13,13
18/11/2021.	6	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,2	1,5	10,5	0,61	13,13
15/11/2021.	7	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	3,3	1,5	10,5	0,61	13,13
15/11/2021.	8	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,9	1,5	10,2	0,63	12,75
22/11/2021.	9	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	3,0	1,5	10,5	0,61	13,13
22/11/2021.	10	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	3,3	1,5	10,5	0,61	13,13
23/11/2021.	11	m2/día	3,6	216	1	0,5	0,1	3,5	2,6	1,5	9	0,64	12,50
23/11/2021.	12	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,8	2,8	1,5	10,5	0,61	13,13
24/11/2021.	13	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	5,2	2,0	1,5	10,5	0,61	13,13
24/11/2021.	14	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	4,5	2,0	1,5	9	0,71	11,25
25/11/2021.	15	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	7,2	1,3	1,5	9	0,71	11,25
25/11/2021.	16	m2/día	3,9	234	1	0,5	0,1	2,9	3,5	1,5	10,2	0,61	13,08
Formula del cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} * N^{\circ} \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$ N° de Obreros, según la clasificación que corresponda											Numero de Muestras	32	
											Mediana	12,75	
											Media Aritmética	12,60	
											Desviación Estándar	0,643816299	
											Coefficiente de Variación (%)	0,051112134	
											Valor Mínimo (h-H/m2)	11,25	
											Valor Máximo (h-H/m2)	13,13	
R cuadrado (R2)											0,288		

Presupuesto 0302040 AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA II.EE. N° 33134 DEL CC.PP. DE GUELGASH, DISTRITO DE CHURUBAMBA, PROVINCIA Y REGIÓN HUÁNUCO  
 Subpresupuesto 002 2.0 ARQUITECTURA  
 Parida 02.01.02.03 TARRAJEO EN MUROS INTERIORES E=1.5CM. ACABADO CON CEMENTO-ARENA 1:5 Fecha presupuesto 15/09/2019

Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			31.80
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.06667	25.04	1.67	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.66667	22.86	15.24	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.33333	16.34	5.45	
	<b>Materiales</b>					22.36	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.02200	4.00	0.09	
0204000000	ARENA FINA	m3		0.01700	170.00	2.89	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.12210	20.36	2.49	
0231010009	MADERA TORNILLO PARA ANDAMIOS	p2		0.58000	5.56	3.22	
0239050000	AGUA	m3		0.00400	2.54	0.01	
0243160052	REGLA DE MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.02500	2.94	0.07	
	<b>Equipos</b>					8.77	
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00000	22.36	0.67	
						0.67	

Fecha		Obs.	Unidad de medida	Tiempo		N° de Obreros			Medidas			Metrados (m2)	Rendimiento (h+H/m2)	Rendimiento (m2/h)
				Horas	Minuto	Operario	Peon	Cap	L	A	e			
07/11/2021.	1		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,2	1,5	9,6	0,67	12,00
07/11/2021.	2		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,8	1,5	12	0,53	15,00
08/11/2021.	3		m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,0	4,7	1,5	14	0,34	23,33
08/11/2021.	4		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	4,3	1,5	12	0,53	15,00
09/11/2021.	5		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,4	1,5	11	0,58	13,75
09/11/2021.	6		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,6	5,4	1,5	14	0,46	17,50
10/11/2021.	7		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	2,8	1,5	9	0,71	11,25
10/11/2021.	8		m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,5	2,0	1,5	7	0,69	11,67
11/11/2021.	9		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,1	4,5	1,5	14	0,46	17,50
11/11/2021.	10		m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,3	3,6	1,5	12	0,40	20,00
12/11/2021.	11		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,9	1,5	10	0,64	12,50
12/11/2021.	12		m2/día	2,5	150	1	0,5	0,1	2,7	3,7	1,5	10	0,40	20,00
13/11/2021.	13		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	3,6	1,5	10	0,64	12,50
13/11/2021.	14		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,1	4,3	1,5	9	0,71	11,25
15/11/2021.	15		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	6,7	1,5	10	0,64	12,50
15/11/2021.	16		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	6,7	1,5	10	0,64	12,50
16/11/2021.	1		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	5,3	1,5	8	0,80	10,00
16/11/2021.	2		m2/día	3,8	228	1	0,5	0,1	1,2	5,8	1,5	7	0,87	9,21
17/11/2021.	3		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,3	6,9	1,5	9	0,71	11,25
17/11/2021.	4		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,8	7,8	1,5	14	0,46	17,50
18/11/2021.	5		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,4	8,6	1,5	12	0,53	15,00
18/11/2021.	6		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	6,8	1,5	17	0,38	21,25
15/11/2021.	7		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	3,8	1,5	12	0,53	15,00
15/11/2021.	8		m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	3,5	2,9	1,5	10	0,56	14,29
22/11/2021.	9		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	3,4	1,5	12	0,53	15,00
22/11/2021.	10		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	3,1	1,5	10	0,64	12,50
23/11/2021.	11		m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	3,5	2,9	1,5	10	0,56	14,29
23/11/2021.	12		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,8	2,6	1,5	10	0,64	12,50
24/11/2021.	13		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	5,2	1,5	1,5	8	0,80	10,00
24/11/2021.	14		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	4,5	1,3	1,5	6	1,07	7,50
25/11/2021.	15		m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	7,2	1,3	1,5	9	0,62	12,86
25/11/2021.	16		m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,9	3,1	1,5	9	0,71	11,25
Formula del cálculo de requerimiento de h-H/U.M.												Numero de Muestras		32
$Re = \frac{\text{Tiempo en horas} * N^{\circ} \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$												Mediana		12,68
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda												Media Aritmética		13,99
												Desviación Estándar		3,615981244
												Coeficiente de Variación (%)		0,258492612
												Valor Mínimo (h-H/m2)		7,50
												Valor Máximo (h-H/m2)		23,33
												R cuadrado (R2)		0,288

Partida	02.01.03.01 CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA 1:4						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2			58.65
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.13333	25.04	3.34	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.33333	22.86	30.48	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.66667	16.34	10.89	
							<b>44.71</b>
<b>Materiales</b>							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.00900	4.00	0.04	
0204000000	ARENA FINA	m3		0.02200	170.00	3.74	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.19580	20.36	3.99	
0231010009	MADERA TORNILLO PARA ANDAMIOS	p2		0.85000	5.56	4.73	
0239050000	AGUA	m3		0.00800	2.54	0.02	
0243160052	REGLA DE MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.02700	2.94	0.08	
							<b>12.60</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00000	44.71	1.34	
							<b>1.34</b>

CONSULTORES Y CONTRATISTAS  
GRUPO RAMOS E.I.R.L.  
Percy Ramos Esteban  
D.M. N° 31848  
GERENTE GENERAL

Jessica F. M...  
INGENIERA CIVIL  
CIP 1 37

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y LOS COSTOS DE EJECUCION EN PARTIDAS DE ARQUITECTURA EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN EJECUTADAS POR EL GOBIERNO REGIONAL DE HUANUCO AÑO 2021										Numero de Reg	
OBRA		Ampliacion de los servicios de educacion secundaria en la II.EE. N° 33134 del CC.PP. De Guelgash, distrito de Churubamba, provincia y region Huanuco.										Nombre de Partida: Revoques y enlucidos en	
Fecha	Obs.	Unidad de medida	Tiempo		N° de Obreros			Medidas			Metrados (m2)	Rendimiento (h+H/m2)	Rendimiento (m2/h)
			Horas	Minuto	Operario	Peon	Cap	L	A	e			
07/11/2021.	1	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	1,6	1,5	4,8	1,33	6,00
07/11/2021.	2	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,8	1,5	8,5	0,75	10,63
08/11/2021.	3	m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,0	2,4	1,5	7,1	0,68	11,83
08/11/2021.	4	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,3	1,5	7	0,91	8,75
09/11/2021.	5	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,07	7,50
09/11/2021.	6	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,07	7,50
10/11/2021.	7	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,07	7,50
10/11/2021.	8	m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	0,80	10,00
11/11/2021.	9	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,2	1,5	6,5	0,98	8,13
11/11/2021.	10	m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,3	1,9	1,5	6,2	0,77	10,33
12/11/2021.	11	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	1,8	1,5	6,3	1,02	7,88
12/11/2021.	12	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,1	1,5	6,4	1,00	8,00
13/11/2021.	13	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	2,5	1,5	7	0,91	8,75
13/11/2021.	14	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,07	7,50
15/11/2021.	15	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,07	7,50
15/11/2021.	16	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	4,0	1,5	6	1,07	7,50
16/11/2021.	1	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,07	7,50
16/11/2021.	2	m2/día	3,8	228	1	0,5	0,1	1,2	5,4	1,5	6,5	0,94	8,55
17/11/2021.	3	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,3	4,8	1,5	6,2	1,03	7,75
17/11/2021.	4	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,1	1,5	6,3	1,02	7,88
18/11/2021.	5	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,4	4,6	1,5	6,4	1,00	8,00
18/11/2021.	6	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	2,8	1,5	7	0,91	8,75
15/11/2021.	7	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	1,9	1,5	6	1,07	7,50
15/11/2021.	8	m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	3,5	1,7	1,5	6	0,93	8,57
22/11/2021.	9	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,07	7,50
22/11/2021.	10	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	1,9	1,5	6	1,07	7,50
23/11/2021.	11	m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	3,0	2,2	1,5	6,5	0,86	9,29
23/11/2021.	12	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,8	1,6	1,5	6,2	1,03	7,75
24/11/2021.	13	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	5,2	1,2	1,5	6,3	1,02	7,88
24/11/2021.	14	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	4,5	1,4	1,5	6,4	1,00	8,00
25/11/2021.	15	m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	7,2	0,7	1,5	5	1,12	7,14
25/11/2021.	16	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,9	2,2	1,5	6,5	0,98	8,13
Formula del cálculo de requerimiento de h-H/U.M.													
$Re = \frac{\text{Tiempo en horas} * N^{\circ} \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$													
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda													
											Numero de Muestras	32	
											Mediana	7,88	
											Media Aritmética	8,22	
											Desviación Estándar	1,148940309	
											Coefficiente de Variación (%)	0,13981134	
											Valor Mínimo (h-H/m2)	6,00	
											Valor Máximo (h-H/m2)	11,83	
											R cuadrado (R2)	0,4427	

Partida	02.02.04.04 PISO CERAMICA ANTIDESLIZANTE DE 0.40X0.40 CM ALTO TRANSITO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m2			79.04
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.10000	25.04	2.50	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.00000	22.86	22.86	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.50000	16.34	8.17	
<b>Materiales</b>							
0222080017	PEGAMENTO EN POLVO PARA PISO CERÁMICO (SACO DE 25 KG)	und		0.20000	23.00	4.60	
0225020151	PISO DE CERAMICA DE 0.40X0.40cm ALTO TRÁNSITO	m2		1.05000	30.00	31.50	
0230510101	FRAGUA PARA CERÁMICO COLOR BLANCO	kg		0.70000	12.00	8.40	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00000	33.53	1.01	
							1.01

GOBIERNO REGIONAL HUANOCA  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

Ing. Javier Rodríguez García Ortiz  
EVALUADOR SUP GERENCIA DE ESTUDIOS


Jessica P. Mendoza Chipana  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 138837

Fecha : 15/09/2019 19:41:23

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL													Numero de Reg
RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y LOS COSTOS DE EJECUCION EN PARTIDAS DE ARQUITECTURA EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN EJECUTADAS POR EL GOBIERNO REGIONAL DE HUANOCA AÑO 2021													
OBRA													Nombre de Partida:
Ampliación de los servicios de educación secundaria en la II.EE. N° 33134 del CC.PP. De Guelgash, distrito de Churubamba, provincia y region Huanuco.													Piso Porcelanato
Fecha	Obs.	Unidad de medida	Tiempo		N° de Obreros			Medidas			Metrados (m2)	Rendimiento (h+H/m2)	Rendimiento (m2/h)
			Horas	Minuto	Operario	Peon	Cap	L	A	e			
07/11/2021.	1	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,1	1,5	6,4	1,00	8,00
07/11/2021.	2	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,8	1,5	12	0,53	15,00
08/11/2021.	3	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,7	1,5	11	0,58	13,75
08/11/2021.	4	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	3,9	1,5	11	0,58	13,75
09/11/2021.	5	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,4	1,5	11	0,58	13,75
09/11/2021.	6	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,6	3,8	1,5	10	0,64	12,50
10/11/2021.	7	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	3,8	1,5	12	0,53	15,00
10/11/2021.	8	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	3,4	1,5	12	0,53	15,00
11/11/2021.	9	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,1	3,2	1,5	10	0,64	12,50
11/11/2021.	10	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,3	3,2	1,5	10,6	0,60	13,25
12/11/2021.	11	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,9	1,5	10,2	0,63	12,75
12/11/2021.	12	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,7	3,8	1,5	10,3	0,62	12,88
13/11/2021.	13	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	3,6	1,5	10,2	0,63	12,75
13/11/2021.	14	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,1	5,2	1,5	11	0,58	13,75
15/11/2021.	15	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	7,3	1,5	11	0,58	13,75
15/11/2021.	16	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	6,7	1,5	10	0,64	12,50
16/11/2021.	1	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	8,0	1,5	12	0,53	15,00
16/11/2021.	2	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,2	10,0	1,5	12	0,53	15,00
17/11/2021.	3	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,3	7,7	1,5	10	0,64	12,50
17/11/2021.	4	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,8	5,9	1,5	10,6	0,60	13,25
18/11/2021.	5	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,4	7,3	1,5	10,2	0,63	12,75
18/11/2021.	6	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,1	1,5	10,3	0,62	12,88
15/11/2021.	7	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	3,2	1,5	10,2	0,63	12,75
15/11/2021.	8	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	3,4	1,5	12	0,53	15,00
22/11/2021.	9	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	3,4	1,5	12	0,53	15,00
22/11/2021.	10	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	3,1	1,5	10	0,64	12,50
23/11/2021.	11	m2/día	3,6	216	1	0,5	0,1	3,5	3,0	1,5	10,6	0,54	14,72
23/11/2021.	12	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,8	2,7	1,5	10,2	0,63	12,75
24/11/2021.	13	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	5,2	2,0	1,5	10,3	0,62	12,88
24/11/2021.	14	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	4,5	2,3	1,5	10,2	0,63	12,75
25/11/2021.	15	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	7,2	1,4	1,5	10,3	0,62	12,88
25/11/2021.	16	m2/día	3,9	234	1	0,5	0,1	2,9	3,5	1,5	10,2	0,61	13,08
Formula del cálculo de requerimiento de h-H/U.M.											Numero de Muestras		32
Re = $\frac{\text{Tiempo en horas} * \text{N}^\circ \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$											Mediana		12,98
											Media Aritmética		13,33
											Desviación Estándar		1,357408905
											Coeficiente de Variación (%)		0,101833717
											Valor Mínimo (h-H/m2)		8,00
											Valor Máximo (h-H/m2)		15,00
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda											R cuadrado (R2)		0,288

Partida	02.01.02.01 TARRAJEO EN SUPERFICIE DE MUROS DE ADOBE, MEZCLA C:A 1:5		Costo unitario directo por : m2					18.97
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000					
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0400	25.04	1.00	
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	22.86	9.14	
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.2000	16.34	3.27	
							13.41	
	<b>Materiales</b>							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.0220	2.88	0.06	
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0160	76.27	1.22	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		bbs		0.1170	19.92	2.33	
0243040052	MADERA PARA ANDAMIO		p2		0.5800	2.54	1.47	
0243990001	REGLA DE MADERA TORNILLO CEPILLADA		p2		0.9250	3.39	0.08	
							5.16	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		H/MO		3.0000	13.41	0.40	


**MARCO A. ZAPATA JESÚS**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 90336**



 <b>UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERIA</b> <b>ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>		RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y LOS COSTOS DE EJECUCION EN PARTIDAS DE ARQUITECTURA EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN EJECUTADAS POR EL GOBIERNO REGIONAL DE HUÁNUCO AÑO 2021										Numero de Reg	
		OBRA										Nombre de Partida:	
		Mejoramiento de los servicios educativos de la I.E. N° 33078 del Centro Poblado de San Juan de Nauza, Distrito de Santa Maria del Valle, Provincia y Departamento de Huanuco										Revoques y enlucidos en muros	
Fecha	Obs.	Unidad de medida	Tiempo		N° de Obreros			Medidas			Metrados (m2)	Rendimiento (h+H/m2)	Rendimiento (m2/h)
			Horas	Minuto	Operario	Peon	Cap	L	A	e			
07/11/2021.	1	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,3	1,5	10	0,64	12,50
07/11/2021.	2	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,8	1,5	12	0,53	15,00
08/11/2021.	3	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	4,7	1,5	14	0,46	17,50
08/11/2021.	4	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	4,6	1,5	13	0,49	16,25
09/11/2021.	5	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,8	1,5	12	0,53	15,00
09/11/2021.	6	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,6	5,4	1,5	14	0,46	17,50
10/11/2021.	7	m2/día	3,6	216	1	0,5	0,1	3,2	2,5	1,5	8	0,72	11,11
10/11/2021.	8	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,8	1,5	9,8	0,65	12,25
11/11/2021.	9	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,1	3,3	1,5	10,2	0,63	12,75
11/11/2021.	10	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,3	4,4	1,5	14,6	0,44	18,25
12/11/2021.	11	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	3,4	1,5	12	0,53	15,00
12/11/2021.	12	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,7	3,7	1,5	10	0,64	12,50
13/11/2021.	13	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	3,6	1,5	10	0,64	12,50
13/11/2021.	14	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,1	4,3	1,5	9	0,71	11,25
15/11/2021.	15	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	5,3	1,5	8	0,80	10,00
15/11/2021.	16	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	6,7	1,5	10	0,64	12,50
16/11/2021.	1	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	9,3	1,5	14	0,46	17,50
16/11/2021.	2	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,2	10,0	1,5	12	0,53	15,00
17/11/2021.	3	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,3	7,7	1,5	10	0,64	12,50
17/11/2021.	4	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,8	5,6	1,5	10	0,64	12,50
18/11/2021.	5	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,4	7,1	1,5	10	0,64	12,50
18/11/2021.	6	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,0	1,5	10	0,64	12,50
15/11/2021.	7	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	2,8	1,5	9	0,71	11,25
15/11/2021.	8	m2/día	3,7	222	1	0,5	0,1	3,5	2,6	1,5	9	0,66	12,16
22/11/2021.	9	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	3,4	1,5	12	0,53	15,00
22/11/2021.	10	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	4,4	1,5	14	0,46	17,50
23/11/2021.	11	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	4,0	1,5	14	0,46	17,50
23/11/2021.	12	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,8	3,2	1,5	12	0,53	15,00
24/11/2021.	13	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	5,2	2,7	1,5	14	0,46	17,50
24/11/2021.	14	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	4,5	2,7	1,5	12	0,53	15,00
25/11/2021.	15	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	7,2	1,7	1,5	12	0,53	15,00
25/11/2021.	16	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,9	3,4	1,5	10	0,64	12,50
		Formula del cálculo de requerimiento de h-H/U.M.										Numero de Muestras	32
		$Re = \frac{\text{Tiempo en horas} * N^{\circ} \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$										Mediana	13,88
		N° de Obreros, según la clasificación que corresponda										Media Aritmética	14,15
												Desviación Estándar	2,353009896
												Coefficiente de Variación (%)	0,166300268
												Valor Mínimo (h-H/m2)	10,00
												Valor Máximo (h-H/m2)	18,25
												R cuadrado (R2)	0,288



Parida	02.01.03.01	CIELORASOS CON MEZCLA DE C:A 1:4			Emilio F. Velazquez Vasquez INGENIERO CIVIL CIR. 94307	Costo unitario directo por : m2	59.53
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000				
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
				MARCO A. ZAPATA JESUS INGENIERO CIVIL REG. CIP Nº 90336			

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0303058 "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. N°33078 DEL CENTRO POBLADO DE SAN JUAN DE ÑAUZA, DISTRITO DE SANTA MARÍA DEL VALLE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"						
Subpresupuesto	002 ARQUITECTURA						
					Fecha presupuesto	27/06/2020	
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1333	25.04	3.34	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	22.86	30.48	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.6667	16.34	10.89	
						44.71	
<b>Materiales</b>							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0900	2.88	0.26	
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0330	76.27	2.52	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bls		0.2570	19.92	5.12	
0243040052	MADERA PARA ANDAMIO	p2		2.1600	2.54	5.49	
0243990001	REGLA DE MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0270	3.39	0.09	
						13.48	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	44.71	1.34	
						1.34	

 			<b>UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERIA</b>										Numero de Reg	
			<b>ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>											
RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y LOS COSTOS DE EJECUCION EN PARTIDAS DE ARQUITECTURA EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN EJECUTADAS POR EL GOBIERNO REGIONAL DE HUÁNUCO AÑO 2021												Nombre de Partida: <b>Revoques y enlucidos en</b>		
OBRA Mejoramiento de los servicios educativos de la I.E. N° 33078 del Centro Poblado de San Juan de Nauza, Distrito de Santa Maria del Valle, Provincia y Departamento de Huanuco														
Fecha	Obs.	Unidad de medida	Tiempo		N° de Obreros			Medidas			Metrados (m2)	Rendimiento (h+H/m2)	Rendimiento (m2/h)	
			Horas	Minuto	Operario	Peon	Cap	L	A	e				
07/11/2021.	1	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	1,5	1,5	4,5	1,33	6,00	
07/11/2021.	2	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,00	8,00	
08/11/2021.	3	m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,0	2,3	1,5	7	0,64	12,44	
08/11/2021.	4	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,00	8,00	
09/11/2021.	5	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,7	1,5	8	0,75	10,67	
09/11/2021.	6	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,8	1,5	8,3	0,72	11,07	
10/11/2021.	7	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,8	1,5	8,3	0,72	11,07	
10/11/2021.	8	m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,0	2,8	1,5	8,5	0,53	15,11	
11/11/2021.	9	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,1	1,5	6,4	0,94	8,53	
11/11/2021.	10	m2/día	3	180	1	0,5	0,1	3,3	2,1	1,5	7	0,64	12,44	
12/11/2021.	11	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	1,7	1,5	6	1,00	8,00	
12/11/2021.	12	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,7	1,5	8	0,75	10,67	
13/11/2021.	13	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	3,0	1,5	8,3	0,72	11,07	
13/11/2021.	14	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,8	1,5	8,3	0,72	11,07	
15/11/2021.	15	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,8	1,5	8,5	0,71	11,33	
15/11/2021.	16	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	4,3	1,5	6,4	0,94	8,53	
16/11/2021.	1	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,3	1,5	7	0,86	9,33	
16/11/2021.	2	m2/día	3,8	228	1	0,5	0,1	1,2	5,0	1,5	6	0,95	8,42	
17/11/2021.	3	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,3	6,2	1,5	8	0,75	10,67	
17/11/2021.	4	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,8	1,5	8,3	0,72	11,07	
18/11/2021.	5	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,4	5,9	1,5	8,3	0,72	11,07	
18/11/2021.	6	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	3,4	1,5	8,5	0,71	11,33	
15/11/2021.	7	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	2,0	1,5	6,4	0,94	8,53	
15/11/2021.	8	m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	3,5	2,0	1,5	7	0,75	10,67	
22/11/2021.	9	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	2,0	1,5	6	1,00	8,00	
22/11/2021.	10	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	2,5	1,5	8	0,75	10,67	
23/11/2021.	11	m2/día	3,5	210	1	0,5	0,1	3,0	2,8	1,5	8,3	0,63	12,65	
23/11/2021.	12	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,8	2,2	1,5	8,3	0,72	11,07	
24/11/2021.	13	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	5,2	1,6	1,5	8,5	0,71	11,33	
24/11/2021.	14	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	4,5	1,4	1,5	6,4	0,94	8,53	
25/11/2021.	15	m2/día	5	300	1	0,5	0,1	7,2	1,2	1,5	8,3	0,90	8,85	
25/11/2021.	16	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,9	1,5	1,5	8,5	0,71	11,33	
Formula del cálculo de requerimiento de h-H/U.M.												Numero de Muestras		
$Re = \frac{\text{Tiempo en horas} * N^{\circ} \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$												Mediana		
												Media Aritmética		
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda												Desviación Estándar		
												Coeficiente de Variación (%)		
												Valor Mínimo (h-H/m2)		
												Valor Máximo (h-H/m2)		
												R cuadrado (R2)		

Partida 02.01.04.01.02 PISO DE CERAMICO BLANCO 45X45 CM  
 Rendimiento m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 67.72

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	22.86	18.29
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	16.34	13.07
						31.36


  
 MARCO A. ZAPATA JESUS  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 90336  
 EMILIO E. VELAZQUEZ VASQUEZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 94307

Presupuesto 0303058 "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. N°33078 DEL CENTRO POBLADO DE SAN JUAN DE ÑAUZA, DISTRITO DE SANTA MARÍA DEL VALLE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO"

Subpresupuesto	002 ARQUITECTURA	Fecha presupuesto	27/06/2020
0230150017	FRAGUA BLANCA	kg	0.2870 5.08 1.46
0230460038	PEGAMENTO CERAMICO (25KG)	bls	0.2000 13.14 2.63
0240130053	CERAMICO DE 45 X 45 CM C/CLARO	m2	1.0500 29.66 31.14
0243160052	REGLA DE MADERA	p2	0.0550 3.39 0.19
35.42			
Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000 31.36 0.94
0.94			

Partida 02.01.04.01.01 PISO DE PORCELANATO DE 60X60 CM  
 Rendimiento m2/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : m2 114.39

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	22.86	22.86
147010004	PEON	hh	0.5000	0.5000	16.34	8.17
						31.03
Materiales						
0223030003	PORCELANATO TECNICO ANTIDESLIZANTE DE 60X60 CM COLOR GRIS O SIMILAR	m2		1.0500	72.03	75.63
0230150018	FRAGUA GRIS CLARO	kg		0.1000	5.63	0.56
0230460039	PEGAMENTO PORCELANATO (25KG)	bls		0.2000	30.25	6.05
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0550	3.39	0.19
						82.43
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	31.03	0.93
						0.93

Fecha		Obs.	Unidad de medida	Tiempo		N° de Obreros			Medidas			Metrados (m2)	Rendimiento (h+H/m2)	Rendimiento (m2/h)
				Horas	Minuto	Operario	Peon	Cap	L	A	e			
07/11/2021.	1	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	5,3	1,5	16	0,40	20,00	
07/11/2021.	2	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	4,8	1,5	12	0,53	15,00	
08/11/2021.	3	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,0	3,3	1,5	10	0,64	12,50	
08/11/2021.	4	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	3,6	1,5	10	0,64	12,50	
09/11/2021.	5	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	3,6	1,5	9	0,71	11,25	
09/11/2021.	6	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,6	3,1	1,5	8	0,80	10,00	
10/11/2021.	7	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	2,8	1,5	9	0,71	11,25	
10/11/2021.	8	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,3	1,5	8	0,80	10,00	
11/11/2021.	9	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,1	2,6	1,5	8	0,80	10,00	
11/11/2021.	10	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,3	2,5	1,5	8,3	0,77	10,38	
12/11/2021.	11	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,3	1,5	8,2	0,78	10,25	
12/11/2021.	12	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,7	3,0	1,5	8,2	0,78	10,25	
13/11/2021.	13	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,8	2,9	1,5	8	0,80	10,00	
13/11/2021.	14	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,1	3,8	1,5	8	0,80	10,00	
15/11/2021.	15	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	5,5	1,5	8,3	0,77	10,38	
15/11/2021.	16	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	5,5	1,5	8,2	0,78	10,25	
16/11/2021.	1	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,5	5,5	1,5	8,2	0,78	10,25	
16/11/2021.	2	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,2	6,7	1,5	8	0,80	10,00	
17/11/2021.	3	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,3	6,2	1,5	8	0,80	10,00	
17/11/2021.	4	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,8	4,6	1,5	8,3	0,77	10,38	
18/11/2021.	5	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	1,4	5,9	1,5	8,2	0,78	10,25	
18/11/2021.	6	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	2,5	3,3	1,5	8,2	0,78	10,25	
15/11/2021.	7	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	2,5	1,5	8	0,80	10,00	
15/11/2021.	8	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,3	1,5	8	0,80	10,00	
22/11/2021.	9	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,5	2,4	1,5	8,3	0,77	10,38	
22/11/2021.	10	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,2	2,6	1,5	8,2	0,78	10,25	
23/11/2021.	11	m2/día	3,6	216	1	0,5	0,1	3,5	2,3	1,5	8,2	0,70	11,39	
23/11/2021.	12	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	3,8	3,4	1,5	13	0,49	16,25	
24/11/2021.	13	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	5,2	2,3	1,5	12	0,53	15,00	
24/11/2021.	14	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	4,5	3,1	1,5	14	0,46	17,50	
25/11/2021.	15	m2/día	4	240	1	0,5	0,1	7,2	1,7	1,5	12	0,53	15,00	
25/11/2021.	16	m2/día	3,9	234	1	0,5	0,1	2,9	5,5	1,5	16	0,39	20,51	
<p>Formula del cálculo de requerimiento de h-H/U.M.</p> $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} * N^{\circ} \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$ <p>N° de Obreros, según la clasificación que corresponda</p>											Numero de Muestras		32	
											Mediana		10,31	
											Media Aritmética		11,92	
											Desviación Estándar		3,013775349	
											Coeficiente de Variación (%)		0,252858886	
											Valor Mínimo (h-H/m2)		10,00	
											Valor Máximo (h-H/m2)		20,51	
R cuadrado (R2)		0,288												



## ANEXO 5

### PANEL FOTOGRÁFICO

**Figura 40**

*Tarrajeo de los muros de la educación secundaria en la II.EE. N° 33134 del CC.PP. De Guelgash*



**Figura 41**

*Tarrajeo de los muros de centro de salud Molino, distrito de molino*



**Figura 42**

*Enchapado con cerámica de los ambientes del centro de salud Molino, distrito de Molino.*



**Figura 43**

*Tarrajeo de muros de los ambientes del centro de salud Molino, distrito de molino*





**Figura 44**

*Tarrajeo de muros de los ambientes del centro de salud Molino, distrito de molino*



**Figura 45**

*Enchapado con porcelanato en pisos de la I.E. N° 33078 del Centro Poblado de San Juan de Nauza.*



**Figura 46**

*Tarrajeo de muros de la I.E. N° 33134 del centro poblado de Guelgash.*



**Figura 47**

Tarrajeo de cielo raso de la I.E. N° 33134 del Centro poblado de Guelgash





**Figura 48**

Tarrajeo de muros de la Institución Educativa inicial N° 092, Localidad Sachavaca



**Figura 49**

Tarrajeo de muro exterior e interior de la Institución Educativa inicial N° 092, Localidad Sachavaca

