

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(Creada por Ley N° 25265)



**FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL-HUANCAMELICA**

## **TESIS**

**“PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN LA  
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES APLICANDO EL  
SISTEMA LAST PLANNER EN HUANCAMELICA 2018”**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:  
CONSTRUCCIONES**

**DISCIPLINA:  
INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**

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

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
CASTILLO CCANTO, PERCY**

**HUANCAMELICA – PERÚ**

**2018**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Auditorium de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, a los 18 días del mes de diciembre del año 2018, a horas 6:00 p.m, se reunieron los miembros del Jurado Calificador conformado por los siguientes: M.Sc. Hugo Rubén LUJAN JERI (PRESIDENTE), Arq. Abdón Dante OLIVERA QUINTANILLA (SECRETARIO), M.Sc. Iván Arturo AYALA BIZARRO (VOCAL), designados con Resolución de Decano N° 081-2018-FCI-UNH, de fecha 12 de julio del 2018, y ratificados con Resolución de Decano N° 176-2018-FCI-UNH de fecha 13 de diciembre del 2018, a fin de proceder con la calificación de la sustentación del informe final de tesis titulado: "PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES APLICANDO EL SISTEMA LAST PLANNER EN HUANCAVELICA 2018", presentado por el Bachiller Percy CASTILLO CCANTO, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil; en presencia del M.Sc. Marco Antonio LÓPEZ BARRANTES, Asesor del presente trabajo de tesis. Finalizado la evaluación a horas... 7:00 p.m. se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto. Luego de una amplia deliberación por parte de los Jurados, se llegó al siguiente resultado:

APROBADO  POR.....UNANIMIDAD

DESAPROBADO

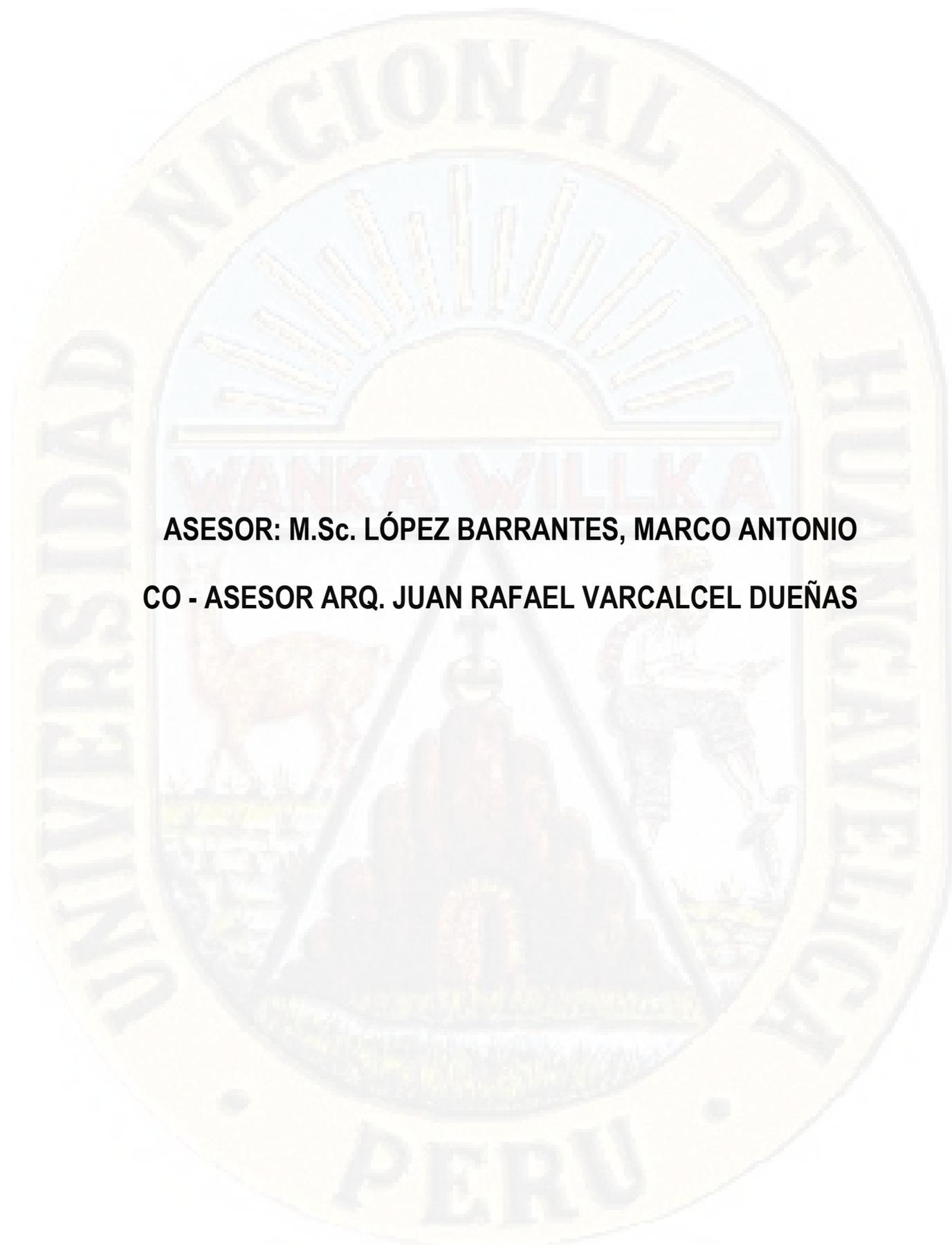
En señal de conformidad, firmamos a continuación:

[Signature]
Presidente

[Signature]
Secretario

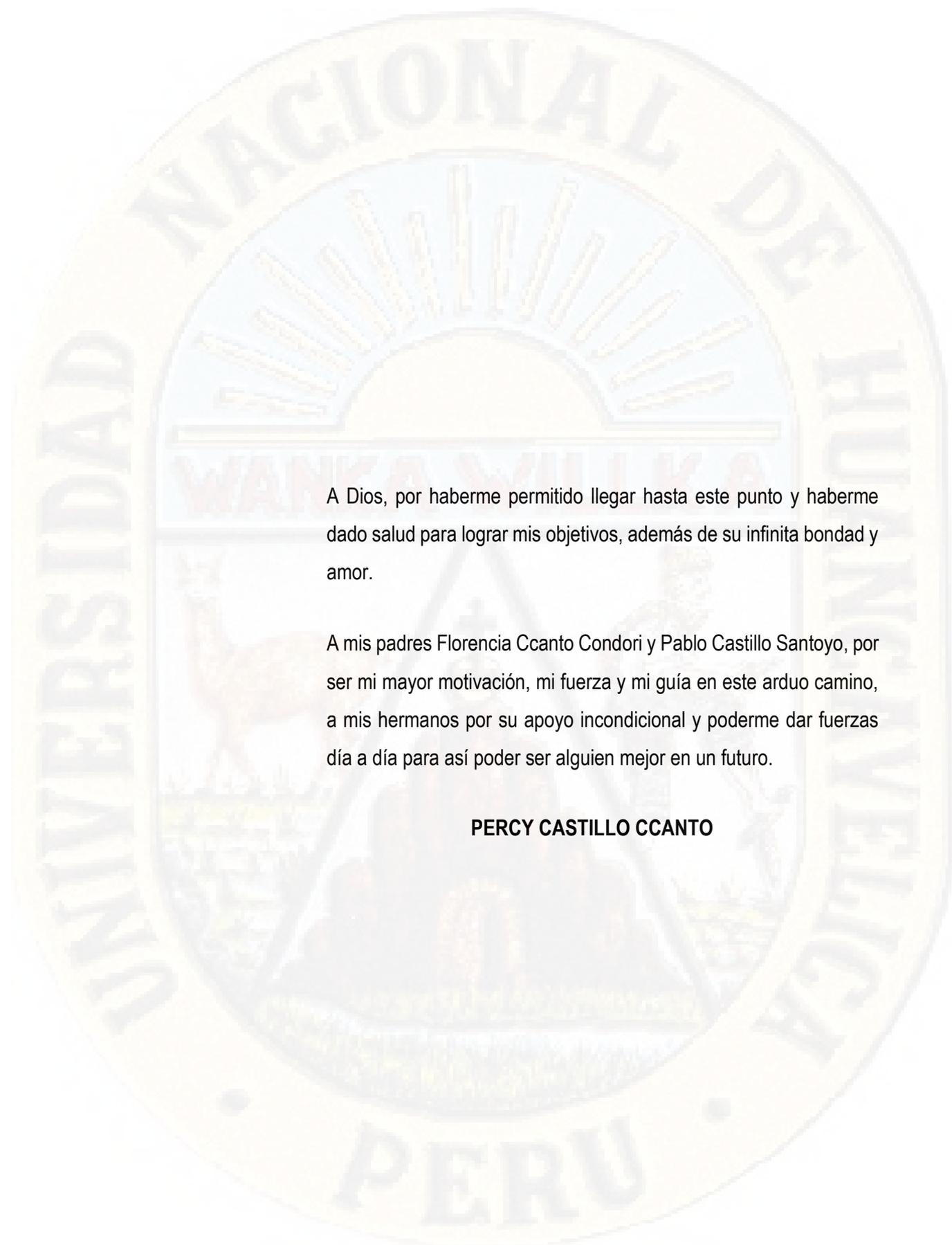
[Signature]
Vocal

[Signature]
Vº Bº Decano



**ASESOR: M.Sc. LÓPEZ BARRANTES, MARCO ANTONIO**

**CO - ASESOR ARQ. JUAN RAFAEL VARCALCEL DUEÑAS**



A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres Florencia Ccanto Condori y Pablo Castillo Santoyo, por ser mi mayor motivación, mi fuerza y mi guía en este arduo camino, a mis hermanos por su apoyo incondicional y poderme dar fuerzas día a día para así poder ser alguien mejor en un futuro.

**PERCY CASTILLO CCANTO**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por iluminar mi camino, por otorgarme la salud para poder culminar mi proyecto de investigación y no poder desfallecer durante el proceso.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil Universidad Nacional de Huancavelica, por brindarme sus conocimientos, experiencia y consejos compartidos durante mi formación académica y profesional.

A mi Asesor M. Sc. Marco Antonio López Barrantes por compartirme su amplia experiencia académica, sus consejos y tiempo dedicado al presente trabajo.

A mi Co Asesor Arq. Juan Rafael Valcárcel Dueñas por compartirme su amplia experiencia académica y accederme el permiso respectivo para la ejecución de mi proyecto de tesis en la construcción del estadio de Huancavelica y tiempo dedicado al presente trabajo.

A mis hermanos por su apoyo incondicional y darme todas las fuerzas para poder ser algo mejor en el futuro.

A todos mis amigos y compañeros de la Universidad Nacional de Huancavelica con quienes durante cinco años compartimos alegrías, tristezas y responsabilidades.

El tesista

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTO .....	V
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT .....	XII
INTRODUCCIÓN.....	XVI
CAPÍTULO I.....	1
PROBLEMA.....	1
1.1.    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2.    FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	2
1.3.    OBJETIVO.....	2
1.4.    JUSTIFICACIÓN.....	3
CAPÍTULO II.....	4
MARCO TEÓRICO.....	4
2.1.    ANTECEDENTES.....	4
2.2.    BASES TEÓRICAS .....	6
2.3.    HIPÓTESIS.....	17
2.4.    VARIABLES DE ESTUDIO .....	18
CAPÍTULO III.....	19
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	19
3.1.    ÁMBITO DE ESTUDIO .....	19
3.2.    TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	19
3.3.    NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	19
3.4.    METODO DE INVESTIGACIÓN .....	19
3.5.    DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	20
3.6.    POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO .....	20
3.7.    TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	21
3.8.    PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	21
3.9.    TÉCNICA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	22
CAPÍTULO IV:.....	23
RESULTADOS .....	23
4.1.    UBICACIÓN DE LAS OBRAS.....	23

4.2. OBRA N°01 “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DEPORTIVOS DEL ESTADIO IPD HUANCVELICA DISTRITO – PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA” .....	24
Tabla 4.1 <i>Descripción de la obra "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios Deportivos del Estadio IPD Huancavelica Distrito – Provincia y Departamento de Huancavelica"</i> .....	24
4.3. OBRA N°02 “IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPAÑÍA DE BOMBEROS VOLUNTARIOS N 56 DEL DISTRITO DE HUANCVELICA, PROVINCIA DE HUANCVELICA - HUANCVELICA” .....	46
Tabla 4.17 <i>Descripción de la obra " Implementación de la Compañía de Bomberos Voluntarios N°56 del Distrito de Huancavelica, Provincia de Huancavelica - Huancavelica "</i> .....	46
4.4. OBRA N°03 “MEJORAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIO DE DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA” .....	68
Tabla 4.33 <i>Descripción de la obra " Mejoramiento de la Prestación de Servicio de Dirección Regional de Educación del Departamento de Huancavelica "</i> .....	68
CONCLUSIONES .....	91
RECOMENDACIONES.....	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	93
Anexo 1 .....	110
PANEL FOTOGRÁFICO.....	110

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 4.1:</b> Descripción de la obra "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios Deportivos del Estadio IPD Huancavelica Distrito – Provincia y Departamento de Huancavelica" .....	24
<b>Tabla 4.2:</b> Características generales del registro N°01 de la obra N°01 .....	25
<b>Tabla 4.3:</b> Muestreo del registro N°01 de la obra N°01 .....	27
<b>Tabla 4.4:</b> Evaluación del Muestreo del registro N°01 de la obra N°01 .....	30
<b>Tabla 4.5:</b> Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°01 de la obra N°01 .....	30
<b>Tabla 4.6:</b> <i>Resumen de rendimiento en encofrado de graderías del registro N°01 de la obra N°01</i> .....	31
<b>Tabla 4.7:</b> Características generales del registro N°02 de la obra N°01 .....	32
<b>Tabla 4.8:</b> Muestreo del registro N°02 de la obra N°01 .....	34
<b>Tabla 4.9:</b> Evaluación del Muestreo del registro N°02 de la obra N°01 .....	37
<b>Tabla 4.10:</b> Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°02 de la obra N°01 .....	37
<b>Tabla 4.11:</b> <i>Resumen del rendimiento encofrado en columnas del registro N°02 de la obra N°01</i> .....	37
<b>Tabla 4.12:</b> Características generales del registro N°03 de la obra N°01 .....	39
<b>Tabla 4.13:</b> Muestreo del registro N°03 de la obra N°01 .....	41
<b>Tabla 4.14:</b> Evaluación del Muestreo del registro N°03 de la obra N°01 .....	44
<b>Tabla 4.15:</b> Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°03 de la obra N°01 .....	44
<b>Tabla 4.16:</b> <i>Resumen del rendimiento encofrado en columnas del registro N°03 de la obra N°01</i> .....	44
<b>Tabla 4.17:</b> <i>Descripción de la obra " Implementación de la Compañía de Bomberos Voluntarios N°56 del Distrito de Huancavelica, Provincia de Huancavelica - Huancavelica "</i> .....	46
<b>Tabla 4.18:</b> Características generales del registro N°01 de la obra N°02 .....	47
<b>Tabla 4.19:</b> Muestreo del registro N°01 de la obra N°02 .....	50
<b>Tabla 4.20:</b> Evaluación del Muestreo del registro N°01 de la obra N°02 .....	51
<b>Tabla 4.21:</b> Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°01 de la obra N°02 .....	52
<b>Tabla 4.22:</b> <i>Resumen del rendimiento tarrajeo muros exteriores del registro N°01 de la obra N°02</i> .....	52
<b>Tabla 4.23:</b> Características generales del registro N°02 de la obra N°02 .....	54
<b>Tabla 4.24:</b> Muestreo del registro N°02 de la obra N°02 .....	56
<b>Tabla 4.25:</b> Evaluación del Muestreo del registro N°02 de la obra N°02 .....	59
<b>Tabla 4.26:</b> Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°02 de la obra N°02 .....	59
<b>Tabla 4.27:</b> <i>Resumen del rendimiento tarrajeo en columnas del registro N°02 de la obra N°02</i> .....	59
<b>Tabla 4.28:</b> Características generales del registro N°03 de la obra N°02 .....	61
<b>Tabla 4.29:</b> Muestreo del registro N°03 de la obra N°02 .....	63
<b>Tabla 4.30:</b> Evaluación del Muestreo del registro N°03 de la obra N°02 .....	66
<b>Tabla 4.31:</b> Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°03 de la obra N°02 .....	66

<b>Tabla 4.32:</b> Resumen del rendimiento tarrajeo muros interiores del registro N°03 de la obra N°02	66
<b>Tabla 4.33:</b> Descripción de la obra " Mejoramiento de la Prestación de Servicio de Dirección Regional de Educación del Departamento de Huancavelica "	68
<b>Tabla 4.34:</b> Características generales del registro N°01 de la obra N°03	69
<b>Tabla 4.35:</b> Muestreo del registro N°01 de la obra N°03	71
<b>Tabla 4.36 :</b> Evaluación del Muestreo del registro N°01 de la obra N°03	73
<b>Tabla 4.37:</b> Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°01 de la obra N°03	73
<b>Tabla 4.38:</b> Resumen <i>Resumen del rendimiento pintura en muros exteriores c/ látex lavable del registro N°01 de la obra N°03</i>	73
<b>Tabla 4.39:</b> Características generales del registro N°02 de la obra N°03	76
<b>Tabla 4.40:</b> Muestreo del registro N°02 de la obra N°03	78
<b>Tabla 4.41:</b> Evaluación del Muestreo del registro N°02 de la obra N°03	80
<b>Tabla 4.42:</b> Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°02 de la obra N°03	81
<b>Tabla 4.43:</b> Resumen <i>del rendimiento Pintura en Muros Interiores c/ látex lavable del registro N°02 de la obra N°03</i>	81
<b>Tabla 4.44:</b> Características generales del registro N°03 de la obra N°03	83
<b>Tabla 4.45:</b> Muestreo del registro N°03 de la obra N°03	85
<b>Tabla 4.46:</b> Evaluación del Muestreo del registro N°03 de la obra N°03	87
<b>Tabla 4.47:</b> Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°03 de la obra N°03	88
<b>Tabla 4.48:</b> Resumen <i>del rendimiento Pintura en columnas c/ látex lavable del registro N°03 de la obra N°03</i>	90

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1:</b> Agua para el concreto .....	7
<b>Figura 2.2:</b> Encofrado en graderías .....	9
<b>Figura 2.3:</b> Encofrado en Columnas y graderías .....	9
<b>Figura 2.4:</b> Tarrajeo en muros interiores.....	10
<b>Figura 2.5:</b> Pintura en muros exteriores .....	10
<b>Figura 4.1:</b> Gráfico de la ubicación de las tres obras.....	23
<b>Figura 4.2:</b> Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°01 de la obra N°01.....	31
<b>Figura 4.3:</b> Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°01 de la obra N° 01 .....	31
<b>Figura 4.4:</b> Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°02 de la obra N° 01 .....	38
<b>Figura 4.5:</b> Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°02 de la obra N° 01 .....	38
<b>Figura 4.6:</b> Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°03 de la obra N° 01 .....	45
<b>Figura 4.7:</b> Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°03 de la obra N° 01 .....	45
<b>Figura 4.8:</b> Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°01 de la obra N°02 .....	53
<b>Figura 4.9:</b> Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°01 de la obra N° 02 .....	53
<b>Figura 4.10:</b> Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°02 de la obra N°02 .....	60
<b>Figura 4.11:</b> Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°02 de la obra N° 02 .....	60
<b>Figura 4.12:</b> Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°03 de la obra N°02.....	67
<b>Tabla 4.13:</b> Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°03 de la obra N° 02 .....	67
<b>Figura 4.14:</b> Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°01 de la obra N°03 .....	75
<b>Figura 4.15:</b> Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°01 de la obra N° 03 .....	75
<b>Figura 4.16:</b> Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°02 de la obra N°03 .....	82
<b>Figura 4.17:</b> Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°02 de la obra N° 03 .....	82
<b>Figura 4.18:</b> Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°03 de la obra N°03 .....	89
<b>Figura 4.19:</b> Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°03 de la obra N° 03 .....	89

## RESUMEN

El objetivo de la investigación fue ver la productividad de la mano de obra en las construcciones de edificaciones en la ciudad de Huancavelica. Problema general formulado: ¿De qué manera la productividad de la mano de obra influye en la construcción de edificaciones aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018? En el caso la población estará conformado por la construcción de tres obras de edificación en Huancavelica 2018.

Se tomaron registros y mediciones de rendimiento y productividad en campo de las actividades estudiadas en un formato de estudio como el trabajo productivo, el trabajo contributorio y el trabajo no contributorio, para ello se medirá la productividad a tres especialidades en las diferentes obras de Huancavelica: Encofrado, Tarrajeo y Pintura, luego se analizaron y compararon los resultados de productividad y de rendimiento, con la finalidad de poder demostrarlos buenos resultados.

Se llegó a la conclusión que en Huancavelica el nivel de productividad de la mano de obra en construcción de edificaciones en función a la distribución del trabajo es TP=77%, TC=16% y TNC=7% lo cual decimos que la mano de obra estudiada, tiene un rendimiento y productividad parcialmente optima con respecto a los valores ya investigados, por lo que la causa más incidente que genero pérdida de productividad en la construcción de edificaciones en Huancavelica es la falta de supervisión.

**Palabras clave:** Trabajo Productivo, Trabajo Contributorio, Trabajo no Contributorio, Productividad y Mano de Obra.

## ABSTRACT

The objective of the research was to see the productivity of the workforce in the construction of buildings in the city of Huancavelica. General problem formulated: How does the productivity of the workforce influence the construction of buildings by applying the last planner system in Huancavelica 2018? In the case, the population will consist of the construction of three building works in Huancavelica 2018.

Records and measurements of performance and productivity were taken in the field of the activities studied in a study format such as productive work, contributory work and non-contributory work, for which the productivity will be measured to three specialties in the different works of Huancavelica: Formwork, Tarrajeo and Painting, then analyzed and compared the results of productivity and performance, in order to demonstrate good results.

It was concluded that in Huancavelica the level of productivity of the labor in construction of buildings according to the distribution of work is TP = 77%, TC = 16% and TNC = 7% which we say that the hand of work studied, has a performance and partially optimized productivity with respect to the values already investigated, so the most incident cause that generated loss of productivity in the construction of buildings in Huancavelica is the lack of supervision.

**Key words:** Productive work, Contributory Work, Non-contributory work, Productivity y Workforce

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación trata sobre el estudio de la productividad de la mano de obra en las construcciones de edificaciones en Huancavelica, ya que se muestra en nuestra realidad que en la ejecución de los proyectos que son por administración directa no logran los plazos de ejecución, por falta de rendimientos de mano de obra y productividad de las cuadrillas y esto se da por lo que en el expediente técnico los rendimientos que considera cada profesional es según la experiencia que tienen o caso contrario sacan los rendimientos establecidos en capeco los cuales no son reales por lo cual conlleva hacer una mala programación de ejecución.

En Huancavelica es poco difundido su conocimiento del sistema last planner en el rubro de edificaciones. La productividad y rendimiento, no tienen la debida importancia y prioridad como otros países o como en el Perú, pero en la ciudad de Lima por esta misma razón las construcciones en Huancavelica no tienen un éxito. Por lo que la presente investigación pretende contribuir con los resultados reales de la medición de trabajo, factores observado en la obra que afecta el desempeño o rendimiento, ritmo de trabajo, trabajo productivo, trabajo contributorio y trabajo no contributorio que ayuden a mejorar la industria de la construcción en la ciudad de Huancavelica.

La finalidad de esta investigación es mejorar el flujo de trabajo y control de las áreas productivas en la construcción aplicando el sistema las planner, por lo cual los datos registrados fueron de 03 proyectos de la ciudad de Huancavelica.

- ❖ "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DEPORTIVOS DEL ESTADIO IPD HUANCVELICA DISTRITO – PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA"
- ❖ "IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPAÑIA DE BOMBEROS VOLUNTARIOS N 56 DEL DISTRITO DE HUANCVELICA, PROVINCIA DE HUANCVELICA - HUANCVELICA"

❖ “MEJORAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIO DE DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA”

Esta tesis está organizada en cuatro capítulos. El Capítulo I abordan el planteamiento del problema, formulación del problema general y específicos, los objetivos de estudio y la justificación del problema. El Capítulo II trata sobre los antecedentes, las bases teóricas, hipótesis, definición de términos, identificación de variables, definición operativa de variables e indicadores. En el Capítulo III se tomó los ítems del ámbito de estudio, tipo de investigación, metodología de investigación, diseño de investigación, población, muestra, muestreo, técnicas e instrumentos de recolección de datos y por último procedimiento de recolección de datos. Finalmente, el Capítulo V se centra el análisis de datos y los resultados, mediante el programa office Excel 2016, con gráficos y tablas detalladas para su mayor comprensión.



# CAPÍTULO I

## PROBLEMA

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existen muchas formas de mejorar la productividad en una obra de construcción civil, una de las formas más eficientes y baratas de conseguirla es mediante una buena planificación. Esta afirmación suena muy lógica y sencilla, sin embargo, hay un problema: el nivel de certeza de la planificación tradicional de las obras de construcción es muy bajo. Un control orientado solo en las actividades mide únicamente el desempeño global y el cumplimiento de los contratos, no preocupándose de las unidades productivas o cuadrillas.

Así mismo teniendo en consideración que la medición de datos se requiere por dos motivos: para conducir el mejoramiento interno de la organización de las obras en la ciudad de Huancavelica y para comparar los datos obtenidos con los indicadores escogidos. Otra de las principales falencias que presentan los proyectos de construcción a nivel nacional y regional es la dificultad que tienen para cumplir los plazos previamente establecidos.

De aquí surge la principal motivación de este tema de investigación, que es evaluar la productividad de la mano de obra con la aplicación del sistema "Last Planner" o "Ultimo Planificador", planteando posibles mejoras con el fin de tener una herramienta más poderosa y adaptada a la realidad de la construcción de nuestra región de Huancavelica y

nuestro país y sobre todo que ayude a mejorar el flujo de trabajo y control de áreas productivas en la construcción.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Problema general**

¿De qué manera la productividad de la mano de obra influye en la construcción de edificaciones aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- a) ¿De qué manera la productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones influirá en el trabajo productivo aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018?
- b) ¿De qué manera la productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones influirá en el trabajo Contributorio aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018?
- c) ¿De qué manera la productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones influirá en el trabajo no Contributorio aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018?

## **1.3. OBJETIVO**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la influencia de la productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- a) Determinar la influencia de la productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones en el trabajo productivo aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018.

b) Determinar la influencia de la productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones en el trabajo Contributorio aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018.

c) Determinar la influencia de la productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones en el trabajo no Contributorio aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN**

### **1.4.1. Justificación legal**

El desarrollo de esta investigación servirá para obtener el título de Ingeniero civil, de conformidad al reglamento de grados y títulos de la Universidad Nacional de Huancavelica.

### **1.4.2. Justificación teórica**

La presente investigación se justifica por el: “Estudio de la Productividad de la mano de obra en la construcción edificaciones aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018”, de los cuales se tomaron tales partidas como, encofrado en la construcción del estadio de Huancavelica, tarrajeo en la construcción de bomberos Huancavelica y el pintado en la construcción de la DREH. Porque se tiene aún escaso conocimiento sobre productividad en un medio muy competitivo como son las obras de la ciudad de Huancavelica.

Se muestra la metodología para la evaluación de la productividad de la mano de obra con la medición por niveles de actividad. Así mismo también con la presente investigación serán beneficiados las obras que se están ejecutando y así poder cumplir en un menor tiempo posible la ejecución de las obras en la ciudad de Huancavelica.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES

Los antecedentes de la presente investigación se ubican en las siguientes esferas.

##### 2.1.1. A nivel internacional

Se tiene las siguientes investigaciones:

- a) Juan Guillermo, Consuegra (2006), “Presupuesto de la Construcción” de la Universidad de Bogotá – Colombia. Llego a la conclusión de que los nuevos proyectos de investigación encaminados a la medición de la productividad y metodologías para su mejoramiento pueden tomar como punto de partida los consumos estándar determinados en este trabajo. Una vez implementados los modelos de mejoramiento, se requerirán nuevas mediciones comparables con las presentadas en esta investigación, las cuales determinarán el efecto generado por los programas implementados.
- b) Luis Fernando Botero Botero (2002), “Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción”. Universidad de Bogotá -Colombia. Llego a la conclusión en donde la investigación fue realizada como continuación al primer estudio desarrollado por los Ingenieros Antonio Cano R y Gustavo Duque V, en el cual se planteó una metodología de la toma de datos en obra, para su posterior análisis,

determinando los factores de afectación que influyen en los consumos y rendimientos de la mano de obra en actividades de construcción.

- c) Constanza Andrea Angeli Gutiérrez (2017), en “Implementación del sistema last planner en edificación”. Universidad Andrés Bello - Chile llego a la conclusión que el tiempo de ejecución de la obra dentro de lo planificado es de vital importancia, pues son los atrasos los que generan grandes pérdidas económicas y que puede llevar a que el proyecto sea un fracaso, ya que en el año 2016 se inicia la implementación sistema Last Planner en todas las obras de una empresa constructora de Santiago, de la cual se extrae los datos para esta investigación, con el fin de poder disminuir los atrasos y pérdidas que tantos problemas económicos estaban provocando

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

A nivel nacional como antecedentes de la presente investigación se tiene:

- a) Elizeo Ccorahua Chirinos (2016), en la investigación denominada “Estudio del rendimiento y productividad de la mano de obra en las partidas de asentado del muro de ladrillo, enlucido de cielo raso con yeso y tarrajeo de muros en la construcción del condominio residencial torre del sol”, Universidad Andina del Cusco – Perú, llego a la conclusión donde se pudo demostrar parcialmente la Sub hipótesis, el rendimiento de la mano de obra estudiada con respecto a los valores conocidos son menores. De acuerdo a la medición del trabajo realizado de la mano de obra de asentado muro ladrillo, tarrajeo de muros y enlucido de cielo raso, los cuales demuestran que los rendimientos son óptimos, es decir, son mayores y es menor la partida de Enlucido de cielo raso con yeso respecto al expediente técnico en 0,29 m<sup>2</sup>/día.
- b) Ramos Matta Alberto (2003), en la investigación denominada “Evaluación de la aplicación del sistema last planner en la construcción de edificios multifamiliares en Arequipa”, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – Perú, llego a la conclusión de que la falta de una educación en el trabajo sectorizado influyo en que la mano de obra arequipeña no tenga claro el concepto de tareas definidas,

ya que en el inicio de la obra las cuadrillas, las cuales estaban integradas solo por personal de la ciudad que no cumplían a cabalidad el metrado requerido para la partida de control trabajada.

- c) Miranda Casanova Daniel (2012), en la investigación denominada “Implementación del sistema last planner en una habilitación urbana” Pontificia Universidad Católica del Perú, llegó a la conclusión que para una buena implementación se necesitaría compromiso del equipo de obra, disciplina y organización, disposición de la empresa a cambios, participación activa de los contratistas (se lograría ampliando alcances en sus contratos), estandarizando de procesos, con una inducción completa y muy recomendable también sería en realizar encuestas para conocer el sentir del personal.
- d) Buleje Kenny (2012), en la investigación denominada “Productividad en la Construcción de un Condominio Aplicando Conceptos de la Filosofía Lean Construcción” Pontificia Universidad Católica del Perú, Llegó a la conclusión de que cuando empieza la actividad el rendimiento presupuestado está por debajo del rendimiento real promedio, lo cual genera una pérdida de dinero. Eso es normal porque la cuadrilla recién está empezando, no se ha formado el tren de trabajo y no se ha definido muy bien el avance diario.

### **2.1.3. A nivel local**

Como informe de investigación, aquí en la región Huancavelica no se encontró antecedentes similares al que se desarrolló.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 Procedimientos constructivos**

El proceso constructivo en las obras es una serie de procedimientos que se deben de seguir al momento de construir una edificación, también son las acciones que nos llevan a construir de una forma determinada buscando la eficacia con el

objetivo de hacer estos procedimientos de forma eficiente para así poder ahorrar tiempo y dinero.

### 2.2.2 Estudio de trabajo

Es la aplicación de ciertas técnicas y en particular es el estudio de métodos y la medición del trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, con el fin de efectuar mejoras.

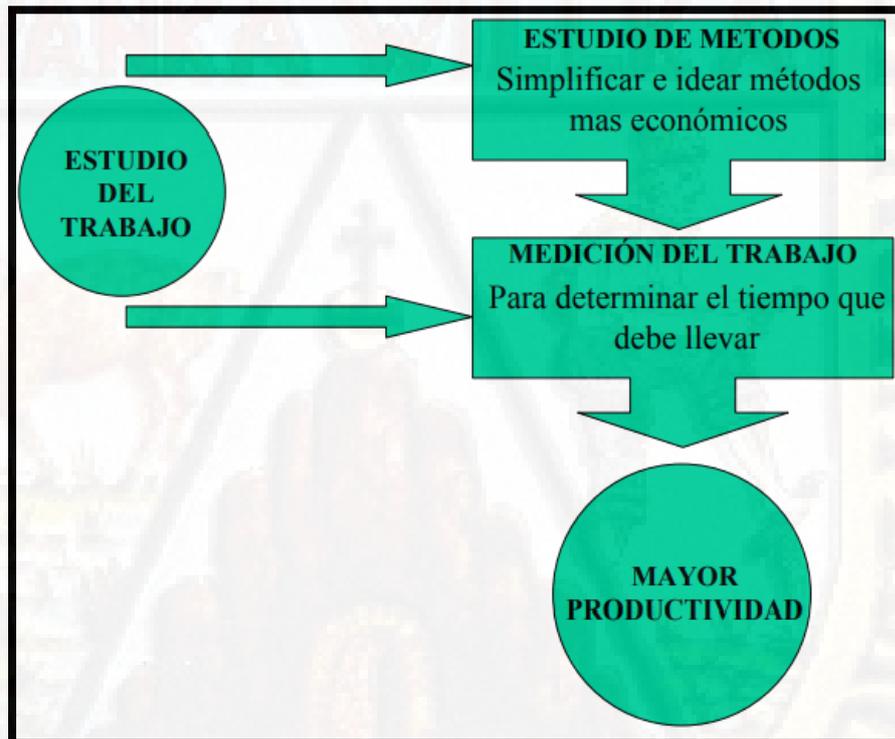


Figura 2.1: Estudio de trabajo (Kanawaty G., 1998)

#### 2.2.2.1 Estudio de Métodos

Es el registro y examen crítico sistemático de los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces y de reducir los costos.

### **2.2.2.2 Medición del Trabajo**

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

Nuestra investigación busca contribuir tanto teórico, práctico y con nuevas metodologías. También proporcionando las herramientas de producción sin pérdidas, los factores y parámetros que intervienen en el rendimiento y productividad de la mano de obra de las partidas como: Encofrado de graderías, Encofrado en columnas, Tarrajeo en Muros exteriores, Tarrajeo en muros Interiores, Pintura en muros exteriores y Pinturas en muros Interiores. También su eficiencia como el trabajo productivo, trabajo contributivo, trabajo no contributivo, las principales pérdidas en los procesos constructivos, el estudio de los tiempos de cada elemento de la actividad con respecto a los estudios anteriores como expediente técnico, CAPECO y Productividad en obras de construcción según Ghio Castillo y Morales-Galeas.

### **2.2.3 Proceso Constructivo**

- ❖ Encofrado en Graderías
- ❖ Encofrado en columnas
- ❖ Tarrajeo en Muros Exteriores
- ❖ Tarrajeo en Muros Interiores
- ❖ Pintura en Muros Exteriores Pintura en Muros Exteriores

#### **a) Encofrado de Graderías**

En el encofrado de graderías horizontal tiene como una de sus principales características ser un sistema seguro.



*Figura 2.2:* Encofrado en graderías

#### **b) Encofrado en Columnas**

En el encofrado de columnas verticalmente tiene como una de sus principales características ser un sistema seguro.



*Figura 2.3:* Encofrado en columnas

### c) Tarrajeo en Muros Exteriores e Interiores

Comprende aquellos revoques constituidos por una capa de mortero que se aplica para obtener una superficie plana y acabada. (Ministerio de Vivienda, 2010)



*Figura 2.4:* tarrajeo en muros interiores

### d) Pintura en Muros Exteriores e Interiores

El pintado en muros exteriores e interiores, aplicado sobre una superficie en capas relativamente delgadas, se transforma al cabo del tiempo en una capa sólida que se adhiere a dicha superficie, de tal forma que recubre, protege y decora el elemento sobre el que se ha aplicado.



*Figura 2.5:* pintura en muros exteriores

#### **2.2.4 El recurso Humano**

Según Serpell (2006) dentro de una obra o proyecto de construcción el elemento más importante es el recurso humano, ya que gracias a él es posible realizar los procesos productivos.

#### **2.2.5 La Producción en la Construcción**

Experiencia, calidad y ventaja competitiva - estas son las palabras que describen el trabajo de producción, Más de veinte años de desarrollo han demostrado que cumplimos con los deseos de los inversores con calidad, competitividad y rendimiento. Ofrecemos resúmenes detallados de las inversiones, lo cual hace el desarrollo de cada uno de los proyectos claro y transparente. El cliente está completamente satisfecho ya que puede estar seguro de que su inversión está en buenas manos.

#### **2.2.6 La Productividad en la Construcción**

De acuerdo con la Revista Bit (2001), en su artículo Índice de productividad en la construcción: Mito o Realidad, por productividad debemos entender la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción y los recursos utilizados para obtenerla.

Por lo tanto, productividad se define como la relación entre producción final y factores productivos (capital y trabajo) utilizados en la producción de bienes y servicios. De un modo general, la productividad se refiere a lo que genera el trabajo, la producción por cada trabajador, la producción por cada hora trabajada o cualquier otro tipo de indicador de la producción en función del factor trabajo. Una productividad mayor significa hacer más con la misma cantidad de recursos o hacer lo mismo con menos capital y trabajo.

### **2.2.6.1 Impacto de la productividad en empresas de construcción**

La situación de la industria de la construcción en los últimos años, los problemas generados por las altas tasas de desocupación laboral, el generalizado sentir de frustración de la sociedad por el gran esfuerzo que requiere mantenerse y desarrollarse, donde la consigna es competir en precio y calidad para mantenerse en el mercado, debido a una economía asignada por los cambios operados en el mundo de la globalización, induce a pensar con mayor intensidad en la “productividad”, como elemento generador de la competitividad ya que esta surge como una condición sustancial para el desarrollo económico y progreso social.

### **2.2.6.2 Estrategias para mejorar la productividad**

- ❖ Asesoramiento practico (ayudar en el cómo hacer en el lugar de imponer el usted debe).
- ❖ Identificar y aplicar soluciones de bajo costo.
- ❖ Concebir mejoras adaptadas a las situaciones reales totales.
- ❖ Vincular las condiciones de trabajo con los demás objetivos gerenciales.
- ❖ Usar como técnica el aprendizaje a través de la práctica.

### **2.2.6.3 Ventajas de productividad**

- ❖ Mayor competitividad
- ❖ Satisfacción del cliente
- ❖ Confianza de clientes y proveedores
- ❖ Disminución de costos
- ❖ La reducción de los tiempos muertos de maquinas

En el cual en la productividad se debe de hablar de diferentes clases de productividad las cuales son las siguientes:

**a) Productividad de los Materiales:** Es importante evitar los desperdicios por su costo en el mercado.

**b) Productividad de la Mano de Obra:** Es un factor fundamental en la cual el recurso que fija la dinámica de la construcción, de este depende la productividad de otros recursos.

**c) Productividad de la Maquinaria:** Es importante por el alto costo que presenta, lo cual se puede evitar los tiempos muertos en los diferentes proyectos de construcción.

### **2.2.7 Distribución del tipo de trabajo**

Se han desarrollado herramientas que permiten medir los niveles de actividad o tipos de trabajo en la construcción, que son el trabajo productivo (TP), trabajo contributivo (TC) y el trabajo no contributivo (TNC). toda esta herramienta se denomina SINA (Sistema de Información de Niveles de Actividad) la cual te permite identificar, establecer el control de la mano de obra.

#### **2.2.7.1 Trabajo Productivo (TP)**

El trabajo productivo indica aquellas actividades humanas que producen bienes o servicios, el tiempo que un trabajador destina a producir alguna unidad de producción, también el trabajo que aporta valor en forma directa a la producción.

#### **2.2.7.2 Trabajo Contributivo (TC)**

Es el tipo de trabajo que se califica como ayuda, apoyo, asistencia, que es necesario para que pueda ejecutarse el trabajo productivo. Actividad aparentemente necesaria pero que no aporta valor al producto terminado, es un tipo de pérdida de segunda categoría. De modo explicativo, dentro de las actividades contributivas consideramos: el Transporte de material y/o herramientas (T), cualquier tipo de Medición (M), la Limpieza (L), dar o recibir Instrucciones (I), y dentro de las actividades.

#### **2.2.7.3 Trabajo No Contributivo (TNC)**

Es cualquier actividad que no genere valor y que caiga directamente en la categoría de pérdida. Son actividades que no son necesarias, tienen un costo y no agregan valor al producto terminado. Análogamente, como trabajo no contributivo se considera los viajes sin llevar nada en las manos (V), las esperas del personal

(E), hacer trabajos sin valor o descansos (TO), rehacer un trabajo (TR), y otros no contributivos (OC) como ir a los servicios higiénicos, conversar, etc. (Serpell, 2002)

#### **2.2.7.4 Descripción de las diferentes causas y pérdidas**

##### **A) Cuadrillas Sobredimensionadas**

- a. El exceso de personal en áreas de trabajo reducidas, siendo necesario que una parte de la cuadrilla avance para que el resto de ella pueda iniciar su trabajo.
- b. El exceso de personal obrero en el proyecto, para el cual no existen frentes de trabajo disponibles permanentemente hace, para mantenerlos ocupados, se ordene auxiliar a otras cuadrillas o realizar labores de apoyo en obras tales como limpieza.

##### **B) Cuadrillas dimensionadas**

- a) Cuando el profesional de obra o el personal responsable del control de la producción no realiza esta función de manera eficaz, se puede generar intervalos de inactividad, lo que se acentúa cuando se dispone de holgura en el tiempo de ejecución o cuando no se responsabiliza al personal del cumplimiento de los trabajos asignados.
- b. La falta de supervisión sobre la ejecución de las actividades y sobre el uso de los materiales, principalmente cuando se subcontrata la mano de obra, puede ocasionar un exceso de desperdicios, además de malas prácticas en la producción para cumplir con los avances exigidos.

##### **C) Mala distribución de instalaciones en obra**

- a. Las vías de acceso obstaculizadas, que dificultan el transporte.
- b. Los largos tramos por recorrer hacia las zonas de almacenamiento de los materiales, o hacia los lugares de acumulación de escombros.
- c. El desplazamiento innecesario del personal, provocado por el desorden de materiales y herramientas que estos requieren para realizar sus funciones.

#### **D) Actitud del trabajador**

- a. En algunas ocasiones los trabajadores interrumpen sus tareas por razones de problemas personales o familiares o por falta de motivación de la entidad ejecutora.
- b. Los trabajadores muchas veces tienden a inventar trabajos, con la finalidad de hacer tiempo, sobre todo en las horas previas al almuerzo o a la salida.

#### **E) coordinación del trabajador**

- a. La mala coordinación entre cuadrillas independientes.
- b. Los problemas de rendimientos dispares.
- c. La omisión de actividades previas al ingreso de otras cuadrillas.

#### **E) Mala calidad**

- a. La poca capacitación de la mano de obra.
- b. La falta de supervisión durante la ejecución de trabajos.
- c. Las deficiencias propias de los procedimientos constructivos tradicionales y de la falta de tecnología.
- d. La información incompleta o no detallada.

#### **F) Trabajos lentos**

- a. Muchos trabajos se convierten en actividades lentas por varias causas como la excesiva exigencia o la sobreexplotación de su fuerza física o por desmotivación del personal u otra razón.
- b. Las demoras provocadas por los mismos trabajadores que, aun cuando se mantienen ocupados, no realizan trabajos importantes dentro del proceso.

#### **2.2.8 Lean Production**

Es una filosofía de la industria manufacturera, puede entenderse como una nueva

forma de diseñar optimizando los sistemas de producción para poder alcanzar los requerimientos de los clientes.

Orientados a alcanzar estos objetivos la filosofía de Lean Production plantea varias medidas como la reducción de pérdidas, las cuales están definidas como cualquier actividad que no contribuya a generación de un valor en el producto.

### **2.2.9 Lean Construction**

Lean Construction (Construcción sin Pérdidas) acepta los criterios de diseño de los sistemas de producción y persigue ese standard de perfección.

En términos prácticos la forma de transformar la construcción en un proceso “lean” significa en primer lugar, incorporar en la construcción el aprendizaje de décadas adquirido en la industria manufacturera moderna y minimizar las peculiaridades propias de la construcción para sacar provecho de las técnicas lean desarrolladas en la industria manufacturera.

#### **2.2.9.1 Mejora de la productividad con Lean Construction**

Los resultados del Lean Construction se reflejan en una disminución del coste, un aumento de la calidad y una reducción en el plazo de entrega de las construcciones, además del mayor valor ofrecido al cliente, considerando sus necesidades y valorando el impacto en la sociedad y en el medio ambiente.

Algunas de las ineficiencias (“desperdicios” o mudas) que pueden tener lugar en la construcción y que podrían evitarse con el método Lean Construction son las siguientes:

- ❖ Tiempos de espera por insuficientes equipos, herramientas o materiales.
- ❖ Tiempos de espera debido a actividades anteriores inacabadas o mal realizadas.
- ❖ Tiempos de espera por falta de una correcta instrucción para realizar el trabajo (estándares de trabajo).
- ❖ Acumulación de materiales en plazos no adecuados (se generan almacenes e inventarios innecesarios).

- ❖ Retrasos por incumplimiento de las especificaciones y cambios en el diseño.

### **2.2.10 Last Planner**

Sistema desarrollado por Ballard y Howell (1999) mediante la utilización de los principios de lean Construction es una herramienta que permite aumentar la confiabilidad, así como también disminuir la variabilidad e incertidumbre de la planificación para así obtener mejoras en el desempeño general de un proyecto.

El Last Planner System es una poderosa herramienta que ayuda a cumplir los plazos establecidos para la culminación de los proyectos ya que introduce planificaciones intermedias y semanales sujetas a una planificación general, además mejora la productividad ya que mide el desempeño de la planificación semanal mediante el porcentaje de actividades completadas (P.A.C.), que son las actividades realizadas para el número de actividades planificadas.

Tradicionalmente al inicio de un proyecto se realiza una planificación general y una detallada, la cual se usa para asignar el trabajo a realizarse durante su desarrollo, luego los resultados son comparados con los cronogramas y presupuestos, con el objetivo de identificar variaciones y para aplicar las medidas correctivas necesarias. Pero debido al alto grado de variabilidad en los procesos, el trabajo en campo generalmente no es realizado de acuerdo a la planificación establecida; generando retrasos y costos adicionales los cuales son identificados después de un control que se realiza posterior a la planificación de los trabajos.

## **2.3. HIPÓTESIS**

### **2.3.1. Hipótesis general**

La productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones influye significativamente aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018

### **2.3.2. Hipótesis específicas**

- a) La productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones influye significativamente en el trabajo productivo aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018.
- b) La productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones influye significativamente en el trabajo Contributorio aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018.
- c) La productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones influye significativamente en el trabajo no Contributorio aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018.

### **2.4. VARIABLES DE ESTUDIO**

#### **Variable dependiente**

- Sistema Last Planner

#### **Dimensiones**

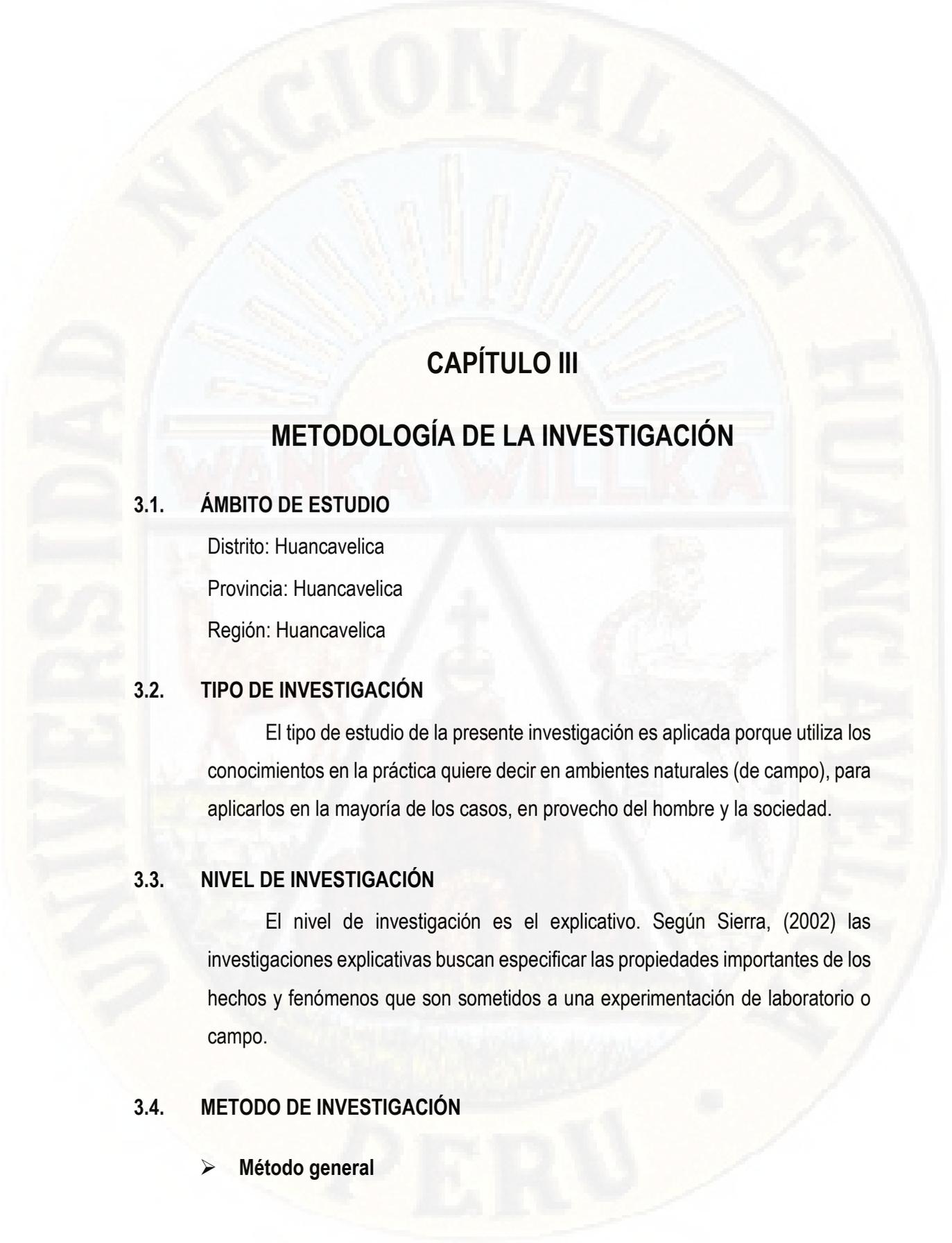
- Trabajo Productivo
- Trabajo Contributorio
- Trabajo no Contributorio

#### **Variable independiente**

- Productividad de la Mano de Obra en la Construcción de Edificaciones:

#### **Dimensiones**

- Productividad en la construcción



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

Distrito: Huancavelica  
Provincia: Huancavelica  
Región: Huancavelica

#### 3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de estudio de la presente investigación es aplicada porque utiliza los conocimientos en la práctica quiere decir en ambientes naturales (de campo), para aplicarlos en la mayoría de los casos, en provecho del hombre y la sociedad.

#### 3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación es el explicativo. Según Sierra, (2002) las investigaciones explicativas buscan especificar las propiedades importantes de los hechos y fenómenos que son sometidos a una experimentación de laboratorio o campo.

#### 3.4. METODO DE INVESTIGACIÓN

- **Método general**

En la presente investigación se utiliza el método científico: inductivo – deductivo y de análisis y síntesis. Por medio del método científico general, se establecerá la relación de causa y efecto que existen entre las variables en estudio.

### 3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Según Borja, (2012) El diseño Pre Experimental, es aquel diseño cuyo objetivo de asegurar que la relación entre las variables independientes dependientes se establezca en la forma más pura posible. Y el diseño específico el Pre Experimental con pre test y post test, según Borja (2012) el grupo experimental se le aplicará la manipulación de la variable dependiente.

GE: O<sub>1</sub> X O<sub>2</sub>

Donde:

G.E. Grupo experimental

O<sub>1</sub> pre test

O<sub>2</sub> post test

X manipulación de la variable independiente

### 3.6. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO

#### 3.6.1. La población

Según Oseda, (2008, p. 120) “La población es el conjunto de individuos que comparten por lo menos una característica, sea una ciudadanía común”

En el caso la población estará conformado por la construcción de tres obras de edificación en Huancavelica 2018.

#### 3.6.2. Muestra

El mismo Oseda, (2008, p. 122) menciona que la muestra es una parte pequeña de la población o un subconjunto de esta, que sin embargo posee las principales

características de aquella.

En el caso la muestra estará conformado por la construcción de tres obras de edificación en Huancavelica 2018.

### **3.6.3. Muestreo**

El muestreo será no probabilístico.

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

### **3.7.1 Técnicas:**

Las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron las siguientes:

- a. Formato de registro de datos.
- b. Libro CAPECO.
- c. Expediente Técnico de la Obra

## **3.8. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Como primer paso se realizó la selección de las edificaciones y la determinación de las actividades que serán objeto de estudio en las cuales se desarrollaron las mediciones para la evaluación de la productividad de la mano de obra. Establecidas las edificaciones y las actividades en estudio, se procedió a elaborar los formatos para realizar la recolección de información en la obra, a través de variables específicas, las cuales identifican las características y los tipos de trabajo desarrollados por los trabajadores de obra.

El procedimiento de medición comprende recorrer el total de la obra o visualizarla desde un punto estático (simple observación). De esta forma, cada vez que se encuentre o visualice un trabajador, se deberá anotar en los formatos si es que está realizando alguna de las categorías de trabajo TP, TC o TNC, y dentro de la última categoría, es necesario especificar la clasificación del mismo de acuerdo con las

actividades que se hayan considerado, indicando también la causa que generan las actividades que no agregan valor (TNC).

### **3.9. TÉCNICA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

#### **3.9.1 PROCESAMIENTO**

Para poder procesar los datos del trabajo de investigación se hará uso del programa Microsoft Excel.

#### **3.9.2 ANÁLISIS**

Para el análisis e interpretación de datos se hará la comparación de los resultados obtenidos con el Expediente Técnico de la obra y con el libro capeco.

#### **3.9.3 LIMITACIONES**

Para el presente trabajo de investigación no se tendrá limitaciones alguna salvo excepciones.

## CAPÍTULO IV:

## RESULTADOS

### 4.1. UBICACIÓN DE LAS OBRAS

Se desarrolló en tres obras las cuales están ubicadas, en el barrio de Santa Ana, en el centro de la ciudad y en el distrito de Ascensión.



Figura 4.1: Gráfico de la ubicación de las tres obras

**4.2. OBRA N°01 “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DEPORTIVOS DEL ESTADIO IPD HUANCAMELICA DISTRITO – PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA”**

**Tabla 4.1** Descripción de la obra "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios Deportivos del Estadio IPD Huancavelica Distrito – Provincia y Departamento de Huancavelica"

N°	DESCRIPCIÓN
1.00	<b>Ubicación:</b> Distrito Huancavelica, Provincia Huancavelica, Región Huancavelica
2.00	<b>Dirección:</b> Jr. Odonovan Barrio de Santa Ana Huancavelica
3.00	<b>Presupuesto Total:</b> De acuerdo al expediente técnico se tiene un presupuesto de obra equivalente a S/. 13'916,956.86
4.00	<b>Unidad Ejecutora :</b> Gobierno Regional de Huancavelica
5.00	<b>Plazo de Ejecución :</b> De acuerdo a los rendimientos y meta a ejecutar se plantea como plazo de ejecución de obra 9.00 (nueve) meses.
6.00	<b>Modalidad de Ejecución :</b> Se ha determinado como modalidad de ejecución por Contrata a Suma Alzada.

**Consideraciones Generales:**

Las observaciones en este proyecto de desarrollaron en los meses de Julio del 2018 en donde se desarrolló la siguiente actividad.

- **Encofrado y Encofrado:** Para esta actividad de encofrado se tomó 1 cuadrilla (03 Operario y 03 Peones) en las actividades de encofrado de Graderías, placas y columnas.

En registro N°1 de toma de datos para dicha actividad en una de las cuadrillas en donde se tomó de la siguiente manera en dicha tabla 4.2 se observa de la obra N°01 el nombre del proyecto, jefe del proyecto, actividad, zona, categoría, la cuadrilla y las observaciones.

**Tabla 4.2** Características generales del registro N°01 de la obra N°01

	<b>PROYECTO</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DEPORTIVOS DEL ESTADIO IPD HUANCVELICA DISTRITO – PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA"	<b>FECHA</b>	Martes 17 de Julio 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ARQ. JUAN RAFAEL VARCALCEL DUEÑAS	<b>CUADRILLA</b>	1

I. DESCRIPCION GENERAL					
ACTIVIDAD	Encofrado en Graderías				
ZONA	Tribuna Principal	<b>Hora Inicio</b>	02:41 p.m.	<b>Hora Fin</b>	03:01 p.m.
CATEGORIA	Mano de Obra				

## CUADRILLA

1



CAPATAZ		VICTOR SORIANO RAMOS		Encargado de:
<b>3</b>	<b>OPERARIOS</b>	OPE 1	Munarriz Hilario, Simeón	Encofrado en Graderías
		OPE 2	Otañe Curasma, Antonio	Encofrado en Graderías
		OPE 3	Meza Condori, Aniceto	Encofrado en Graderías
		OPE 4		
<b>3</b>	<b>PEONES</b>	PE1	Joya Flores, Juan	Encofrado en Graderías
		PE2	Carhuapoma Sánchez, Robert	Encofrado en Graderías
		PE3	Lizana Carhuapoma, Humberto	Encofrado en Graderías
		PE4		

**Observaciones:** El encofrado requiere una previa habilitación, ya que se realiza un tratamiento a su superficie, para obtener el acabado respectivo, el cual debe ser programado para evitar.

**Nota:** Solo se considerará una cantidad máxima de 8 obreros, para el análisis de productividad por carta balance. Para el análisis semanal o para más de 1 día, se desarrolla en otro formato

**Tabla 4.3** Muestreo del registro N°01 de la obra N°01

	<b>PROYECTO</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DEPORTIVOS DEL ESTADIO IPD HUANCAVELICA DISTRITO – PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA"	<b>FECHA</b>	Martes 17 de Julio 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ARQ. JUAN RAFAEL VARCALCEL DUEÑAS	<b>CUADRILLA</b>	1

## II. MUESTREO

TIPOS DE TRABAJO		
TRABAJO PRODUCTIVO	Actividad que aporta valor al producto final.	TP
TRABAJO CONTRIBUTORIO	Actividad de apoyo que permite el trabajo productivo, pero no aporta valor al producto final	TC
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	Actividad que no aporta valor al producto final, se considera una pérdida de primera categoría	TNC

<b>Tiempo</b>	80	min	<b>Hora Inicio</b>	02:41	<b>Hora Fin</b>	03:01 p.m.
---------------	----	-----	--------------------	-------	-----------------	------------

	OPE 1	OPE 2	OPE 3	OPE 4	PE1	PE2	PE3	PE4
1	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
2	TP	TP	TP		TP	TP	TC	
3	TP	TP	TP		TP	TP	TC	
4	TP	TP	TC		TP	TP	TP	
5	TP	TP	TP		TP	TP	TNC	
6	TNC	TNC	TP		TP	TP	TP	
7	TC	TP	TC		TP	TP	TP	
8	TP	TP	TC		TP	TP	TP	
9	TP	TP	TP		TP	TP	TP	

10	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
11	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
12	TC	TC	TP		TC	TP	TP	
13	TP	TP	TNC		TP	TP	TP	
14	TC	TNC	TNC		TP	TP	TP	
15	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
16	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
17	TP	TP	TP		TP	TP	TC	
18	TP	TP	TP		TP	TP	TC	
19	TP	TP	TC		TP	TP	TP	
20	TP	TNC	TNC		TP	TP	TNC	
21	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
22	TP	TP	TP		TNC	TP	TP	
23	TP	TP	TC		TNC	TC	TP	
24	TP	TNC	TP		TC	TP	TP	
25	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
26	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
27	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
28	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
29	TC	TC	TP		TP	TP	TP	
30	TC	TP	TP		TP	TNC	TP	
31	TP	TNC	TC		TP	TNC	TP	
32	TC	TC	TP		TP	TP	TP	
33	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
34	TC	TP	TP		TP	TP	TC	
35	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
36	TNC	TP	TC		TP	TP	TP	
37	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
38	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
39	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
40	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
41	TP	TP	TNC		TP	TP	TP	
42	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
43	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
44	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
45	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
46	TNC	TP	TNC		TP	TP	TP	
47	TP	TP	TP		TP	TP	TP	

48	TC	TP	TP		TP	TNC	TP	
49	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
50	TP	TC	TP		TP	TP	TP	
51	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
52	TP	TP	TP		TP	TP	TC	
53	TP	TC	TP		TP	TP	TC	
54	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
55	TP	TP	TC		TC	TP	TP	
56	TC	TC	TC		TC	TP	TP	
57	TC	TC	TP		TP	TP	TNC	
58	TP	TP	TP		TP	TP	TNC	
59	TP	TC	TP		TP	TP	TNC	
60	TP	TP	TP		TNC	TP	TP	
61	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
62	TC	TC	TP		TP	TP	TP	
63	TP	TP	TNC		TP	TP	TP	
64	TC	TNC	TNC		TP	TC	TP	
65	TP	TP	TC		TP	TP	TP	
66	TC	TC	TP		TP	TP	TP	
67	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
68	TC	TC	TP		TP	TP	TP	
69	TP	TP	TP		TP	TP	TC	
70	TC	TP	TP		TNC	TP	TC	
71	TP	TP	TP		TP	TP	TC	
72	TNC	TP	TC		TP	TP	TC	
73	TP	TNC	TC		TP	TP	TP	
74	TP	TP	TNC		TP	TP	TP	
75	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
76	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
77	TC	TC	TP		TC	TP	TP	
78	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
79	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
80	TP	TC	TC		TP	TP	TC	

En la tabla 4.4 que se muestra se puede observar la evaluación del muestreo de los obreros en el cual se los controló a una cuadrilla y un tiempo de 80 minutos donde se obtuvo una producción de 4.80 m<sup>2</sup> durante ese tiempo ya antes mencionado.

Tabla 4.4 Evaluación del Muestreo del registro N°01 de la obra N°01

**III . Evaluación de Muestreo**

<b>Producción</b>		4.80	<b>m2</b>	<b>Tiempo Total</b>			80	<b>min</b>	
FORMACION DE CUADRILLA	M.O	Tiempo TP	Tiempo TC	Tiempo TNC		TP	TC	TNC	
3	<b>OPERARIOS</b>	Munarriz Hilario, Simeón	60	16	4	%	75.0	20.0	5.0
		Otañe Curasma, Antonio	60	13	7		75.0	16.3	8.8
		Meza Condori, Aniceto	59	13	8		73.8	16.3	10.0
		0					0.0	0.0	0.0
3	<b>PEONES</b>	Joya Flores, Juan	56	19	5	70.0	23.8	6.3	
		Carhuapoma Sánchez, Robert	72	5	3	90.0	6.3	3.8	
		Lizana Carhuapoma, Humberto	63	12	5	78.8	15.0	6.3	
		0				0.0	0.0	0.0	
<b>PROMEDIO - CUADRILLA</b>						77.1	16.3	6.7	

Se puede observar los resultados del muestreo de la cuadrilla en donde están los trabajos productivos, los trabajos contributivos y los trabajos no contributivos en la actividad de encofrado de las graderías de la Obra N° 01.

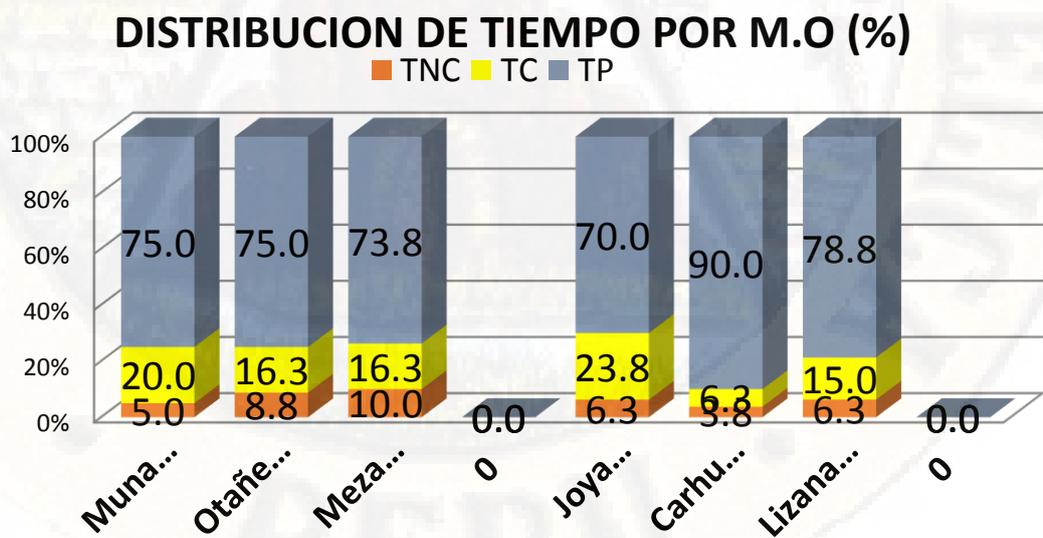
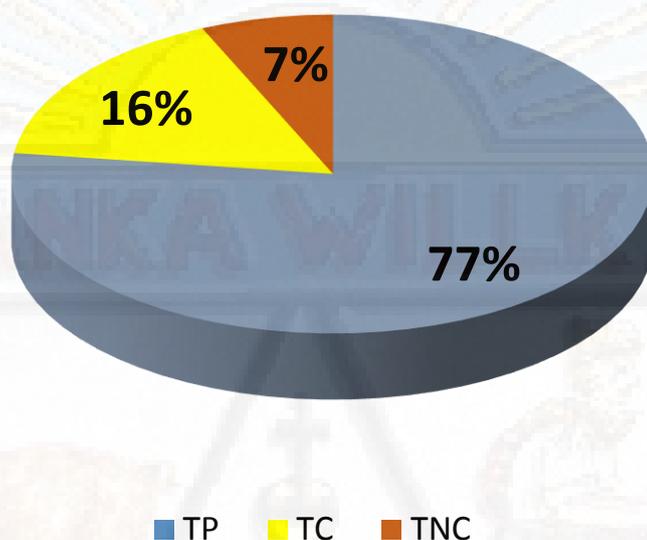


Grafico 4.2 Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°01 de la obra N°01

Dentro de este porcentaje TC también se puede mencionar al acarreo de paneles y al aplomamiento del encofrado; sin embargo, como se puede observar en los resultados de muestreo, hay un mayor porcentaje de TP, el cual llega a superar el 70%, en este porcentaje consideramos el respectivo aseguramiento del panel, es decir, mediante tablonos y listones de madera en las caras externas.

### DISTRIBUCION DE TIEMPO POR CUADRILLA (%)



**Grafico 4.3** Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°01 de la obra N° 01

En el grafico 4.5 que se muestra se puede observar la evaluación de la productividad, rendimiento y velocidad de los obreros en el encofrado de las graderías de la obra N°01.

**Tabla 4.5** Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°01 de la obra N°01

#### IV. Evaluación de Productividad , Rendimiento y Velocidad

Actividad		Encofrado en Graderías				
Fecha	Tiempo	M.O	Producción	Productividad	Rendimiento	Velocidad
	Horas		m2	m2 / HH	HH / m2	m2 / día
Martes 17 de Julio 2018	1.33	6	4.800	0.60	1.67	28.8

Distribución de trabajos productivos, trabajos contributivos y trabajos no contributivos evaluados en la actividad encofrado en graderías realizado el martes 18 de Julio del 2018 a una cuadrilla conformada por 6 obreros de categoría mano de obra mediante el cual por el método de carta balance, se obtuvo un valor de productividad igual a 0.60 m<sup>2</sup>/hh y un valor de rendimiento igual a 1.67 hh/m<sup>2</sup>.

**Tabla 4.6** Resumen de rendimiento en encofrado de graderías del registro N°01 de la obra N°01

PARTIDA: ENCOFRADO DE GRADERIAS		
RENDIMIENTOS: (m <sup>2</sup> /Día)		
OBRA REAL	EXPEDIENTE TÉCNICO	CAPECO
28.8	26	27

En el registro N°2 de toma de datos para dicha actividad en una de las cuadrillas en donde se tomó de la siguiente manera en dicha tabla 4.7 se observa de la obra N°01 el nombre del proyecto, jefe del proyecto, actividad, zona, categoría, la cuadrilla y las observaciones.

**Tabla 4.7** Características generales del registro N°02 de la obra N°01

	<b>PROYECTO</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DEPORTIVOS DEL ESTADIO IPD HUANCVELICA DISTRITO – PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA"	<b>FECHA</b>	Miércoles 25 de Julio 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ARQ. JUAN RAFAEL VARCALCEL DUEÑAS		

I. DESCRIPCION GENERAL					
ACTIVIDAD	Encofrado en columnas				
ZONA	Tribuna Principal	<b>Hora Inicio</b>	10:00 a.m.	<b>Hora Fin</b>	1:00 p.m.
CATEGORIA	Mano de Obra				

## CUADRILLA

1



<b>CAPATAZ</b>		<b>VICTOR SORIANO RAMOS</b>		<b>Encargado de:</b>
<b>3</b>	<b>OPERARIOS</b>	OPE 1	Leyva Dueñas, Hugo	Encofrado en Columnas
		OPE 2	Cárdenas Vargas, Henry	Encofrado en Columnas
		OPE 3	Quiroz Quispe, Johnny	Encofrado en Columnas
		OPE 4		
<b>3</b>	<b>PEONES</b>	PE1	Acuña Montañez, Edison	Encofrado en Columnas
		PE2	Paytan Quispe, Eusebio	Encofrado en Columnas
		PE3	Ramos Sayas, Manuel	Encofrado en Columnas
		PE4		

**Observaciones:** El encofrado requiere una previa habilitación, ya que se realiza un tratamiento a su superficie, para obtener el acabado respectivo, el cual debe ser programado para evitar.

**Nota:** Solo se considerará una cantidad máxima de 8 obreros, para el análisis de productividad por carta balance. Para el análisis semanal o para más de 1 día, se desarrolla en otro formato

En la tabla 4.8 que se muestra se observa el muestreo tal es el caso, trabajo productivo trabajo contributorio y trabajo no contributorio donde también se muestra el tiempo de inicio y el tiempo final en el cual se los controla a los obreros de la obra N°01 para poder realizar su respectivo análisis.

**Tabla 4.8** Muestreo del registro N°02 de la obra N°01

	<b>PROYECTO</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DEPORTIVOS DEL ESTADIO IPD HUANCVELICA DISTRITO – PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA"	<b>FECHA</b>	Miércoles 25 de Julio 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ARQ. JUAN RAFAEL VARCALCEL DUEÑAS	<b>CUADRILLA</b>	1

## II. MUESTREO

TIPOS DE TRABAJO		
TRABAJO PRODUCTIVO	Actividad que aporta valor al producto final.	TP
TRABAJO CONTRIBUTORIO	Actividad de apoyo que permite el trabajo productivo, pero no aporta valor al producto final	TC
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	Actividad que no aporta valor al producto final, se considera una pérdida de primera categoría	TNC

<b>Tiempo</b>	180	min	<b>Hora Inicio</b>	10:00	a.m.	<b>Hora Fin</b>	1:00	p.m.
---------------	-----	-----	--------------------	-------	------	-----------------	------	------

	OPE 1	OPE 2	OPE 3	OPE 4	PE1	PE2	PE3	PE4
1	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
2	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
3	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
4	TP	TP	TP		TP	TP	TC	
5	TP	TP	TC		TP	TP	TC	
6	TC	TP	TC		TP	TP	TC	
7	TC	TP	TC		TC	TP	TC	
8	TP	TP	TC		TC	TP	TC	

9	TP	TP	TP		TC	TP	TC	
10	TP	TC	TP		TC	TP	TP	
11	TP	TC	TP		TC	TP	TP	
12	TC	TC	TP		TC	TP	TP	
13	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
14	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
15	TC	TNC	TP		TP	TP	TP	
16	TP	TNC	TP		TP	TP	TP	
17	TP	TP	TP		TP	TP	TNC	
18	TP	TP	TP		TP	TP	TNC	
19	TP	TP	TC		TNC	TP	TNC	
20	TP	TP	TNC		TNC	TP	TNC	
21	TP	TP	TNC		TNC	TC	TP	
22	TNC	TP	TNC		TNC	TC	TP	
23	TNC	TP	TC		TNC	TP	TP	
24	TP	TNC	TP		TC	TP	TP	
25	TP	TNC	TP		TC	TP	TP	
26	TP	TNC	TP		TP	TP	TP	
27	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
28	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
29	TC	TC	TP		TP	TP	TP	
30	TC	TC	TP		TP	TP	TC	
31	TP	TP	TC		TP	TNC	TC	
32	TP	TP	TC		TP	TNC	TC	
33	TP	TP	TC		TP	TNC	TC	
34	TP	TP	TP		TP	TNC	TC	
35	TP	TP	TP		TP	TNC	TP	
36	TNC	TP	TP		TP	TP	TP	
37	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
38	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
39	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
40	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
41	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
42	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
43	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
44	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
45	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
46	TP	TP	TP		TP	TC	TC	
47	TP	TP	TP		TP	TC	TC	

48	TNC	TP	TP		TP	TC	TC	
49	TNC	TP	TP		TC	TC	TC	
50	TP	TP	TC		TC	TP	TP	
51	TP	TP	TC		TC	TP	TP	
52	TP	TP	TC		TC	TP	TP	
53	TP	TP	TC		TC	TP	TP	
54	TC	TP	TC		TC	TNC	TP	
55	TC	TP	TP		TP	TNC	TP	
56	TC	TC	TP		TP	TNC	TP	
57	TC	TC	TP		TP	TNC	TP	
58	TP	TC	TP		TP	TP	TP	
59	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
60	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
61	TP	TP	TP		TNC	TP	TP	
62	TP	TNC	TP		TNC	TP	TP	
63	TP	TNC	TP		TNC	TP	TNC	
64	TP	TNC	TP		TP	TP	TNC	
65	TP	TP	TNC		TP	TP	TNC	
66	TP	TP	TNC		TP	TP	TP	
67	TP	TC	TNC		TP	TC	TP	
68	TC	TC	TP		TP	TC	TP	
69	TC	TC	TP		TP	TC	TP	
70	TC	TC	TP		TP	TC	TP	
71	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
72	TP	TP	TP		TP	TC	TC	
73	TP	TNC	TP		TNC	TC	TP	
74	TNC	TP	TP		TP	TP	TP	
75	TNC	TP	TP		TP	TP	TP	
76	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
77	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
78	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
79	TP	TP	TC		TC	TP	TP	
80	TP	TP	TC		TC	TP	TP	

En la tabla 4.9 que se muestra se puede observar la evaluación del muestreo de los obreros en el cual se los controla a una cuadrilla y un tiempo de 180 minutos donde se obtuvo una producción de 5.40 m2 durante ese tiempo ya antes mencionado.

Tabla 4.9 Evaluación del Muestreo del registro N°02 de la obra N°01

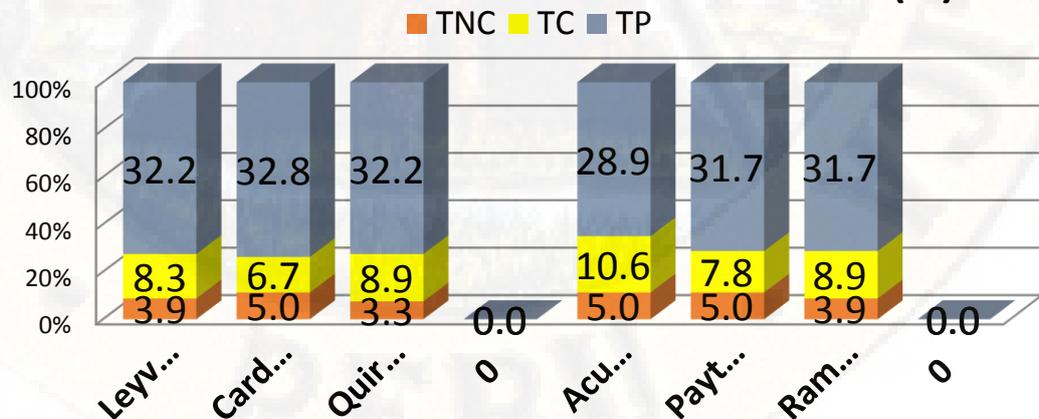
### III. Evaluación de Muestreo

Producción	5.40	m2	Tiempo Total	180	min
------------	------	----	--------------	-----	-----

FORMACION DE CUADRILLA		M.O	Tiempo TP	Tiempo TC	Tiempo TNC	TP	TC	TNC
3	OPERARIOS	Leyva Dueñas, Hugo	58	15	7	32.2	8.3	3.9
		Cárdenas Vargas, Henry	59	12	9	32.8	6.7	5.0
		Quiroz Quispe, Johnny	58	16	6	32.2	8.9	3.3
		0				0.0	0.0	0.0
3	PEONES	Acuña Montañez, Edison	52	19	9	28.9	10.6	5.0
		Paytan Quispe, Eusebio	57	14	9	31.7	7.8	5.0
		Ramos Sayas, Manuel	57	16	7	31.7	8.9	3.9
		0				0.0	0.0	0.0
<b>PROMEDIO - CUADRILLA</b>						31.6	8.5	4.4

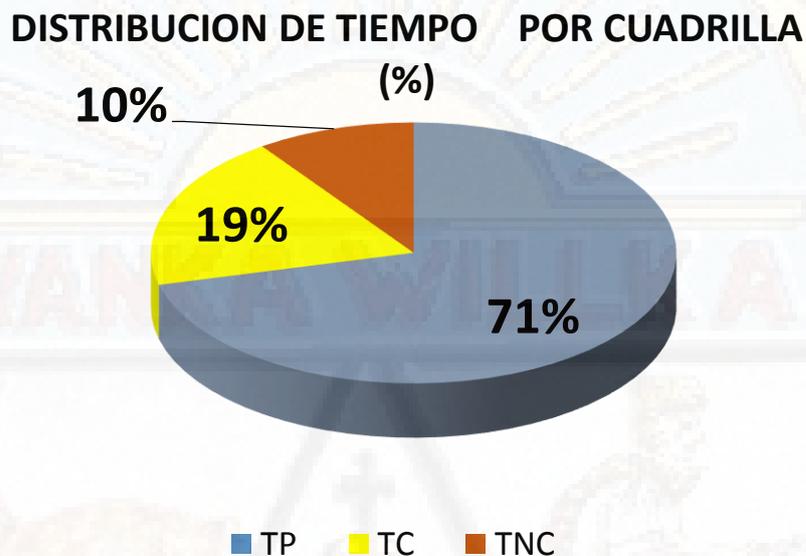
Se puede observar los resultados del muestreo de la cuadrilla en donde están los trabajos productivos, los trabajos contributivos y los trabajos no contributivos en la actividad de encofrado de las graderías de la Obra N° 01.

#### DISTRIBUCION DE TIEMPO POR M.O (%)



**Grafico 4.4** Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°02 de la obra N° 01

Dentro de este porcentaje TC también se puede mencionar al acarreo de paneles y al aplomamiento del encofrado; sin embargo, como se puede observar en los resultados de muestreo, hay un mayor porcentaje de TP, el cual llega a superar el 70%, en este porcentaje consideramos el respectivo aseguramiento del panel, es decir, mediante tablonos y listones de madera en las caras externas.



**Grafico 4.5** Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°02 de la obra N° 01

En la tabla 4.10 que se muestra se puede observar la evaluación de la productividad, rendimiento y velocidad de los obreros en el encofrado de las graderías de la obra N°01.

**Tabla 4.10** Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°02 de la obra N°01

**IV. Evaluación de Productividad , Rendimiento y Velocidad**

Actividad		Encofrado en columnas				
Fecha	Tiempo	M.O	Producción	Productividad	Rendimiento	Velocidad
	Horas		m2	m2 / HH	HH / m2	m2 /día
Miércoles 25 de Julio 2018	3.00	6	5.400	0.30	3.33	14.4

Distribución de trabajos productivos, trabajos contributivos y trabajos no contributivos evaluados en la actividad encofrado en graderías realizado el miércoles 25 de Julio del 2018 a una cuadrilla conformada por 6 obreros de categoría mano de obra mediante el cual por el método de carta balance, se obtuvo un valor de productividad igual a 0.30 m<sup>2</sup>/hh y un valor de rendimiento igual a 0.33 hh/m<sup>2</sup>.

**Tabla 4.11** Resumen del rendimiento encofrado en columnas del registro N°02 de la obra N°01

PARTIDA: ENCOFRADO EN COLUMNAS TRIBUNA		
RENDIMIENTOS: (m <sup>2</sup> /Día)		
OBRA REAL	EXPEDIENTE TÉCNICO	CAPECO
14.4	10	10

En el registro N°3 de toma de datos para dicha actividad en una de las cuadrillas en donde se tomó de la siguiente manera en dicha tabla 4.11 se observa de la obra N°01 el nombre del proyecto, jefe del proyecto, actividad, zona, categoría, la cuadrilla y las observaciones.

**Tabla 4.12** Características generales del registro N°03 de la obra N°01

	<b>PROYECTO</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DEPORTIVOS DEL ESTADIO IPD HUANCAVELICA DISTRITO – PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA"	<b>FECHA</b>	Lunes 06 de Agosto 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ARQ. JUAN RAFAEL VARCALCEL DUEÑAS		
			<b>CUADRILLA</b>	1

I. DESCRIPCION GENERAL					
ACTIVIDAD	Encofrado en columnas				
ZONA	Tribuna Principal	<b>Hora Inicio</b>	9:00 a.m.	<b>Hora Fin</b>	12:00 p.m.
CATEGORIA	Mano de Obra				

## CUADRILLA

1



<b>CAPATAZ</b>		<b>VICTOR SORIANO RAMOS</b>		<b>Encargado de:</b>
<b>3</b>	<b>OPERARIOS</b>	OPE 1	Pérez Rojas, Víctor	Encofrado en columnas
		OPE 2	Quispe Soto, Marcos	Encofrado en columnas
		OPE 3	Contreras Matamoros, Crispín	Encofrado en columnas
		OPE 4		
<b>3</b>	<b>PEONES</b>	PE1	Ramos Escobar, Martin	Encofrado en columnas
		PE2	Ataypoma Soto, Isidro	Encofrado en columnas
		PE3	Quispe Escobar, Alejandro	Encofrado en columnas
		PE4		

**Observaciones:** El encofrado requiere una previa habilitación, ya que se realiza un tratamiento a su superficie, para obtener el acabado respectivo, el cual debe ser programado para evitar.

**Nota:** Solo se considerará una cantidad máxima de 8 obreros, para el análisis de productividad por carta balance. Para el análisis semanal o para más de 1 día, se desarrolla en otro formato

En la tabla 4.13 que se muestra se observa el muestreo tal es el caso, trabajo productivo trabajo contributorio y trabajo no contributorio donde también se muestra el tiempo de inicio y el tiempo final en el cual se los controla a los obreros de la obra N°01 para poder realizar su respectivo análisis.

**Tabla 4.13** Muestreo del registro N°03 de la obra N°01

	<b>PROYECTO</b>	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DEPORTIVOS DEL ESTADIO IPD HUANCVELICA DISTRITO – PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA"	<b>FECHA</b>	Lunes 06 de Agosto 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ARQ. JUAN RAFAEL VARCALCEL DUEÑAS	<b>CUADRILLA</b>	1

## II. MUESTREO

TIPOS DE TRABAJO		
TRABAJO PRODUCTIVO	Actividad que aporta valor al producto final.	TP
TRABAJO CONTRIBUTORIO	Actividad de apoyo que permite el trabajo productivo, pero no aporta valor al producto final	TC
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	Actividad que no aporta valor al producto final, se considera una pérdida de primera categoría	TNC

<b>Tiempo</b>	180	min	<b>Hora Inicio</b>	9:00 a.m.	<b>Hora Fin</b>	12:00 p.m.
---------------	-----	-----	--------------------	-----------	-----------------	------------

	OPE 1	OPE 2	OPE 3	OPE 4	PE1	PE2	PE3	PE4
1	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
2	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
3	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
4	TP	TP	TP		TP	TP	TC	

5	TP	TP	TC		TP	TP	TC	
6	TC	TP	TC		TP	TP	TC	
7	TC	TP	TC		TC	TP	TC	
8	TP	TP	TC		TC	TP	TC	
9	TP	TP	TP		TC	TP	TC	
10	TP	TC	TP		TC	TP	TP	
11	TP	TC	TP		TC	TP	TP	
12	TC	TC	TP		TC	TP	TP	
13	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
14	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
15	TC	TNC	TP		TP	TP	TP	
16	TP	TNC	TP		TP	TP	TP	
17	TP	TP	TP		TP	TP	TNC	
18	TP	TP	TP		TP	TP	TNC	
19	TP	TP	TC		TNC	TP	TNC	
20	TP	TP	TNC		TNC	TP	TNC	
21	TP	TP	TNC		TNC	TC	TP	
22	TNC	TP	TNC		TNC	TC	TP	
23	TNC	TP	TC		TNC	TP	TP	
24	TP	TNC	TP		TC	TP	TP	
25	TP	TNC	TP		TC	TP	TP	
26	TP	TNC	TP		TP	TP	TP	
27	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
28	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
29	TC	TC	TP		TP	TP	TP	
30	TC	TC	TP		TP	TP	TC	
31	TP	TP	TC		TP	TNC	TC	
32	TP	TP	TC		TP	TNC	TC	
33	TP	TP	TC		TP	TNC	TC	
34	TP	TP	TP		TP	TNC	TC	
35	TP	TP	TP		TP	TNC	TP	
36	TNC	TP	TP		TP	TP	TP	
37	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
38	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
39	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
40	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
41	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
42	TP	TP	TP		TP	TP	TP	

43	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
44	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
45	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
46	TP	TP	TP		TP	TC	TC	
47	TP	TP	TP		TP	TC	TC	
48	TNC	TP	TP		TP	TC	TC	
49	TNC	TP	TP		TC	TC	TC	
50	TP	TP	TC		TC	TP	TP	
51	TP	TP	TC		TC	TP	TP	
52	TP	TP	TC		TC	TP	TP	
53	TP	TP	TC		TC	TP	TP	
54	TC	TP	TC		TC	TNC	TP	
55	TC	TP	TP		TP	TNC	TP	
56	TC	TC	TP		TP	TNC	TP	
57	TC	TC	TP		TP	TNC	TP	
58	TP	TC	TP		TP	TP	TP	
59	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
60	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
61	TP	TP	TP		TNC	TP	TP	
62	TP	TNC	TP		TNC	TP	TP	
63	TP	TNC	TP		TNC	TP	TNC	
64	TP	TNC	TP		TP	TP	TNC	
65	TP	TP	TNC		TP	TP	TNC	
66	TP	TP	TNC		TP	TP	TP	
67	TP	TC	TNC		TP	TC	TP	
68	TC	TC	TP		TP	TC	TP	
69	TC	TC	TP		TP	TC	TP	
70	TC	TC	TP		TP	TC	TP	
71	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
72	TP	TP	TP		TP	TC	TC	
73	TP	TNC	TP		TNC	TC	TP	
74	TNC	TP	TP		TP	TP	TP	
75	TNC	TP	TP		TP	TP	TP	
76	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
77	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
78	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
79	TP	TP	TC		TC	TP	TP	
80	TP	TP	TC		TC	TP	TP	

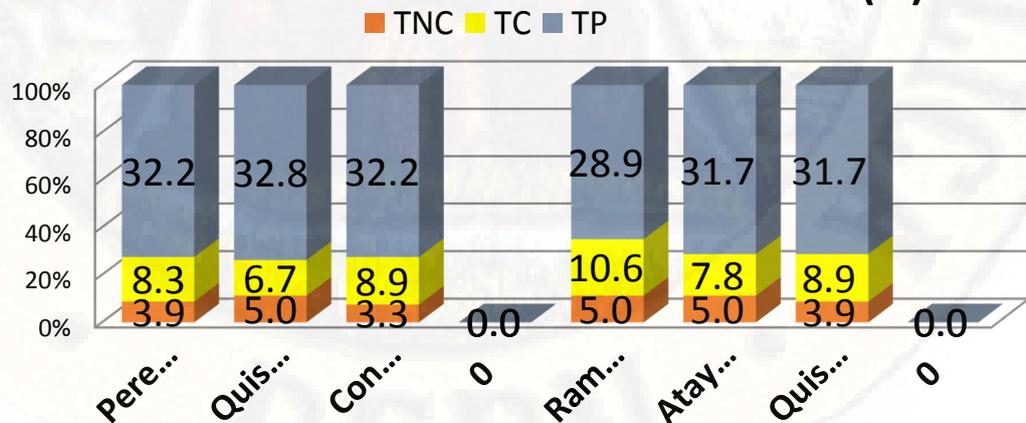
En la tabla 4.14 que se muestra se puede observar la evaluación del muestreo de los obreros en el cual se los controló a una cuadrilla y un tiempo de 180 minutos donde se obtuvo una producción de 4.10 m<sup>2</sup> durante ese tiempo ya antes mencionado.

**Tabla 4.14** Evaluación del Muestreo del registro N°03 de la obra N°01

FORMACION DE CUADRILLA	M.O	Tiempo TP	Tiempo TC	Tiempo TNC	TP	TC	TNC
3 OPERARIOS	Pérez Rojas, Víctor	58	15	7	32.2	8.3	3.9
	Quispe Soto, Marcos	59	12	9	32.8	6.7	5.0
	Contreras Matamoros, Crispín	58	16	6	32.2	8.9	3.3
	0				0.0	0.0	0.0
3 PEONES	Ramos Escobar, Martín	52	19	9	28.9	10.6	5.0
	Ataypoma Soto, Isidro	57	14	9	31.7	7.8	5.0
	Quispe Escobar, Alejandro	57	16	7	31.7	8.9	3.9
	0				0.0	0.0	0.0
<b>PROMEDIO - CUADRILLA</b>					31.6	8.5	4.4

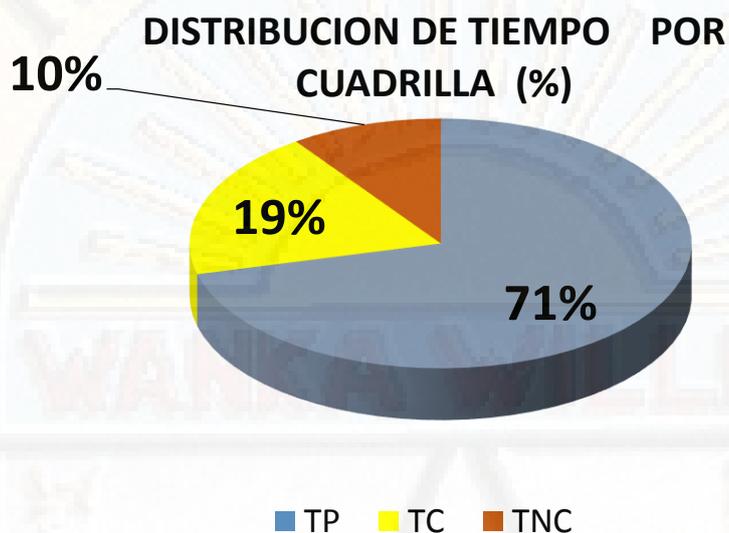
Se puede observar los resultados del muestreo de la cuadrilla en donde están los trabajos productivos, los trabajos contributivos y los trabajos no contributivos en la actividad de encofrado de las graderías de la Obra N° 01.

### DISTRIBUCION DE TIEMPO POR M.O (%)



**Grafico 4.6** Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°03 de la obra N° 01

Dentro de este porcentaje TC también se puede mencionar al acarreo de paneles y al aplomamiento del encofrado; sin embargo, como se puede observar en los resultados de muestreo, hay un mayor porcentaje de TP, el cual llega a superar el 70%, en este porcentaje consideramos el respectivo aseguramiento del panel, es decir, mediante tablonos y listones de madera en las caras externas.



**Grafico 4.7** Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°03 de la obra N° 01

En la tabla 4.15 que se muestra se puede observar la evaluación de la productividad, rendimiento y velocidad de los obreros en el encofrado de las graderías de la obra N°01.

**Tabla 4.15** Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°03 de la obra N°01

IV. Evaluación de Productividad , Rendimiento y Velocidad						
Actividad			Encofrado en Columnas tribuna			
Fecha	Tiempo	M.O	Producción	Productividad	Rendimiento	Velocidad
	Horas		m2	m2 / HH	HH / m2	m2 /día
Lunes 06 de Agosto 2018	3.00	6	4.10	0.30	4.39	10.9

Distribución de trabajos productivos, trabajos contributivos y trabajos no contributivos evaluados en la actividad encofrado en graderías realizado el Lunes 06 de Agosto del 2018 a una cuadrilla conformada por 6 obreros de categoría mano de obra mediante el cual por el método de carta balance, se obtuvo un valor de productividad igual a 0.23 m<sup>2</sup>/hh y un valor de rendimiento igual a 4.39 hh/m<sup>2</sup>.

**Tabla 4.16** Resumen del rendimiento encofrado en columnas del registro N°03 de la obra N°01

PARTIDA: ENCOFRADO EN COLUMNAS TRIBUNA		
RENDIMIENTOS: (m <sup>2</sup> /Día)		
OBRA REAL	EXPEDIENTE TÉCNICO	CAPECO
10.9	10	10

**4.3. OBRA N°02 “IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPAÑÍA DE BOMBEROS VOLUNTARIOS N 56 DEL DISTRITO DE HUANCVELICA, PROVINCIA DE HUANCVELICA - HUANCVELICA”**

**Tabla 4.17** Descripción de la obra " Implementación de la Compañía de Bomberos Voluntarios N°56 del Distrito de Huancavelica, Provincia de Huancavelica - Huancavelica "

N°	DESCRIPCIÓN
1.00	<b>Ubicación:</b> Distrito Ascensión, Provincia Huancavelica, Región Huancavelica
2.00	<b>Dirección:</b> Malecón Santa Rosa .
3.00	<b>Presupuesto Total:</b> De acuerdo al expediente técnico se tiene un presupuesto de obra equivalente a S/ 9, 174,876.72
4.00	<b>Unidad Ejecutora :</b> Gobierno Regional de Huancavelica

5.00	<b>Plazo de Ejecución :</b> De acuerdo a los rendimientos y meta a ejecutar se plantea como plazo de ejecución de obra 8.00 (Ocho) meses calendarios.
6.00	<b>Modalidad de Ejecución :</b> Se ha determinado como modalidad de ejecución por Contrata a Suma Alzada.

**Consideraciones Generales:**

Las observaciones en este proyecto de desarrollaron en los meses de Agosto y Setiembre del 2018 en donde se desarrolló la siguiente actividad.

- **Tarrajeo:** Para esta actividad de Tarrajeo se tomó 1 cuadrillas conformado por 3 operarios y 3 peones, en las actividades de Tarrajeo en muros interiores y muros exteriores.

En registro N°1 de toma de datos para dicha actividad en una de las cuadrillas en donde se tomó de la siguiente manera en dicha tabla 4.18 se observa de la obra N°02 el nombre del proyecto, jefe del proyecto, actividad, zona, categoría, la cuadrilla y las observaciones.

**Tabla 4.18** Características generales del registro N°01 de la obra N°02

	<b>PROYECTO</b>	"IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPAÑIA DE BOMBEROS VOLUNTARIOS N 56 DEL DISTRITO DE HUANCAVELICA, PROVINCIA DE HUANCAVELICA - HUANCAVELICA"	<b>FECHA</b>	Miércoles 22 de Agosto 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ING. JUAN CESAR JUAREZ LUDEÑA	<b>CUADRILLA</b>	1

<b>I. DESCRIPCION GENERAL</b>					
ACTIVIDAD	Tarrajeo en muros exteriores e=1.5 cm				
ZONA	Muro exterior	<b>Hora Inicio</b>	09:35 a.m.	<b>Hora Fin</b>	12:15 p.m.
CATEGORIA	Mano de Obra				

## CUADRILLA

1



<b>CAPATAZ</b>		<b>JERONIMO HUAMAN DE LA CRUZ</b>		<b>Encargado de:</b>
3	OPERARIOS	OPE 1	De la cruz Paytan, Víctor	Tarrajeo muro Exterior
		OPE 2	Torres Candiotti, Percy	Tarrajeo muro Exterior
		OPE 3	Flores Guillen, Yuri	Tarrajeo muro Exterior
		OPE 4		
3	PEONES	PE1	Arroyo Quispe, Marcial	Tarrajeo muro Exterior
		PE2	Mendoza Charapaqui, Jiobani	Tarrajeo muro Exterior
		PE3	Acuña Montañez, Edwin	Tarrajeo muro Exterior
		PE4		

**Nota:** Solo se considerará una cantidad máxima de 8 obreros, para el análisis de productividad por carta balance. Para el análisis semanal o para más de 1 día, se desarrolla en otro formato

En el grafico 4.19 que se muestra se observa el muestreo tal es el caso, trabajo productivo trabajo contributorio y trabajo no contributorio donde también se muestra el tiempo de inicio y el tiempo final en el cual se los controla a los obreros de la obra N°02 para poder realizar su respectivo análisis.

**Tabla 4.19** Muestreo del registro N°01 de la obra N°02

	<b>PROYECTO</b>	“IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPAÑIA DE BOMBEROS VOLUNTARIOS N 56 DEL DISTRITO DE HUANCVELICA, PROVINCIA DE HUANCVELICA - HUANCVELICA”	<b>FECHA</b>	Miércoles 22 de Agosto 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ING. JUAN CESAR JUAREZ LUDEÑA	<b>CUADRILLA</b>	1

## II. MUESTREO

TIPOS DE TRABAJO		
TRABAJO PRODUCTIVO	Actividad que aporta valor al producto final.	TP
TRABAJO CONTRIBUTORIO	Actividad de apoyo que permite el trabajo productivo, pero no aporta valor al producto final	TC
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	Actividad que no aporta valor al producto final, se considera una pérdida de primera categoría	TNC

<b>Tiempo</b>	160	min	<b>Hora Inicio</b>	09:35 a.m.	<b>Hora Fin</b>	12:15 p.m.
---------------	-----	-----	--------------------	---------------	-----------------	------------

	OPE 1	OPE 2	OPE 3	OPE 4	PE1	PE2	PE3	PE4
1	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
2	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
3	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
4	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
5	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
6	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
7	TP	TP	TP		TP	TP	TNC	
8	TP	TP	TP		TP	TP	TNC	
9	TP	TP	TP		TP	TP	TNC	
10	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
11	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
12	TNC	TC	TP		TP	TP	TP	

13	TNC	TC	TP		TP	TP	TP	
14	TNC	TC	TP		TP	TP	TP	
15	TNC	TC	TP		TP	TP	TP	
16	TNC	TC	TP		TP	TP	TP	
17	TP	TP	TP		TNC	TP	TC	
18	TP	TP	TP		TNC	TP	TC	
19	TC	TP	TC		TNC	TP	TC	
20	TC	TP	TC		TNC	TP	TC	
21	TC	TP	TC		TNC	TP	TC	
22	TC	TP	TP		TNC	TP	TC	
23	TC	TP	TC		TNC	TP	TP	
24	TP	TNC	TP		TC	TC	TP	
25	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
26	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
27	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
28	TP	TC	TP		TP	TP	TP	
29	TP	TC	TP		TP	TP	TP	
30	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
31	TP	TNC	TP		TP	TP	TP	
32	TP	TNC	TP		TP	TNC	TP	
33	TP	TNC	TP		TP	TNC	TP	
34	TP	TP	TP		TP	TNC	TP	
35	TP	TP	TP		TP	TNC	TP	
36	TP	TP	TC		TP	TP	TP	
37	TP	TP	TC		TP	TP	TP	
38	TNC	TP	TC		TP	TP	TP	
39	TNC	TP	TP		TP	TP	TP	
40	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
41	TP	TC	TP		TP	TNC	TP	
42	TP	TC	TP		TP	TNC	TC	
43	TP	TC	TP		TP	TP	TC	
44	TNC	TP	TP		TC	TP	TC	
45	TNC	TP	TP		TP	TP	TC	
46	TNC	TP	TP		TP	TP	TC	
47	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
48	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
49	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
50	TC	TP	TP		TP	TC	TP	
51	TC	TP	TP		TP	TC	TP	
52	TC	TP	TP		TP	TC	TC	

53	TC	TP	TP		TP	TC	TC	
54	TC	TP	TP		TC	TC	TP	
55	TC	TP	TC		TC	TC	TP	
56	TC	TP	TC		TC	TP	TP	
57	TP	TC	TP		TC	TP	TP	
58	TP	TC	TP		TC	TP	TP	
59	TP	TC	TP		TC	TP	TP	
60	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
61	TP	TNC	TP		TP	TP	TP	
62	TP	TNC	TP		TP	TP	TNC	
63	TP	TNC	TP		TP	TP	TNC	
64	TP	TNC	TP		TP	TP	TNC	
65	TP	TP	TC		TP	TP	TNC	
66	TP	TP	TP		TNC	TP	TNC	
67	TP	TP	TP		TNC	TP	TP	
68	TC	TP	TP		TNC	TP	TP	
69	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
70	TC	TP	TP		TP	TC	TP	
71	TC	TP	TC		TP	TC	TP	
72	TNC	TP	TC		TP	TP	TP	
73	TNC	TP	TC		TP	TP	TP	
74	TNC	TP	TNC		TP	TP	TP	
75	TNC	TP	TP		TP	TP	TP	
76	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
77	TP	TC	TP		TP	TNC	TP	
78	TP	TC	TC		TP	TP	TC	
79	TP	TC	TC		TC	TP	TC	
80	TP	TC	TC		TC	TP	TP	

En la tabla 4.20 que se muestra se puede observar la evaluación del muestreo de los obreros en el cual se los controló a una cuadrilla y un tiempo de 160 minutos donde se obtuvo una producción de 12.50 m<sup>2</sup> durante ese tiempo ya antes mencionado.

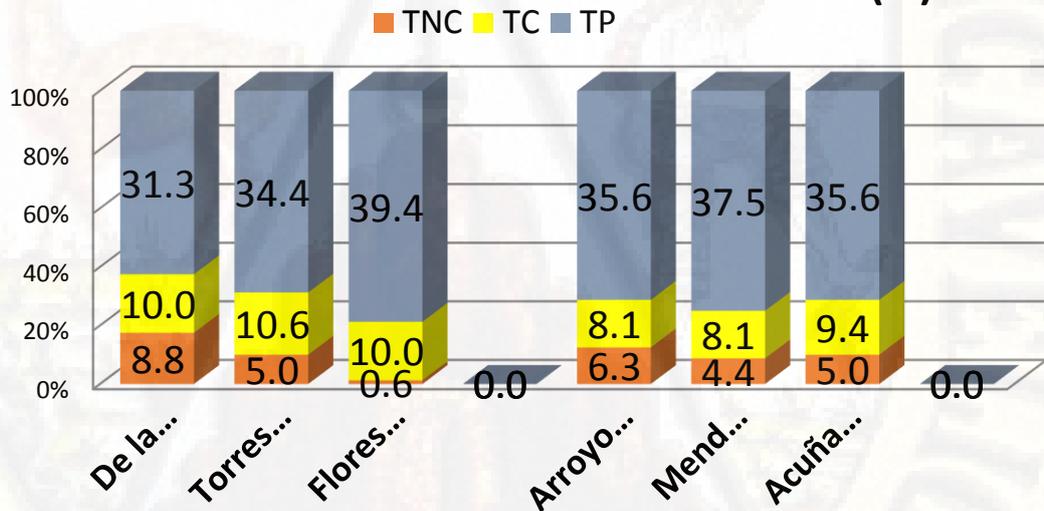
**Tabla 4.20** Evaluación del Muestreo del registro N°01 de la obra N°02

FORMACION DE CUADRILLA		M.O	Tiempo TP	Tiempo TC	Tiempo TNC	%	TP	TC	TNC
3	OPERARIOS	De la cruz Paytan, Víctor	50	16	14		31.3	10.0	8.8
		Torres Candiotti, Percy	55	17	8	34.4			

		Flores Guillen, Yuri	63	16	1		39.4	10.0	0.6
							0.0	0.0	0.0
3	PEONES	Arroyo Quispe, Marcial	57	13	10		35.6	8.1	6.3
		Mendoza Charapaqui, Jiobani	60	13	7		37.5	8.1	4.4
		Acuña Montañez, Edwin	57	15	8		35.6	9.4	5.0
							0.0	0.0	0.0
<b>PROMEDIO - CUADRILLA</b>							35.6	9.4	5.0

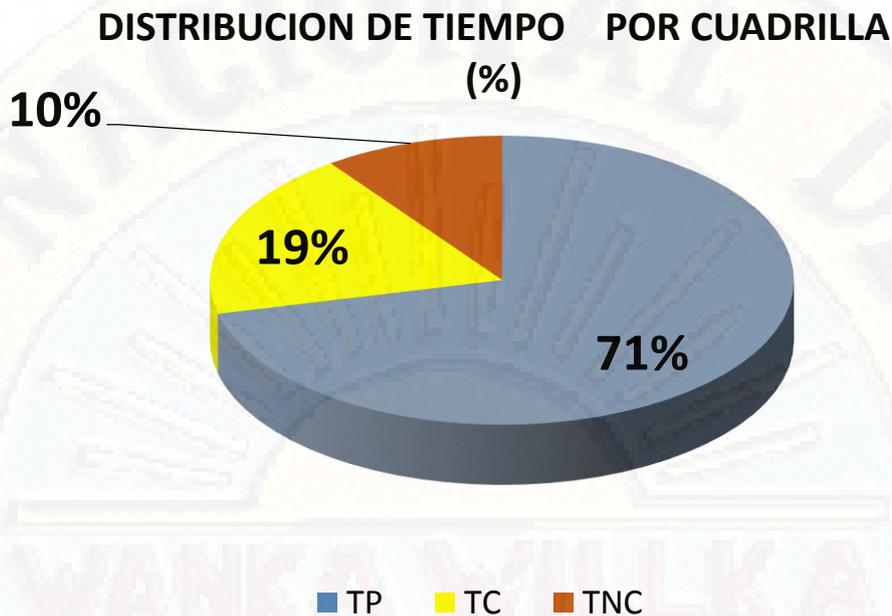
Se puede observar los resultados del muestreo de la cuadrilla en donde están los trabajos productivos, los trabajos contributivos y los trabajos no contributivos en la actividad de Tarrajeo de muros exteriores de la Obra N° 02.

### DISTRIBUCION DE TIEMPO POR M.O (%)



**Grafico 4.8** Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°01 de la obra N°02

Dentro de este porcentaje TC también se puede mencionar que el preparado de mezcla para el tarrajeo; como se puede observar en los resultados de muestreo, hay un mayor porcentaje de TP, el cual llega a superar el 70%, en este porcentaje consideramos el respectivo preparado de mezcla para el tarrajeo, es decir, mediante andamios los trabajadores se apoyan para el respectivo tarrajeo.



**Grafico 4.9** Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°01 de la obra N° 02

En la tabla 4.21 que se muestra se puede observar la evaluación de la productividad, rendimiento y velocidad de los obreros en el encofrado de las graderías de la obra N°02.

**Tabla 4.21** Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°01 de la obra N°02

**IV. Evaluación de Productividad , Rendimiento y Velocidad**

Actividad		Tarrajeo en muro Exterior e=1.5 cm				
Fecha	Tiempo	M.O	Producción	Productividad	Rendimiento	Velocidad
	Horas		m2	m2 / HH	HH / m2	m2 /día
Miércoles 22 de Agosto 2018	2.67	6	12.50	0.78	1.28	37.5

Distribución de trabajos productivos, trabajos contributivos y trabajos no contributivos evaluados en la actividad tarrajeo en muros exteriores realizado el Miércoles 22 de Agosto del 2018 a una cuadrilla conformada por 6 obreros de categoría mano de obra mediante el

cual por el método de carta balance, se obtuvo un valor de productividad igual a 0.78 m<sup>2</sup>/hh y un valor de rendimiento igual a 1.28 hh/m<sup>2</sup>.

**Tabla 4.22** Resumen del rendimiento tarrajeo muros exteriores del registro N°01 de la obra N°02

PARTIDA: TARRAJEO MUROS EXTERIORES		
RENDIMIENTOS: (m <sup>2</sup> /Día)		
OBRA REAL	EXPEDIENTE TÉCNICO	CAPECO
37.5	36	36

En registro N°2 de toma de datos para dicha actividad en una de las cuadrillas en donde se tomó de la siguiente manera en dicha tabla 4.23 se observa de la obra N°02 el nombre del proyecto, jefe del proyecto, actividad, zona, categoría, la cuadrilla y las observaciones.

**Tabla 4.23** Características generales del registro N°02 de la obra N°02

	<b>PROYECTO</b>	“IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPAÑIA DE BOMBEROS VOLUNTARIOS N 56 DEL DISTRITO DE HUANCAVELICA, PROVINCIA DE HUANCAVELICA - HUANCAVELICA”	<b>FECHA</b>	Martes 04 de Septiembre 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ING. JUAN CESAR JUAREZ LUDEÑA		

I. DESCRIPCION GENERAL					
ACTIVIDAD	Tarrajeo en columnas e=1.5 cm				
ZONA	Muro interior	<b>Hora Inicio</b>	02:10 p.m.	<b>Hora Fin</b>	4:50 p.m.
CATEGORIA	Mano de Obra				

## CUADRILLA

1



CAPATAZ		JERONIMO HUAMAN DE LA CRUZ		Encargado de:
3	OPERARIOS	OPE 1	Chacha Condori, Vicente	Tarrajeo columnas
		OPE 2	Hilario Moran, Simeón	Tarrajeo columnas
		OPE 3	Carrizales Garma, Manuel	Tarrajeo columnas
		OPE 4		
3	PEONES	PE1	Ramos Huamán, Antonio	Tarrajeo columnas
		PE2	Landeo Vargas, Juan	Tarrajeo columnas
		PE3	Quispe Huamán, Ezequiel	Tarrajeo columnas
		PE4		

**Nota:** Solo se considerará una cantidad máxima de 8 obreros, para el análisis de productividad por carta balance. Para el análisis semanal o para más de 1 día, se desarrolla en otro formato

En la tabla 4.24 que se muestra se observa el muestreo tal es el caso, trabajo productivo trabajo contributorio y trabajo no contributorio donde también se muestra el tiempo de inicio y el tiempo final en el cual se los controla a los obreros de la obra N°02 para poder realizar su respectivo análisis.

**Tabla 4.24** Muestreo del registro N°02 de la obra N°02

	<b>PROYECTO</b>	“IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPAÑIA DE BOMBEROS VOLUNTARIOS N 56 DEL DISTRITO DE HUANCVELICA, PROVINCIA DE HUANCVELICA - HUANCVELICA”	<b>FECHA</b>	Martes 04 de Septiembre 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ING. JUAN CESAR JUAREZ LUDEÑA	<b>CUADRILLA</b>	1

## II. MUESTREO

TIPOS DE TRABAJO		
TRABAJO PRODUCTIVO	Actividad que aporta valor al producto final.	TP
TRABAJO CONTRIBUTORIO	Actividad de apoyo que permite el trabajo productivo, pero no aporta valor al producto final	TC
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	Actividad que no aporta valor al producto final, se considera una pérdida de primera categoría	TNC

<b>Tiempo</b>	160	min	<b>Hora Inicio</b>	2:10	<b>Hora Fin</b>	4:50 p.m.
---------------	-----	-----	--------------------	------	-----------------	-----------

	OPE 1	OPE 2	OPE 3	OPE 4	PE1	PE2	PE3	PE4
1	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
2	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
3	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
4	TP	TP	TC		TP	TC	TP	
5	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
6	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
7	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
8	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
9	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
10	TP	TP	TP		TP	TP	TP	

11	TP	TP	TP		TP	TP	TNC	
12	TC	TC	TP		TP	TP	TNC	
13	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
14	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
15	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
16	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
17	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
18	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
19	TP	TP	TC		TP	TP	TP	
20	TP	TP	TC		TP	TNC	TP	
21	TP	TP	TC		TP	TNC	TP	
22	TP	TP	TC		TC	TNC	TP	
23	TP	TP	TC		TC	TC	TP	
24	TP	TNC	TC		TC	TP	TP	
25	TP	TNC	TC		TC	TP	TP	
26	TP	TNC	TP		TC	TP	TP	
27	TP	TNC	TP		TC	TP	TP	
28	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
29	TP	TC	TP		TP	TP	TP	
30	TP	TC	TP		TP	TP	TP	
31	TP	TC	TP		TP	TP	TP	
32	TNC	TC	TP		TP	TP	TC	
33	TNC	TP	TP		TP	TP	TC	
34	TNC	TP	TP		TP	TP	TC	
35	TNC	TP	TP		TP	TP	TP	
36	TNC	TP	TP		TP	TP	TP	
37	TP	TP	TNC		TNC	TP	TP	
38	TP	TP	TNC		TNC	TP	TP	
39	TP	TP	TP		TNC	TP	TP	
40	TP	TP	TP		TNC	TP	TP	
41	TP	TC	TP		TP	TC	TP	
42	TP	TC	TP		TP	TC	TP	
43	TP	TC	TP		TP	TP	TC	
44	TP	TC	TP		TP	TP	TC	
45	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
46	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
47	TP	TP	TP		TNC	TP	TP	
48	TP	TP	TP		TNC	TP	TP	

49	TP	TP	TP		TNC	TP	TP	
50	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
51	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
52	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
53	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
54	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
55	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
56	TNC	TP	TP		TC	TC	TP	
57	TNC	TP	TP		TC	TC	TP	
58	TNC	TP	TP		TC	TP	TP	
59	TP	TC	TP		TC	TP	TP	
60	TP	TC	TP		TC	TP	TP	
61	TP	TC	TP		TC	TP	TC	
62	TP	TC	TP		TC	TP	TC	
63	TP	TP	TNC		TP	TP	TC	
64	TP	TNC	TNC		TP	TP	TP	
65	TP	TNC	TP		TP	TP	TP	
66	TP	TNC	TP		TP	TP	TP	
67	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
68	TP	TC	TP		TP	TP	TP	
69	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
70	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
71	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
72	TC	TP	TC		TP	TP	TP	
73	TC	TNC	TC		TP	TP	TP	
74	TC	TNC	TC		TP	TNC	TP	
75	TC	TP	TC		TP	TNC	TP	
76	TP	TP	TNC		TC	TNC	TP	
77	TC	TP	TNC		TNC	TNC	TP	
78	TNC	TP	TNC		TNC	TP	TNC	
79	TNC	TP	TNC		TNC	TP	TNC	
80	TNC	TP	TNC		TNC	TP	TNC	

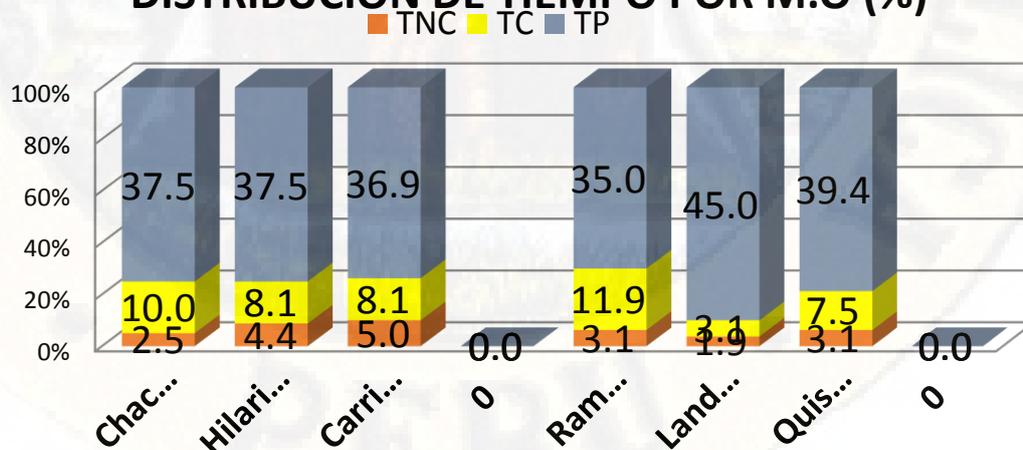
En la tabla 4.25 que se muestra se puede observar la evaluación del muestreo de los obreros en el cual se los controló a una cuadrilla y un tiempo de 160 minutos donde se obtuvo una producción de 23.40 m<sup>2</sup> durante ese tiempo ya antes mencionado.

**Tabla 4.25** Evaluación del Muestreo del registro N°02 de la obra N°02

FORMACION DE CUADRILLA		M.O	Tiempo TP	Tiempo TC	Tiempo TNC	TP	TC	TNC
3	OPERARIOS	Chacha Condori, Vicente	60	16	4	37.5	10.0	2.5
		Hilario Moran, Simeón	60	13	7	37.5	8.1	4.4
		Carrizales Garma, Manuel	59	13	8	36.9	8.1	5.0
		0				0.0	0.0	0.0
3	PEONES	Ramos Huamán, Antonio	56	19	5	35.0	11.9	3.1
		Landeo Vargas, Juan	72	5	3	45.0	3.1	1.9
		Quispe Huamán, Ezequiel	63	12	5	39.4	7.5	3.1
		0				0.0	0.0	0.0
<b>PROMEDIO - CUADRILLA</b>						<b>38.5</b>	<b>8.1</b>	<b>3.3</b>

Se puede observar los resultados del muestreo de la cuadrilla en donde están los trabajos productivos, los trabajos contributivos y los trabajos no contributivos en la actividad de Tarrajeo de muros exteriores de la Obra N° 02.

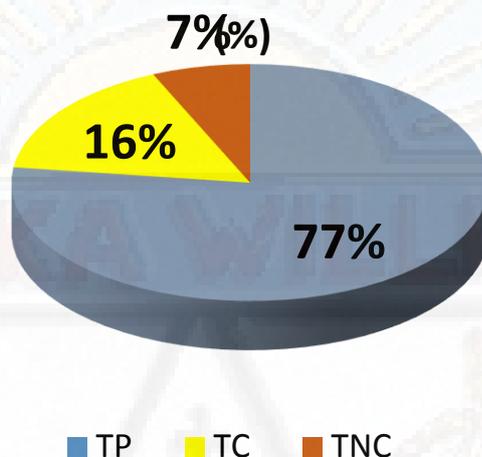
### DISTRIBUCION DE TIEMPO POR M.O (%)



**Grafico 4.10** Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°02 de la obra N°02

Dentro de este porcentaje TC también se puede mencionar que el preparado de mezcla para el tarrajeo; como se puede observar en los resultados de muestreo, hay un mayor porcentaje de TP, el cual llega a superar el 70%, en este porcentaje consideramos el respectivo preparado de mezcla para el tarrajeo, es decir, mediante andamios los trabajadores se apoyan para el respectivo tarrajeo.

**DISTRIBUCION DE TIEMPO POR CUADRILLA**



**Grafico 4.11** Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°02 de la obra N° 02

En la tabla 4.26 que se muestra se puede observar la evaluación de la productividad, rendimiento y velocidad de los obreros en el encofrado de las graderías de la obra N°02.

**Tabla 4.26** Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°02 de la obra N°02

**IV. Evaluación de Productividad , Rendimiento y Velocidad**

Actividad		Tarrajeo en columnas e=1.5 cm				
Fecha	Tiempo	M.O	Producción	Productividad	Rendimiento	Velocidad
	Horas		m2	m2 / HH	HH / m2	m2 /día
Martes 04 de Septiembre 2018	2.67	6	9.00	1.46	0.68	27.00

Distribución de trabajos productivos, trabajos contributivos y trabajos no contributivos evaluados en la actividad tarrajeo en muros exteriores realizado el Martes 4 de Septiembre del 2018 a una cuadrilla conformada por 6 obreros de categoría mano de obra mediante el cual por el método de carta balance, se obtuvo un valor de productividad igual a 1.46 m<sup>2</sup>/hh y un valor de rendimiento igual a 0.68 hh/m<sup>2</sup>.

**Tabla 4.27** Resumen del rendimiento en columnas del registro N°02 de la obra N°02

PARTIDA: TARRAJEO EN COLUMNAS		
RENDIMIENTOS: (m <sup>2</sup> /Día)		
OBRA REAL	EXPEDIENTE TÉCNICO	CAPECO
27	24	24

En registro N°3 de toma de datos para dicha actividad en una de las cuadrillas en donde se tomó de la siguiente manera en dicha tabla 4.28 se observa de la obra N°02 el nombre del proyecto, jefe del proyecto, actividad, zona, categoría, la cuadrilla y las observaciones.

**Tabla 4.28** Características generales del registro N°03 de la obra N°02

	<b>PROYECTO</b>	“IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPAÑIA DE BOMBEROS VOLUNTARIOS N 56 DEL DISTRITO DE HUANCAVELICA, PROVINCIA DE HUANCAVELICA - HUANCAVELICA”	<b>FECHA</b>	Lunes 17 de Septiembre 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ING. JUAN CESAR JUAREZ LUDEÑA		

I. DESCRIPCION GENERAL					
ACTIVIDAD	Tarrajeo en muros interiores e=1.5 cm				
ZONA	Muro interior	<b>Hora Inicio</b>	09:00 a.m.	<b>Hora Fin</b>	11:40 a.m.
CATEGORIA	Mano de Obra				

## CUADRILLA

1



<b>CAPATAZ</b>		<b>JERONIMO HUAMAN DE LA CRUZ</b>		<b>Encargado de:</b>
3	OPERARIOS	OPE 1	Román Sedano, Pedro	Tarrajeo muro Interior
		OPE 2	Villanueva Eslava, Lucio	Tarrajeo muro Interior
		OPE 3	Huincho Esplana, Jesús	Tarrajeo muro Interior
		OPE 4		
3	PEONES	PE1	Palacios Muñoz, Edén	Tarrajeo muro Interior
		PE2	Choque Escobar, Raúl	Tarrajeo muro Interior
		PE3	Chancha Rojas, Wilfredo	Tarrajeo muro Interior
		PE4		

**Nota:** Solo se considerará una cantidad máxima de 8 obreros, para el análisis de productividad por carta balance. Para el análisis semanal o para más de 1 día, se desarrolla en otro formato

En la tabla 4.29 que se muestra se observa el muestreo tal es el caso, trabajo productivo trabajo contributorio y trabajo no contributorio donde también se muestra el tiempo de inicio y el tiempo final en el cual se los controla a los obreros de la obra N°02 para poder realizar su respectivo análisis.

**Tabla 4.29** Muestreo del registro N°03 de la obra N°02

	<b>PROYECTO</b>	“IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPAÑIA DE BOMBEROS VOLUNTARIOS N 56 DEL DISTRITO DE HUANCVELICA, PROVINCIA DE HUANCVELICA - HUANCVELICA”	<b>FECHA</b>	Lunes 17 de Septiembre 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ING. JUAN CESAR JUAREZ LUDEÑA		

## II. MUESTREO

TIPOS DE TRABAJO		
TRABAJO PRODUCTIVO	Actividad que aporta valor al producto final.	TP
TRABAJO CONTRIBUTORIO	Actividad de apoyo que permite el trabajo productivo, pero no aporta valor al producto final	TC
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	Actividad que no aporta valor al producto final, se considera una pérdida de primera categoría	TNC

<b>Tiempo</b>	160	min	<b>Hora Inicio</b>	9:00 a.m.	<b>Hora Fin</b>	11:40 a.m.
---------------	-----	-----	--------------------	-----------	-----------------	------------

	OPE 1	OPE 2	OPE 3	OPE 4	PE1	PE2	PE3	PE4
1	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
2	TNC	TP	TP		TC	TC	TP	
3	TNC	TC	TP		TC	TC	TP	
4	TNC	TC	TP		TP	TC	TP	
5	TP	TNC	TP		TP	TC	TNC	
6	TP	TNC	TP		TC	TP	TNC	
7	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
8	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
9	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
10	TP	TP	TP		TC	TNC	TC	
11	TP	TP	TP		TNC	TNC	TC	

12	TC	TP	TP		TNC	TNC	TC	
13	TC	TP	TC		TNC	TNC	TC	
14	TC	TNC	TC		TNC	TP	TP	
15	TC	TNC	TP		TP	TP	TP	
16	TP	TNC	TP		TP	TP	TP	
17	TP	TNC	TP		TP	TP	TP	
18	TP	TP	TP		TNC	TP	TP	
19	TP	TP	TC		TP	TP	TC	
20	TP	TP	TC		TP	TP	TNC	
21	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
22	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
23	TNC	TP	TC		TP	TC	TP	
24	TNC	TC	TC		TP	TP	TP	
25	TP	TP	TC		TC	TNC	TP	
26	TP	TP	TC		TC	TNC	TNC	
27	TP	TP	TC		TC	TNC	TNC	
28	TP	TP	TP		TC	TC	TNC	
29	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
30	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
31	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
32	TC	TC	TP		TC	TP	TP	
33	TP	TP	TNC		TC	TP	TP	
34	TP	TP	TNC		TC	TC	TP	
35	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
36	TP	TNC	TP		TNC	TC	TP	
37	TP	TNC	TP		TNC	TP	TP	
38	TP	TNC	TP		TNC	TP	TP	
39	TNC	TNC	TP		TP	TP	TC	
40	TNC	TP	TP		TP	TP	TC	
41	TC	TP	TP		TP	TC	TP	
42	TC	TP	TP		TP	TC	TP	
43	TC	TC	TP		TP	TC	TC	
44	TP	TC	TP		TP	TP	TC	
45	TP	TC	TP		TP	TP	TP	
46	TP	TC	TP		TNC	TP	TP	
47	TP	TC	TNC		TNC	TP	TP	
48	TP	TC	TNC		TNC	TC	TP	
49	TP	TC	TP		TP	TC	TP	

50	TNC	TC	TP		TP	TC	TP	
51	TNC	TC	TP		TP	TC	TP	
52	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
53	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
54	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
55	TC	TNC	TC		TC	TP	TP	
56	TC	TNC	TNC		TC	TP	TP	
57	TC	TNC	TNC		TC	TP	TP	
58	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
59	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
60	TNC	TP	TP		TC	TP	TC	
61	TNC	TP	TP		TP	TNC	TC	
62	TNC	TP	TP		TP	TNC	TC	
63	TNC	TP	TP		TP	TP	TP	
64	TNC	TP	TP		TP	TP	TP	
65	TP	TP	TP		TNC	TP	TP	
66	TP	TC	TP		TNC	TP	TP	
67	TP	TC	TP		TNC	TP	TP	
68	TP	TC	TP		TNC	TP	TNC	
69	TP	TC	TP		TC	TP	TNC	
70	TC	TP	TP		TNC	TC	TNC	
71	TC	TP	TP		TP	TC	TP	
72	TC	TP	TP		TP	TC	TC	
73	TC	TNC	TP		TP	TC	TP	
74	TP	TNC	TC		TP	TC	TP	
75	TP	TC	TC		TP	TC	TP	
76	TP	TC	TC		TP	TC	TP	
77	TNC	TC	TP		TP	TP	TP	
78	TNC	TP	TP		TP	TP	TP	
79	TP	TP	TP		TC	TNC	TP	
80	TP	TP	TNC		TP	TNC	TC	

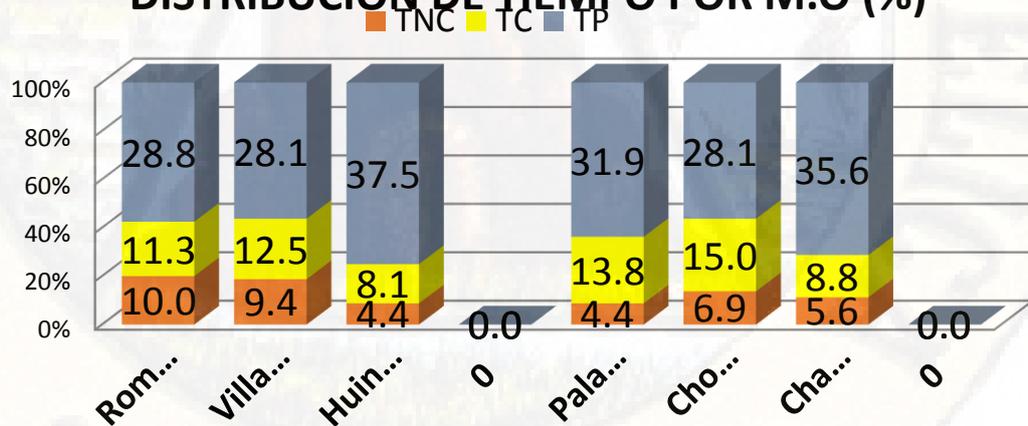
En la tabla 4.30 que se muestra se puede observar la evaluación del muestreo de los obreros en el cual se los controló a una cuadrilla y un tiempo de 160 minutos donde se obtuvo una producción de 17.20 m<sup>2</sup> durante ese tiempo ya antes mencionado.

**Tabla 4.30** Evaluación del Muestreo del registro N°03 de la obra N°02

FORMACION DE CUADRILLA	M.O	Tiempo TP	Tiempo TC	Tiempo TNC	TP	TC	TNC
3 OPERARIOS	Román Sedano, Pedro	46	18	16	28.8	11.3	10.0
	Villanueva Eslava, Lucio	45	20	15	28.1	12.5	9.4
	Huincho Esplana, Jesús	60	13	7	37.5	8.1	4.4
	0				0.0	0.0	0.0
3 PEONES	Palacios Muñoz, Edén	51	22	7	31.9	13.8	4.4
	Choque Escobar, Raúl	45	24	11	28.1	15.0	6.9
	Chancha Rojas, Wilfredo	57	14	9	35.6	8.8	5.6
	0				0.0	0.0	0.0
<b>PROMEDIO - CUADRILLA</b>					<b>31.7</b>	<b>11.6</b>	<b>6.8</b>

Se puede observar los resultados del muestreo de la cuadrilla en donde están los trabajos productivos, los trabajos contributivos y los trabajos no contributivos en la actividad de Tarrajeo de muros exteriores de la Obra N° 02.

### DISTRIBUCION DE TIEMPO POR M.O (%)

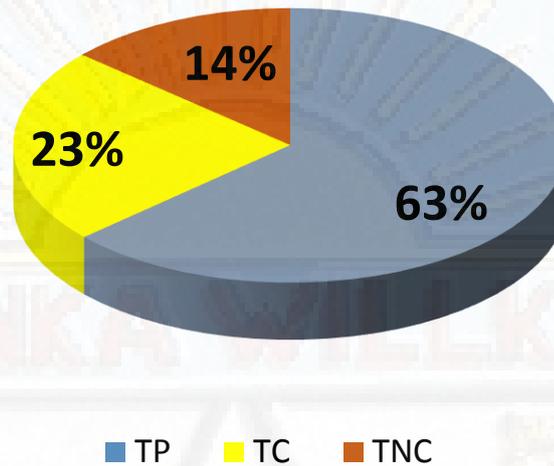


**Grafico 4.12** Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°03 de la obra N°02

Dentro de este porcentaje TC también se puede mencionar que el preparado de mezcla para el tarrajeo; como se puede observar en los resultados de muestreo, hay un mayor

porcentaje de TP, el cual llega a supera el 70%, en este porcentaje consideramos el respectivo preparado de mezcla para el tarrajeo, es decir, mediante andamios los trabajadores se apoyan para el respectivo tarrajeo.

### DISTRIBUCION DE TIEMPO POR CUADRILLA (%)



**Grafico 4.13** Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°03 de la obra N° 02

En la tabla 4.31 que se muestra se puede observar la evaluación de la productividad, rendimiento y velocidad de los obreros en el encofrado de las graderías de la obra N°02.

**Tabla 4.31** Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°03 de la obra N°02

#### IV. Evaluación de Productividad , Rendimiento y Velocidad

Actividad		Tarrajeo en muro Interior e=1.5 cm				
Fecha	Tiempo	M.O	Producción	Productividad	Rendimiento	Velocidad
	Horas		m2	m2 / HH	HH / m2	m2 /día
Lunes 17 de Septiembre 2018	2.67	6	17.20	1.08	0.93	51.6

Distribución de trabajos productivos, trabajos contributivos y trabajos no contributivos evaluados en la actividad tarrajeo en muros exteriores realizado el Lunes 17 de Septiembre del 2018 a una cuadrilla conformada por 6 obreros de categoría mano de obra mediante el cual por el método de carta balance, se obtuvo un valor de productividad igual a 1.08 m<sup>2</sup>/hh y un valor de rendimiento igual a 0.93 hh/m<sup>2</sup>.

**Tabla 4.32** Resumen del rendimiento tarrajeo muros interiores del registro N°03 de la obra N°02

PARTIDA: TARRAJEO MUROS INTERIORES		
RENDIMIENTOS: (m <sup>2</sup> /Día)		
OBRA REAL	EXPEDIENTE TÉCNICO	CAPECO
51.6	60	60

#### 4.4. OBRA N°03 “MEJORAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIO DE DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA”

**Tabla 4.33** Descripción de la obra "Mejoramiento de la Prestación de Servicio de Dirección Regional de Educación del Departamento de Huancavelica "

N°	DESCRIPCIÓN
1.00	<b>Ubicación:</b> Distrito Ascensión, Provincia Huancavelica, Región Huancavelica
2.00	<b>Dirección:</b> Plaza de Ascensión.
3.00	<b>Presupuesto Total:</b> De acuerdo al expediente técnico se tiene un presupuesto de obra equivalente a S/ 10'673,372.99
4.00	<b>Unidad Ejecutora :</b> Gobierno Regional de Huancavelica
5.00	<b>Plazo de Ejecución :</b> De acuerdo a los rendimientos y meta a ejecutar se

	plantea como plazo de ejecución de obra 12.00 (Doce) meses calendarios.
6.00	<b>Modalidad de Ejecución :</b> Se ha determinado como modalidad de ejecución por Contrata a Suma Alzada.

### Consideraciones Generales:

Las observaciones en este proyecto de desarrollaron en los meses de Octubre y Noviembre del 2018 en donde se desarrolló la siguiente actividad.

- **Pintura:** Para esta actividad de Pintura se tomó 6 cuadrillas (01 Operario y 01 Peón) en las actividades de Pintura en Columnas, muros Interiores y muros Exteriores.

En registro N°1 de toma de datos para dicha actividad en una de las cuadrillas en donde se tomó de la siguiente manera en dicha tabla 4.34 se observa de la obra N°03 el nombre del proyecto, jefe del proyecto, actividad, zona, categoría, la cuadrilla y las observaciones.

**Tabla 4.34** Características generales del registro N°01 de la obra N°03

	<b>PROYECTO</b>	“IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPAÑIA DE BOMBEROS VOLUNTARIOS N 56 DEL DISTRITO DE HUANCAVELICA, PROVINCIA DE HUANCAVELICA - HUANCAVELICA”	<b>FECHA</b>	Miércoles 03 de octubre 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ARQ. RONALD LOPEZ LAURENTE	<b>CUADRILLA</b>	1

<b>I. DESCRIPCION GENERAL</b>					
ACTIVIDAD	Pintura en Muros Exteriores c/ látex lavable				
ZONA	Muro exterior	<b>Hora Inicio</b>	09:35 a.m.	<b>Hora Fin</b>	12:15 p.m.
CATEGORIA	Mano de Obra				

## CUADRILLA

1



**CAPATAZ**

**JULIAN PARI JURADO**

**Encargado de:**

**6 OPERARIOS**

OPE 1	Palacios Navarro, Macedonio	Pintado muro Exterior
OPE 2	Carrizales Garma, Manuel	Pintado muro Exterior
OPE 3	De la cruz Curí, Nelson	Pintado muro Exterior
OPE 4	Paytan De la cruz, Rufino	Pintado muro Exterior
OPE 5	Fuentes Huayra, Ober	Pintado muro Exterior
OPE 6	Meza Crisóstomo, Ismael	Pintado muro Exterior
OPE 7		
OPE 8		

**Nota:** Solo se considerará una cantidad máxima de 8 obreros, para el análisis de productividad por carta balance. Para el análisis semanal o para más de 1 día, se desarrolla en otro formato

En la tabla 4.35 que se muestra se observa el muestreo tal es el caso, trabajo productivo trabajo contributorio y trabajo no contributorio donde también se muestra el tiempo de inicio y el tiempo final en el cual se los controla a los obreros de la obra N°03 para poder realizar su respectivo análisis.

**Tabla 4.35** Muestreo del registro N°01 de la obra N°03

	<b>PROYECTO</b>	“IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPAÑIA DE BOMBEROS VOLUNTARIOS N 56 DEL DISTRITO DE HUANCVELICA, PROVINCIA DE HUANCVELICA - HUANCVELICA”	<b>FECHA</b>	Miércoles 3 de Octubre 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ARQ. RONALD LOPEZ LAURENTE	<b>CUADRILLA</b>	1

## II. MUESTREO

TIPOS DE TRABAJO		
TRABAJO PRODUCTIVO	Actividad que aporta valor al producto final.	TP
TRABAJO CONTRIBUTORIO	Actividad de apoyo que permite el trabajo productivo, pero no aporta valor al producto final	TC
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	Actividad que no aporta valor al producto final, se considera una pérdida de primera categoría	TNC

<b>Tiempo</b>	160	min	<b>Hora Inicio</b>	08:10 a.m.	<b>Hora Fin</b>	10:50 a.m.
---------------	-----	-----	--------------------	---------------	-----------------	------------

	OPE 1	OPE 2	OPE 3	OPE 4	OPE 5	OPE 6	OPE 7	OPE 8
1	TP	TC	TP	TP	TP	TP		
2	TP	TC	TP	TP	TP	TP		
3	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
4	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
5	TP	TP	TNC	TP	TP	TP		
6	TNC	TP	TP	TP	TP	TP		
7	TNC	TP	TP	TP	TP	TNC		
8	TNC	TP	TP	TP	TP	TNC		
9	TP	TP	TP	TP	TP	TNC		
10	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
11	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
12	TP	TP	TP	TC	TP	TP		

13	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
14	TC	TNC	TP	TNC	TP	TP		
15	TC	TNC	TP	TNC	TP	TP		
16	TC	TP	TP	TP	TP	TP		
17	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
18	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
19	TP	TP	TC	TP	TP	TP		
20	TP	TP	TC	TP	TC	TP		
21	TP	TP	TC	TC	TC	TP		
22	TP	TP	TC	TP	TC	TC		
23	TC	TP	TC	TP	TC	TC		
24	TP	TP	TP	TP	TP	TC		
25	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
26	TP	TP	TP	TP	TNC	TP		
27	TP	TP	TP	TP	TNC	TP		
28	TP	TP	TP	TP	TNC	TP		
29	TP	TP	TP	TP	TNC	TP		
30	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
31	TP	TC	TP	TP	TP	TP		
32	TNC	TC	TP	TP	TP	TP		
33	TNC	TP	TNC	TP	TP	TP		
34	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
35	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
36	TP	TNC	TP	TC	TP	TNC		
37	TP	TNC	TC	TC	TP	TP		
38	TC	TP	TC	TC	TP	TP		
39	TC	TP	TP	TP	TP	TP		
40	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
41	TP	TNC	TP	TP	TP	TP		
42	TP	TNC	TP	TP	TP	TP		
43	TP	TNC	TC	TP	TP	TP		
44	TP	TP	TC	TP	TP	TNC		
45	TC	TP	TC	TNC	TP	TP		
46	TC	TP	TP	TNC	TC	TP		
47	TP	TP	TP	TNC	TC	TP		
48	TP	TP	TP	TP	TC	TP		
49	TP	TP	TP	TP	TC	TP		
50	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
51	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
52	TP	TP	TP	TP	TP	TP		

53	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
54	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
55	TP	TP	TNC	TP	TP	TP		
56	TC	TP	TNC	TP	TP	TP		
57	TC	TP	TP	TP	TP	TC		
58	TP	TP	TP	TP	TP	TC		
59	TP	TP	TP	TC	TP	TC		
60	TP	TP	TP	TC	TP	TC		
61	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
62	TNC	TP	TP	TP	TP	TP		
63	TNC	TP	TP	TP	TP	TP		
64	TNC	TC	TP	TP	TC	TP		
65	TNC	TC	TP	TP	TC	TP		
66	TC	TC	TP	TP	TC	TP		
67	TP	TP	TP	TP	TC	TP		
68	TP	TC	TP	TP	TP	TP		
69	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
70	TP	TP	TP	TNC	TP	TP		
71	TP	TP	TP	TP	TP	TC		
72	TP	TP	TP	TP	TP	TC		
73	TP	TNC	TP	TP	TP	TP		
74	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
75	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
76	TP	TP	TC	TP	TNC	TP		
77	TP	TC	TC	TC	TNC	TP		
78	TC	TP	TC	TP	TNC	TP		
79	TC	TP	TC	TP	TP	TP		
80	TP	TC	TC	TP	TP	TP		

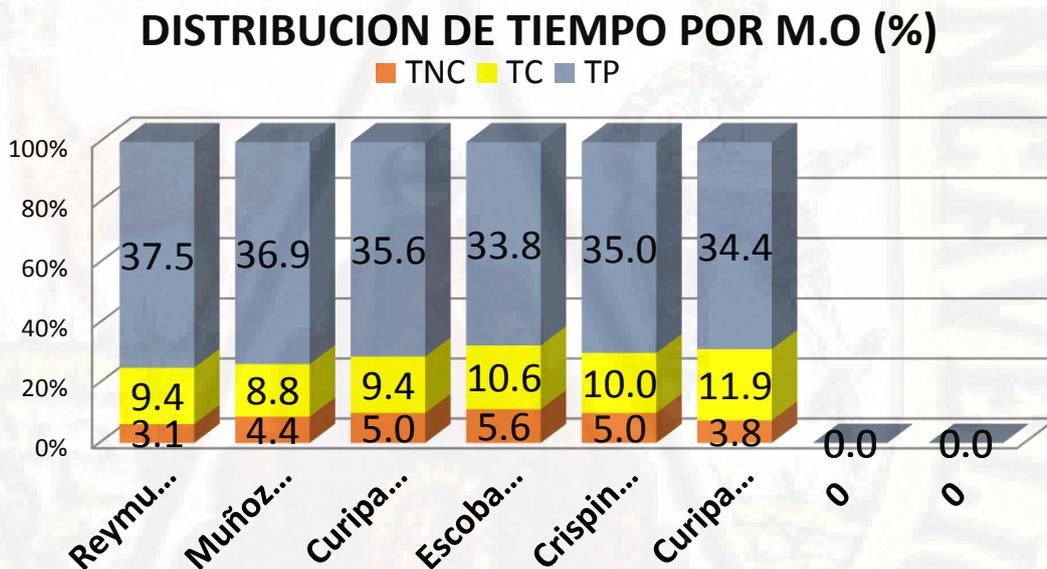
En la tabla 4.36 que se muestra se puede observar la evaluación del muestreo de los obreros en el cual se los controló a una cuadrilla y un tiempo de 160 minutos donde se obtuvo una producción de 11.40 m<sup>2</sup> durante ese tiempo ya antes mencionado.

**Tabla 4.36** Evaluación del Muestreo del registro N°01 de la obra N°03

FORMACION DE CUADRILLA	M.O	Tiempo TP	Tiempo TC	Tiempo TNC	%	TP	TC	TNC
6 operarios	Palacios Navarro, Macedonio	58	13	9		36.3	8.1	5.6
	Carrizales Garma, Manuel	62	10	8		38.8	6.3	5.0

De la cruz Curí, Nelson	61	15	4	38.1	9.4	2.5
Paytan De la cruz, Rufino	66	8	6	41.3	5.0	3.8
Fuentes Huayra, Ober	61	12	7	38.1	7.5	4.4
Meza Crisóstomo, Ismael	66	9	5	41.3	5.6	3.1
0				0.0	0.0	0.0
0				0.0	0.0	0.0
<b>PROMEDIO - CUADRILLA</b>				<b>39.0</b>	<b>7.0</b>	<b>4.1</b>

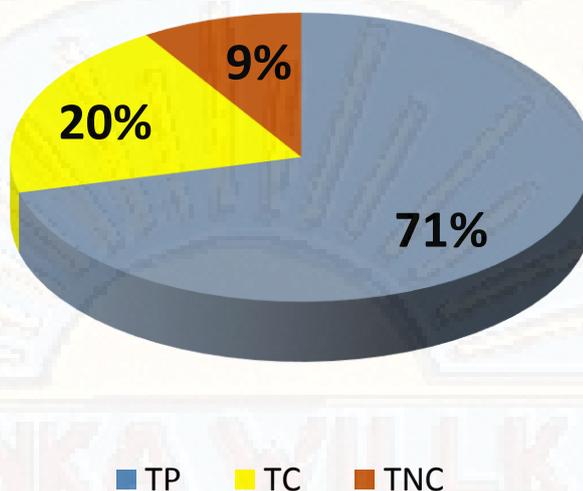
Se puede observar los resultados del muestreo de la cuadrilla en donde están los trabajos productivos, los trabajos contributivos y los trabajos no contributivos en la actividad de Pintura de muros exteriores c/ látex lavable de la Obra N° 03.



**Grafico 4.14** Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°01 de la obra N°03

Dentro de este porcentaje TC también se puede mencionar que el preparado de mezcla para el tarrajeo; como se puede observar en los resultados de muestreo, hay un mayor porcentaje de TP, el cual llega a superar el 70%, en este porcentaje consideramos el respectivo preparado de pintura para su respectivo pintado en los muros exteriores, es decir, mediante andamios los trabajadores se apoyan para el respectivo pintado.

**DISTRIBUCION DE TIEMPO POR CUADRILLA (%)**



**Grafico 4.15** Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°01 de la obra N° 03

En la tabla 4.37 que se muestra se puede observar la evaluación de la productividad, rendimiento y velocidad de los obreros en el encofrado de las graderías de la obra N°02.

**Tabla 4.37** Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°01 de la obra N°03

**IV. Evaluación de Productividad , Rendimiento y Velocidad**

Actividad		Pintura en Muros Exteriores c/ látex lavable				
Fecha	Tiempo	M.O	Producción	Productividad	Rendimiento	Velocidad
	Horas		m2	m2 / HH	HH / m2	m2 /día
Miércoles 3 de Octubre 2018	2.67	6	11.40	0.71	1.40	34.2

Distribución de trabajos productivos, trabajos contributivos y trabajos no contributivos evaluados en la actividad pintura en muros exteriores realizado el Miércoles 03 de octubre del 2018 a una cuadrilla conformada por 6 obreros de categoría mano de obra mediante el

cual por el método de carta balance, se obtuvo un valor de productividad igual a 0.71 m<sup>2</sup>/hh y un valor de rendimiento igual a 1.40 hh/m<sup>2</sup>.

**Tabla 4.38** Resumen del rendimiento pintura en muros exteriores c/ látex lavable del registro N°01 de la obra N°03

PARTIDA: PINTURA EN MUROS EXTERIORES C/ LÁTEX LAVABLE		
RENDIMIENTOS: (m <sup>2</sup> /Día)		
OBRA REAL	EXPEDIENTE TÉCNICO	CAPECO
34.2	25	25

En el registro N°2 de toma de datos para dicha actividad en una de las cuadrillas en donde se tomó de la siguiente manera en dicha tabla 4.39 se observa de la obra N°03 el nombre del proyecto, jefe del proyecto, actividad, zona, categoría, la cuadrilla y las observaciones.

**Tabla 4.39** Características generales del registro N°02 de la obra N°03

	<b>PROYECTO</b>	“IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPAÑIA DE BOMBEROS VOLUNTARIOS N 56 DEL DISTRITO DE HUANCVELICA, PROVINCIA DE HUANCVELICA - HUANCVELICA”	<b>FECHA</b>	Martes 16 de octubre 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ARQ. RONALD LOPEZ LAURENTE		

I. DESCRIPCION GENERAL					
ACTIVIDAD	Pintura en Muros Interiores c/ látex lavable				
ZONA	Muro exterior	<b>Hora Inicio</b>	02:20 p.m.	<b>Hora Fin</b>	5:00 p.m.
CATEGORIA	Mano de Obra				

## CUADRILLA

1



**CAPATAZ**

**JULIAN PARI JURADO**

**Encargado de:**

**6 OPERARIOS**

OPE 1	Molina Huamán, Elvis	Pintado muro Interior
OPE 2	Muñoz Huamán, Primitivo	Pintado muro Interior
OPE 3	Choque Escobar, Javier	Pintado muro Interior
OPE 4	Pérez Palacios, Teófilo	Pintado muro Interior
OPE 5	Soto Reymundo, Hilario	Pintado muro Interior
OPE 6	Mayhua Sulca, Zósimo	Pintado muro Interior
OPE 7		
OPE 8		

**Nota:** Solo se considerará una cantidad máxima de 8 obreros, para el análisis de productividad por carta balance. Para el análisis semanal o para más de 1 día, se desarrolla en otro formato

En la tabla 4.40 que se muestra se observa el muestreo tal es el caso, trabajo productivo trabajo contributivo y trabajo no contributivo donde también se muestra el tiempo de inicio y el tiempo final en el cual se los controla a los obreros de la obra N°03 para poder realizar su respectivo análisis.

**Tabla 4.40** Muestreo del registro N°02 de la obra N°03

	<b>PROYECTO</b>	“IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPAÑÍA DE BOMBEROS VOLUNTARIOS N 56 DEL DISTRITO DE HUANCVELICA, PROVINCIA DE HUANCVELICA - HUANCVELICA”	<b>FECHA</b>	Martes 16 de Octubre 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ARQ. RONALD LOPEZ LAURENTE	<b>CUADRILLA</b>	1

## II. MUESTREO

TIPOS DE TRABAJO		
TRABAJO PRODUCTIVO	Actividad que aporta valor al producto final.	TP
TRABAJO CONTRIBUTIVO	Actividad de apoyo que permite el trabajo productivo, pero no aporta valor al producto final	TC
TRABAJO NO CONTRIBUTIVO	Actividad que no aporta valor al producto final, se considera una pérdida de primera categoría	TNC

<b>Tiempo</b>	160	min	<b>Hora Inicio</b>	02:20 p.m.	<b>Hora Fin</b>	5:00 p.m.
---------------	-----	-----	--------------------	---------------	-----------------	-----------

	OPE 1	OPE 2	OPE 3	OPE 4	PE1	PE2	PE3	PE4
1	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
2	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
3	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
4	TP	TP	TNC		TP	TP	TP	
5	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
6	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
7	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
8	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
9	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
10	TNC	TP	TP		TP	TC	TP	
11	TNC	TP	TP		TP	TC	TP	
12	TNC	TC	TP		TC	TP	TNC	

13	TP	TC	TNC		TP	TP	TNC	
14	TC	TP	TNC		TP	TP	TP	
15	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
16	TP	TP	TP		TP	TNC	TP	
17	TP	TP	TP		TP	TNC	TC	
18	TP	TP	TP		TP	TNC	TC	
19	TP	TP	TP		TP	TNC	TC	
20	TP	TP	TP		TP	TP	TC	
21	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
22	TC	TP	TP		TNC	TP	TP	
23	TP	TP	TP		TNC	TC	TP	
24	TP	TP	TC		TC	TP	TP	
25	TP	TP	TC		TC	TP	TP	
26	TP	TNC	TC		TC	TP	TC	
27	TP	TNC	TC		TC	TP	TC	
28	TP	TNC	TP		TC	TP	TC	
29	TC	TNC	TP		TC	TP	TC	
30	TC	TP	TP		TP	TNC	TP	
31	TP	TP	TC		TP	TNC	TP	
32	TC	TP	TP		TNC	TNC	TP	
33	TP	TP	TNC		TP	TP	TP	
34	TC	TC	TP		TP	TP	TP	
35	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
36	TNC	TP	TC		TNC	TC	TP	
37	TNC	TP	TP		TNC	TC	TP	
38	TP	TP	TP		TC	TC	TP	
39	TP	TNC	TP		TP	TC	TP	
40	TP	TNC	TP		TP	TC	TC	
41	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
42	TP	TC	TP		TC	TP	TP	
43	TP	TC	TP		TC	TP	TP	
44	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
45	TC	TP	TP		TP	TP	TP	
46	TC	TP	TC		TNC	TP	TP	
47	TC	TP	TC		TP	TC	TP	
48	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
49	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
50	TP	TP	TNC		TP	TP	TP	

51	TNC	TP	TNC		TP	TP	TP	
52	TP	TP	TP		TNC	TP	TC	
53	TP	TC	TP		TP	TP	TC	
54	TP	TP	TP		TP	TP	TC	
55	TP	TP	TC		TP	TP	TC	
56	TC	TC	TC		TP	TP	TC	
57	TC	TC	TP		TP	TP	TC	
58	TP	TC	TP		TP	TP	TNC	
59	TP	TC	TP		TP	TP	TNC	
60	TP	TP	TP		TNC	TP	TP	
61	TP	TC	TP		TNC	TP	TP	
62	TP	TC	TP		TP	TP	TP	
63	TP	TP	TP		TP	TP	TP	
64	TP	TNC	TP		TP	TC	TP	
65	TP	TNC	TP		TP	TC	TP	
66	TP	TC	TP		TP	TC	TP	
67	TP	TP	TP		TP	TC	TP	
68	TP	TC	TC		TP	TC	TP	
69	TP	TP	TC		TP	TP	TC	
70	TC	TP	TC		TNC	TP	TC	
71	TP	TP	TC		TP	TP	TNC	
72	TNC	TP	TC		TP	TNC	TC	
73	TP	TNC	TC		TP	TNC	TP	
74	TP	TNC	TNC		TP	TNC	TP	
75	TP	TP	TNC		TP	TNC	TP	
76	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
77	TC	TP	TP		TC	TC	TNC	
78	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
79	TP	TP	TP		TC	TP	TP	
80	TP	TP	TP		TC	TP	TC	

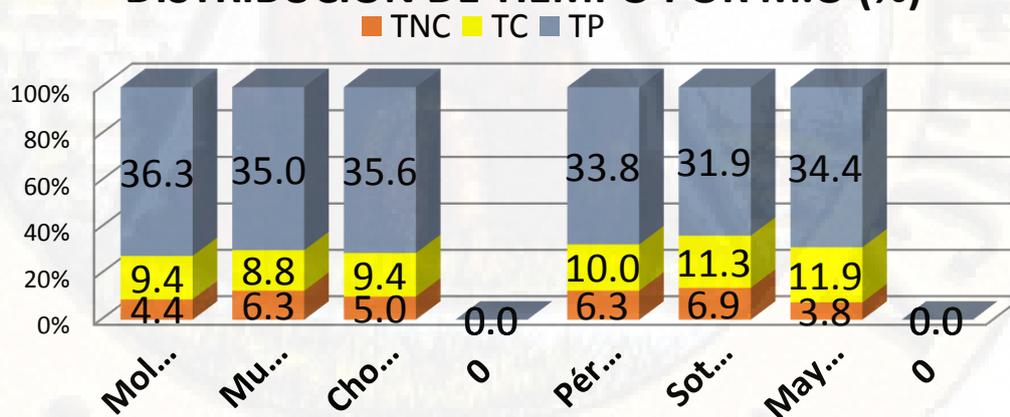
En la tabla 4.41 que se muestra se puede observar la evaluación del muestreo de los obreros en el cual se los controló a una cuadrilla y un tiempo de 160 minutos donde se obtuvo una producción de 10.50 m<sup>2</sup> durante ese tiempo ya antes mencionado.

**Tabla 4.41** Evaluación del Muestreo del registro N°02 de la obra N°03

FORMACION DE CUADRILLA	M.O	Tiempo TP	Tiempo TC	Tiempo TNC	TP	TC	TNC
3 OPERARIOS	Molina Huamán , Elvis	58	15	7	36.3	9.4	4.4
	Muñoz Huamán, Primitivo	56	14	10	35.0	8.8	6.3
	Choque Escobar, Javier	57	15	8	35.6	9.4	5.0
	0				0.0	0.0	0.0
3 PEONES	Pérez Palacios, Teófilo	54	16	10	33.8	10.0	6.3
	Soto Reymundo, Hilario	51	18	11	31.9	11.3	6.9
	Mayhua Sullca, Zósimo	55	19	6	34.4	11.9	3.8
	0				0.0	0.0	0.0
<b>PROMEDIO - CUADRILLA</b>					34.5	10.1	5.4

Se puede observar los resultados del muestreo de la cuadrilla en donde están los trabajos productivos, los trabajos contributivos y los trabajos no contributivos en la actividad de Tarrajeo de muros exteriores de la Obra N° 03.

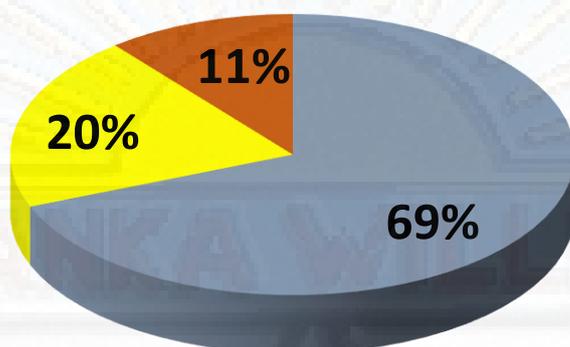
### DISTRIBUCION DE TIEMPO POR M.O (%)



**Grafico 4.16** Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°02 de la obra N°03

Dentro de este porcentaje TC también se puede mencionar que el preparado de mezcla para el tarrajeo; como se puede observar en los resultados de muestreo, hay un mayor porcentaje de TP, el cual llega a superar el 70%, en este porcentaje consideramos el respectivo preparado de mezcla para el tarrajeo, es decir, mediante andamios los trabajadores se apoyan para el respectivo tarrajeo.

### DISTRIBUCION DE TIEMPO POR CUADRILLA (%)



■ TP ■ TC ■ TNC

**Grafico 4.17** Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°02 de la obra N° 03

En la tabla 4.42 que se muestra se puede observar la evaluación de la productividad, rendimiento y velocidad de los obreros en el encofrado de las graderías de la obra N°03.

**Tabla 4.42** Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°02 de la obra N°03

#### IV. Evaluación de Productividad , Rendimiento y Velocidad

Actividad		Pintura en Muros Interiores c/ látex lavable				
Fecha	Tiempo	M.O	Producción	Productividad	Rendimiento	Velocidad
	Horas		m2	m2 / HH	HH / m2	m2 /día
Martes 16 de Octubre 2018	2.67	6	10.50	0.66	1.52	31.5

Distribución de trabajos productivos, trabajos contributivos y trabajos no contributivos evaluados en la actividad pintura en muros interiores realizado el Martes 16 de octubre del 2018 a una cuadrilla conformada por 6 obreros de categoría mano de obra mediante el cual por el método de carta balance, se obtuvo un valor de productividad igual a 0.66 m<sup>2</sup>/hh y un valor de rendimiento igual a 1.52 hh/m<sup>2</sup>.

**Tabla 4.43** Resumen del rendimiento Pintura en Muros Interiores c/ látex lavable del registro N°02 de la obra N°03

PARTIDA: PINTURA EN MUROS INTERIORES C/ LÁTEX LAVABLE		
RENDIMIENTOS: (m <sup>2</sup> /Día)		
OBRA REAL	EXPEDIENTE TÉCNICO	CAPECO
31.5	33	33

En registro N°3 de toma de datos para dicha actividad en una de las cuadrillas en donde se tomó de la siguiente manera en dicha tabla 4.44 se observa de la obra N°03 el nombre del proyecto, jefe del proyecto, actividad, zona, categoría, la cuadrilla y las observaciones.

**Tabla 4.44** Características generales del registro N°03 de la obra N°03

	<b>PROYECTO</b>	“IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPAÑIA DE BOMBEROS VOLUNTARIOS N 56 DEL DISTRITO DE HUANCVELICA, PROVINCIA DE HUANCVELICA - HUANCVELICA”	<b>FECHA</b>	Martes 30 de octubre 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ARQ. RONALD LOPEZ LAURENTE	<b>CUADRILLA</b>	1

I. DESCRIPCION GENERAL					
ACTIVIDAD	Pintura en columnas c/ látex lavable				
ZONA	Muro exterior	<b>Hora Inicio</b>	08:40 a.m.	<b>Hora Fin</b>	11:20 a.m.
CATEGORIA	Mano de Obra				

## CUADRILLA

1



**CAPATAZ**

**JULIAN PARI JURADO**

**Encargado de:**

**6 OPERARIOS**

OPE 1	Reymundo Hilario, Juan	Pintado en columnas
OPE 2	Muñoz Huamán, Primitivo	Pintado en columnas
OPE 3	Curipaco Crispín, Nelson	Pintado en columnas
OPE 4	Escobar Sotacuro, Celso	Pintado en columnas
OPE 5	Crispín Palomino, Mario	Pintado en columnas
OPE 6	Curipaco Quispe, Santos	Pintado en columnas
OPE 7		
OPE 8		

**Nota:** Solo se considerará una cantidad máxima de 8 obreros, para el análisis de productividad por carta balance. Para el análisis semanal o para más de 1 día, se desarrolla en otro formato

En la tabla 4.45 que se muestra se observa el muestreo tal es el caso, trabajo productivo trabajo contributorio y trabajo no contributorio donde también se muestra el tiempo de inicio y el tiempo final en el cual se los controla a los obreros de la obra N°03 para poder realizar su respectivo análisis.

**Tabla 4.45** Muestreo del registro N°03 de la obra N°03

	<b>PROYECTO</b>	“IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPAÑÍA DE BOMBEROS VOLUNTARIOS N 56 DEL DISTRITO DE HUANCVELICA, PROVINCIA DE HUANCVELICA - HUANCVELICA”	<b>FECHA</b>	Martes 30 de Octubre 2018
	<b>JEFE DE PROYECTO</b>	ARQ. RONALD LOPEZ LAURENTE	<b>CUADRILLA</b>	1

## II. MUESTREO

TIPOS DE TRABAJO		
TRABAJO PRODUCTIVO	Actividad que aporta valor al producto final.	TP
TRABAJO CONTRIBUTORIO	Actividad de apoyo que permite el trabajo productivo, pero no aporta valor al producto final	TC
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	Actividad que no aporta valor al producto final, se considera una pérdida de primera categoría	TNC

<b>Tiempo</b>	160	min	<b>Hora Inicio</b>	08:40 a.m.	<b>Hora Fin</b>	11:20 a.m.
---------------	-----	-----	--------------------	---------------	-----------------	------------

	OPE 1	OPE 2	OPE 3	OPE 4	OPE 5	OPE 6	OPE 7	OPE 8
1	TP	TP	TP	TC	TP	TP		
2	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
3	TC	TP	TP	TP	TP	TP		
4	TP	TP	TNC	TP	TP	TP		
5	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
6	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
7	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
8	TP	TP	TP	TP	TC	TP		
9	TP	TP	TP	TP	TC	TP		
10	TNC	TP	TP	TP	TC	TP		
11	TP	TP	TP	TP	TC	TP		
12	TP	TC	TP	TC	TP	TNC		

13	TP	TC	TNC	TP	TP	TNC		
14	TC	TP	TNC	TP	TP	TP		
15	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
16	TP	TP	TP	TP	TNC	TP		
17	TP	TP	TP	TP	TNC	TC		
18	TP	TP	TP	TP	TNC	TC		
19	TP	TP	TP	TP	TNC	TC		
20	TP	TP	TP	TP	TP	TC		
21	TC	TP	TP	TP	TP	TP		
22	TC	TP	TP	TNC	TP	TP		
23	TP	TP	TP	TNC	TC	TP		
24	TP	TP	TC	TC	TP	TP		
25	TP	TP	TC	TC	TP	TP		
26	TP	TNC	TC	TC	TP	TC		
27	TP	TP	TC	TC	TP	TC		
28	TP	TP	TP	TC	TP	TC		
29	TC	TP	TP	TP	TP	TC		
30	TC	TP	TP	TP	TNC	TP		
31	TP	TP	TC	TP	TNC	TP		
32	TC	TP	TP	TNC	TNC	TP		
33	TP	TP	TNC	TP	TP	TP		
34	TC	TC	TP	TP	TP	TP		
35	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
36	TNC	TP	TC	TNC	TC	TP		
37	TNC	TP	TP	TNC	TC	TP		
38	TP	TP	TP	TC	TC	TP		
39	TP	TNC	TP	TP	TC	TP		
40	TP	TNC	TP	TP	TC	TC		
41	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
42	TP	TC	TP	TC	TP	TP		
43	TP	TC	TP	TC	TP	TP		
44	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
45	TC	TP	TP	TP	TP	TP		
46	TC	TP	TC	TNC	TP	TP		
47	TC	TP	TC	TP	TC	TP		
48	TP	TP	TP	TP	TC	TP		
49	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
50	TP	TP	TNC	TP	TP	TP		
51	TNC	TP	TNC	TP	TP	TP		
52	TP	TP	TP	TNC	TP	TC		

53	TP	TC	TP	TP	TP	TC		
54	TP	TP	TP	TP	TP	TC		
55	TP	TP	TC	TP	TP	TC		
56	TC	TC	TC	TP	TP	TC		
57	TC	TC	TP	TP	TP	TC		
58	TP	TC	TP	TP	TP	TNC		
59	TP	TC	TP	TP	TP	TNC		
60	TP	TP	TP	TNC	TP	TP		
61	TP	TC	TP	TP	TP	TP		
62	TP	TC	TP	TP	TP	TP		
63	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
64	TP	TNC	TP	TP	TC	TP		
65	TP	TNC	TP	TP	TC	TP		
66	TP	TC	TP	TP	TC	TP		
67	TP	TP	TP	TP	TP	TP		
68	TP	TC	TC	TP	TP	TP		
69	TP	TP	TC	TP	TP	TC		
70	TC	TP	TC	TNC	TP	TC		
71	TP	TP	TC	TP	TP	TNC		
72	TNC	TP	TC	TP	TNC	TC		
73	TP	TNC	TC	TP	TP	TP		
74	TP	TNC	TNC	TP	TP	TP		
75	TP	TP	TNC	TP	TP	TP		
76	TP	TP	TP	TC	TP	TP		
77	TC	TP	TP	TC	TC	TNC		
78	TP	TP	TP	TC	TP	TP		
79	TP	TP	TP	TC	TP	TP		
80	TP	TP	TP	TC	TP	TC		

En la tabla 4.46 que se muestra se puede observar la evaluación del muestreo de los obreros en el cual se los controló a una cuadrilla y un tiempo de 160 minutos donde se obtuvo una producción de 11.50 m<sup>2</sup> durante ese tiempo ya antes mencionado.

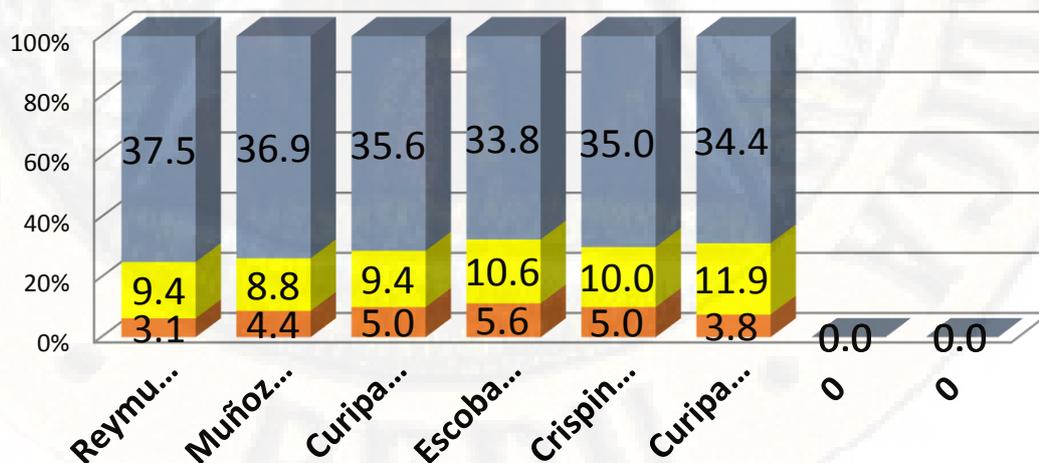
**Tabla 4.46** Evaluación del Muestreo del registro N°03 de la obra N°03

FORMACION DE CUADRILLA	M.O	Tiempo TP	Tiempo TC	Tiempo TNC		TP	TC	TNC
6 operarios	Reymundo Hilario, Juan	60	15	5	%	37.5	9.4	3.1
	Muñoz Huamán, Primitivo	59	14	7		36.9	8.8	4.4
	Curipaco Crispín, Nelson	57	15	8		35.6	9.4	5.0
	Escobar Sotacuro, Celso	54	17	9		33.8	10.6	5.6
	Crispín Palomino, Mario	56	16	8		35.0	10.0	5.0
	Curipaco Quispe, Santos	55	19	6		34.4	11.9	3.8
	0					0.0	0.0	0.0
	0					0.0	0.0	0.0
<b>PROMEDIO - CUADRILLA</b>						35.5	10.0	4.5

Se puede observar los resultados del muestreo de la cuadrilla en donde están los trabajos productivos, los trabajos contributivos y los trabajos no contributivos en la actividad de Tarrajeo de muros exteriores de la Obra N° 03.

### DISTRIBUCION DE TIEMPO POR M.O (%)

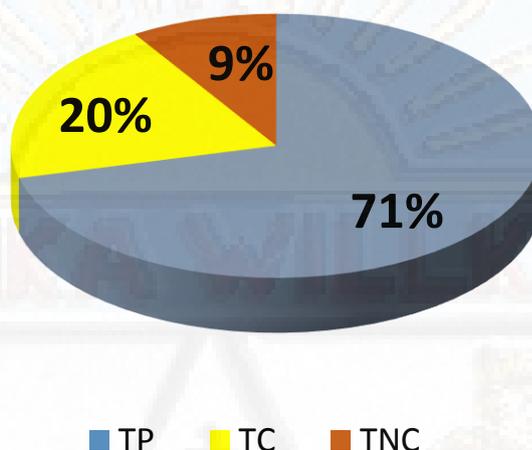
■ TNC ■ TC ■ TP



**Grafico 4.18** Distribución de tiempo por mano de Obra del registro N°03 de la obra N°03

Dentro de este porcentaje TC también se puede mencionar que el preparado pintura para el respectivo pintado; como se puede observar en los resultados de muestreo, hay un mayor porcentaje de TP, el cual llega a superar el 70%, en este porcentaje consideramos el respectivo preparado de la pintura para su respectivo pintado, es decir, mediante andamios los trabajadores se apoyan para el respectivo pintado.

**DISTRIBUCION DE TIEMPO POR CUADRILLA (%)**



**Grafico 4.19** Distribución de tiempo por Cuadrilla del registro N°03 de la obra N° 03

En la tabla 4.46 que se muestra se puede observar la evaluación de la productividad, rendimiento y velocidad de los obreros en el encofrado de las graderías de la obra N°02.

**Tabla 4.46** Evaluación de Productividad, Rendimiento y Velocidad del registro N°03 de la obra N°03

**IV. Evaluación de Productividad , Rendimiento y Velocidad**

Actividad			Pintura en columnas c/ látex lavable			
Fecha	Tiempo	M.O	Producción	Productividad	Rendimiento	Velocidad
	Horas		m2	m2 / HH	HH / m2	m2 /día
Martes 30 de Octubre 2018	2.67	6	11.50	0.72	1.39	34.5

Distribución de trabajos productivos, trabajos contributivos y trabajos no contributivos evaluados en la actividad tarrajeo en muros exteriores realizado el Martes 30 de octubre del 2018 a una cuadrilla conformada por 6 obreros de categoría mano de obra mediante el cual por el método de carta balance, se obtuvo un valor de productividad igual a 0.72 m<sup>2</sup>/hh y un valor de rendimiento igual a 1.39 hh/m<sup>2</sup>.

**Tabla 4.48** Resumen del rendimiento Pintura en columnas c/ látex lavable del registro N°03 de la obra N°03

PARTIDA: PINTURA EN COLUMNAS C/ LÁTEX LAVABLE		
RENDIMIENTOS: (m <sup>2</sup> /Día)		
OBRA REAL	EXPEDIENTE TÉCNICO	CAPECO
34.5	33	33

## CONCLUSIONES

En Huancavelica actualmente no existe ningún tipo de investigación relacionado al estudio de la productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones aplicando el sistema last planner, por lo cual la presente tesis servirá como antecedente a posteriores estudios a fin de poder recabar mayor información que involucre su ejecución.

Con la implementación del sistema last planner ha aumentado la productividad esto se dio debido al control del personal obrero en las respectivas obras de la ciudad de Huancavelica ya que se muestra en la distribución de niveles de actividad en donde podemos mostrar en el grafico 4.11 resultando TP=77% TC=16% Y TNC=7%.

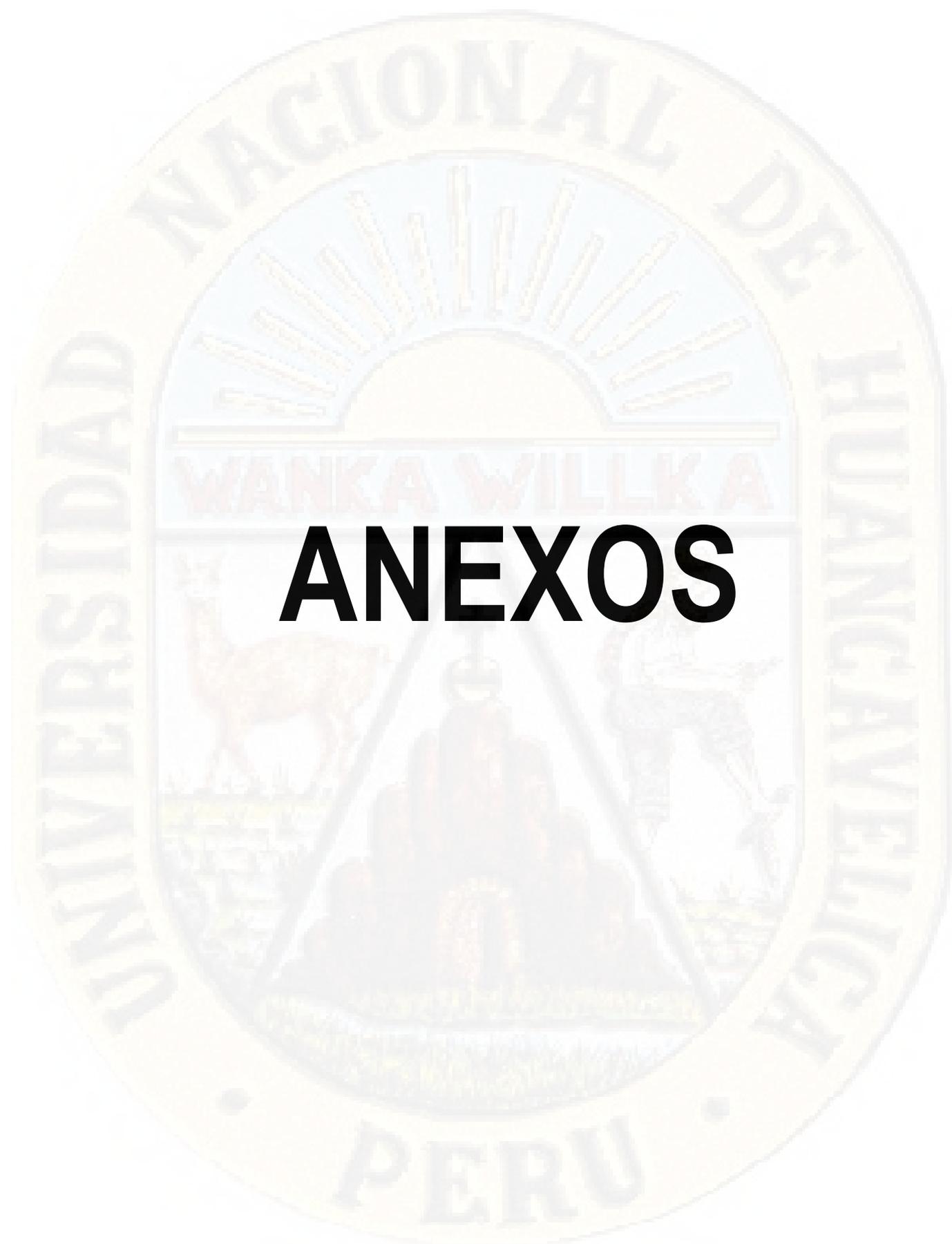
Las causas que generaron pérdidas en la productividad tal es el caso que lo vimos en tarrajeo en muros interiores y pintura en muros interiores, según la investigación es por la desmotivación por parte del trabajador y falta de supervisión al personal esto genera que el personal consuma sus horas en tiempo ocio otra es que el personal realiza sus actividades con lentitud ya que todo esto genera retrasos en las actividades sucesoras.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda considerar como factores que afectan el rendimiento y productividad de la mano de obra como: La edad, el grado de instrucción, tiempo de experiencia, especialidad y mano de obra adecuada.
- Cuando controlamos la productividad de los trabajadores sabiendo que tipo de actividad están realizando durante el día es mejor detectar los problemas que tienen los trabajadores, ya que esto perjudican el cronograma de la obra quizás sería buena idea probar con incentivos para los trabajadores ya que esto los puede motivar a aumentar su productividad.
- Se recomienda para posteriores investigaciones hacer un estudio exhaustivo de la motivación de la mano de obra, porque son factores que influyen directamente en la productividad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Buleje Kenny (2012), en la investigación denominada “Productividad en la Construcción de un Condominio Aplicando Conceptos de la Filosofía Lean Construcción” Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Constanza Andrea Angeli Gutiérrez (2017), en “Implementación del sistema last planner en edificación”. Universidad Andrés Bello – Chile.
- Elizeo Ccorahua Chirinos (2016), en la investigación denominada “Estudio del rendimiento y productividad de la mano de obra en las partidas de asentado del muro de ladrillo, enlucido de cielo raso con yeso y tarrajeo de muros en la construcción del condominio residencial torre del sol”, Universidad Andina del Cusco – Perú.
- Juan Guillermo, Consuegra (2006), “Presupuesto de la Construcción” de la Universidad de Bogotá – Colombia.
- Luis Fernando Botero Botero (2002), “Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción”. Universidad de Bogotá -Colombia.
- Miranda Casanova Daniel (2012), en la investigación denominada “Implementación del sistema last planner en una habilitación urbana” Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Ramos Matta Alberto (2003), en la investigación denominada “Evaluación de la aplicación del sistema last planner en la construcción de edificios multifamiliares en Arequipa”, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – Perú.
- Hernández Cruz Nadheli Aysi (2008), en la investigación denominada “Simulación y adaptación de last planner como un sistema de planificación y control”, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey– México.
- Ocampo Quirola Diego Eduardo (2011), en la investigación denominada “Lecciones sobre la implementación del last planner system”, Universidad Técnica particular de Loja – Ecuador.



# ANEXOS

## Anexo 1

### PANEL FOTOGRÁFICO





**Fotografía 1: toma de datos del personal obrero**



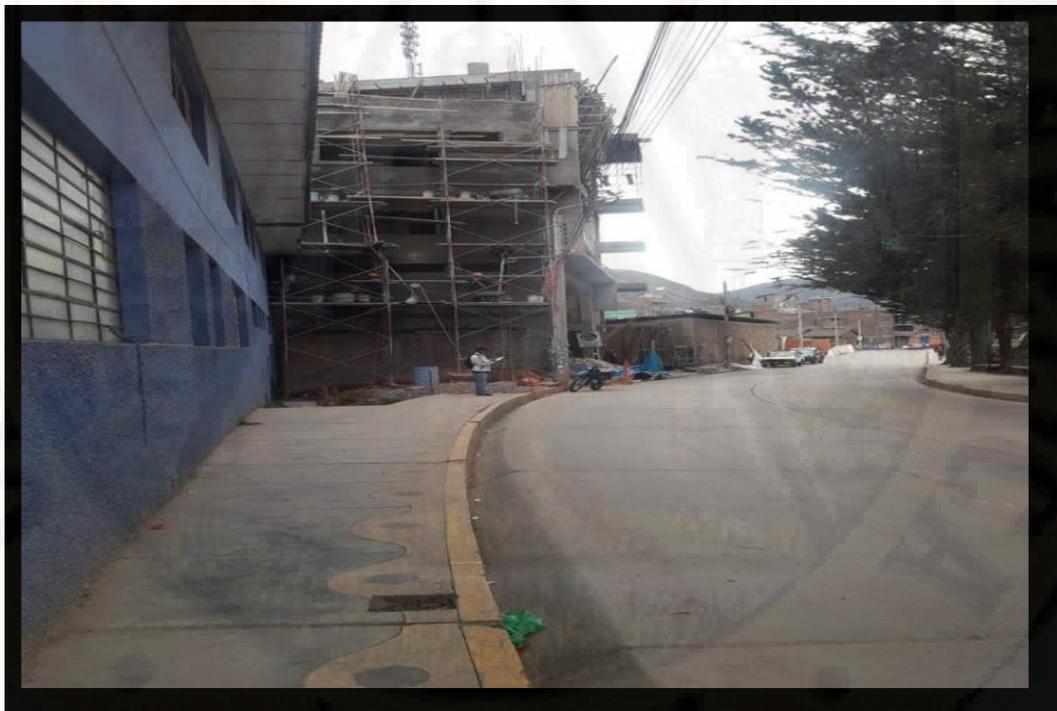
**Fotografía 2 : Encofrado de las graderías**



Fotografía 3 : Encofrado de las graderías y de columnas



Fotografía 4: toma de datos del personal obrero en tarrajeo muro interior



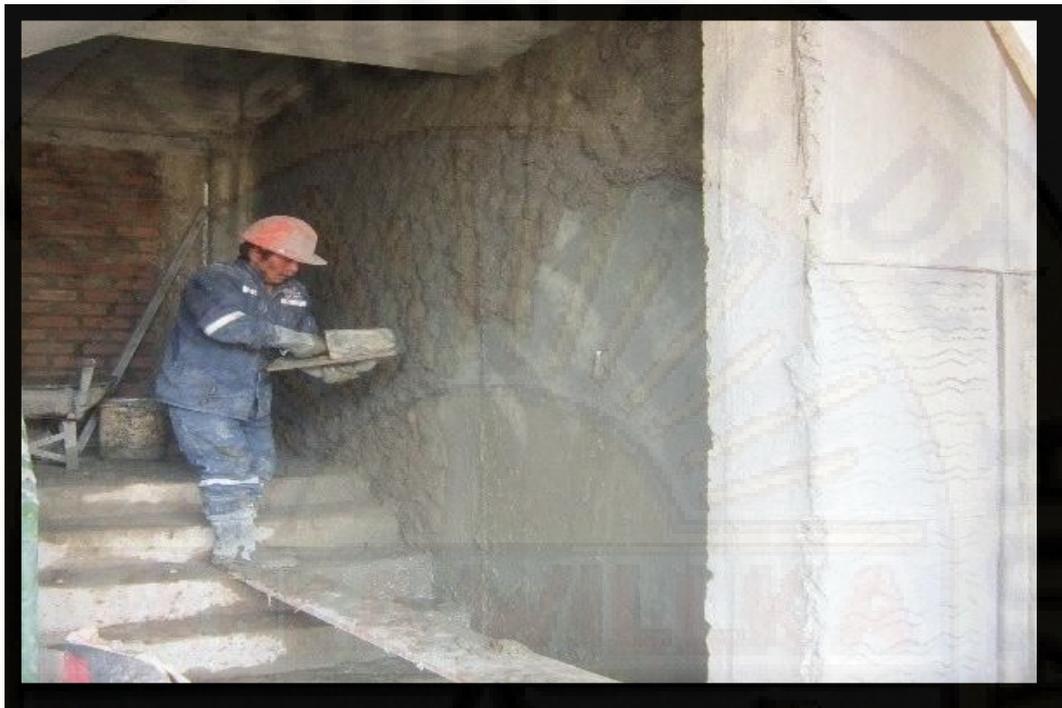


Fotografía 5: toma de datos del personal obrero en tarrajeo muro exterior





Fotografía 6: tarrajeo muro exterior



Fotografía 7: tarrajeo muro Interior

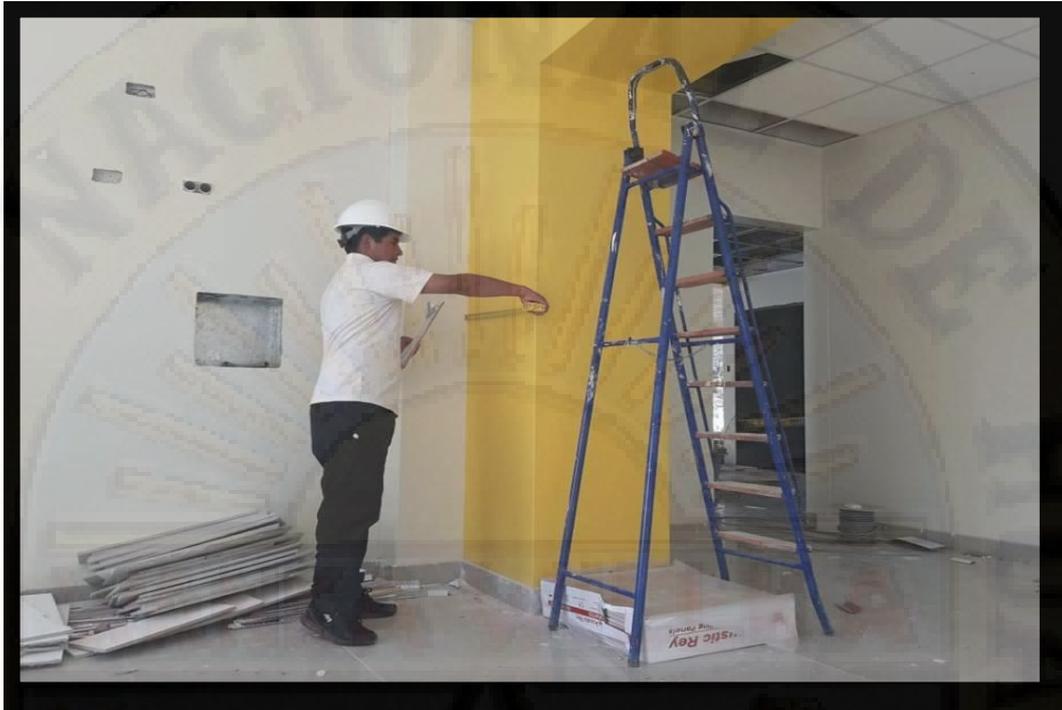




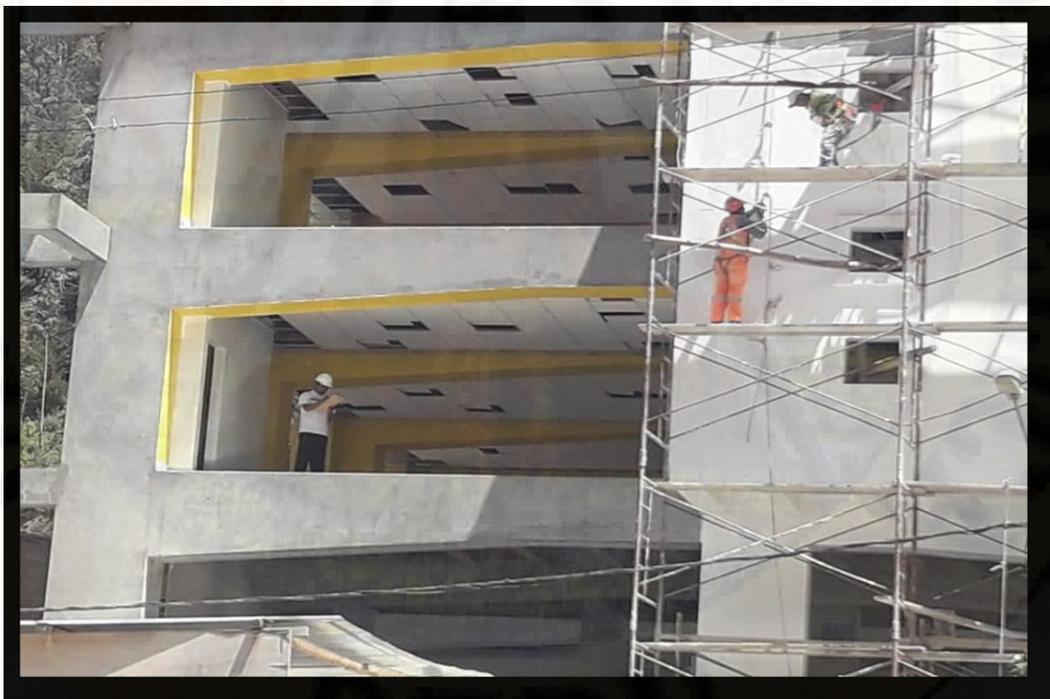
Fotografía 8: toma de datos del personal obrero en el pintado de muro interior



Fotografía 9: toma de datos del personal obrero en el pintado de muro exterior



Fotografía 10: medición del pintado de columna

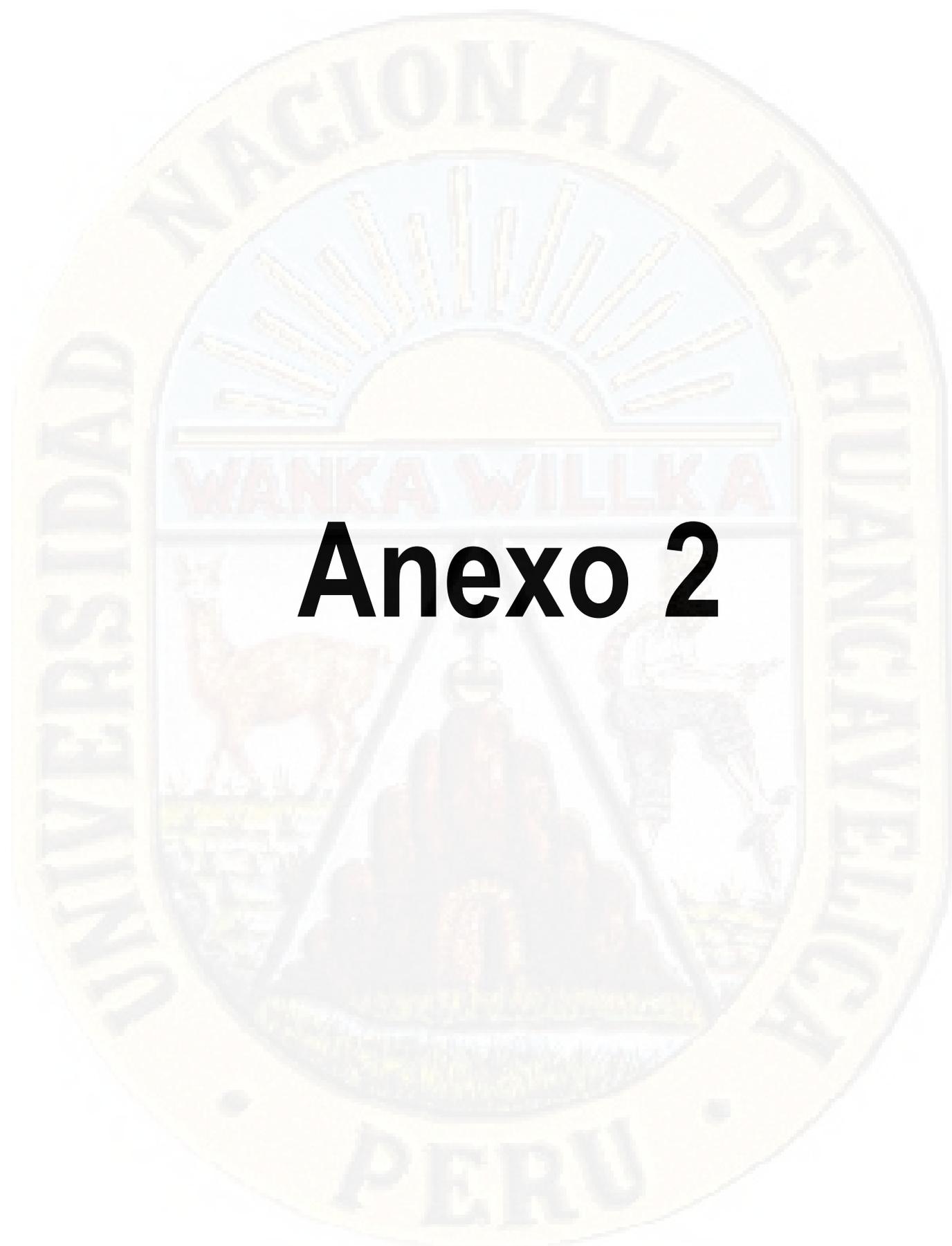




Fotografía 11: pintado de muro exterior con pintura c/ látex lavable



Fotografía 12: trabajo en gabinete



# Anexo 2

## PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES APLICANDO EL SISTEMA LAST PLANNER EN HUANCATELICA 2018

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b> ¿De qué manera la productividad de la mano de obra influye en la construcción de edificaciones aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> Determinar la influencia de la productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018.</p>	<p><b>ANTECEDENTES</b></p> <p><b>A NIVEL NACIONAL:</b></p> <p>- <b>PUCP - Lima (2012):</b> Buleje Kenny. "Productividad en la Construcción de un Condominio Aplicando Conceptos de la Filosofía Lean Construcción".</p> <p>- <b>PUCP - Lima (2012):</b> Miranda Daniel. "Implementación del sistema last planner en una habilitación urbana".</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL:</b> La productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones influye significativamente aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Productividad de la mano de obra en la construcción de Edificaciones</p> <p><b>DIMENSIONES:</b> 1: Productividad en la construcción</p>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Aplicada.</p> <p><b>NIVEL DE INVESTIGACIÓN:</b> Explicativo.</p> <p><b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</b> DG: Pre Experimental. DE Pre Experimental con pre test y post test. GE: _01_ _X_ _02_</p> <p>Dónde: (X) Productividad de la mano de Obra G.E. Grupo Experimental. 01: Pre Test 02: Post Test X: Manipulación de la variables independiente</p>
<p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>1. ¿De qué manera la productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones influirá en el trabajo productivo aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018?</p>	<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>1. Determinar la influencia de la productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones en el trabajo productivo aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018.</p>	<p>- <b>Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – Perú (2003):</b> Ramos Matta Alberto, en la investigación denominada "Evaluación de la aplicación del sistema last planner en la construcción de edificios multifamiliares en Arequipa".</p> <p>- <b>Universidad Andina del Cusco – Perú (2016):</b> Elizeo Ccorahua Chirinos "Estudio del rendimiento y productividad de la mano de</p>	<p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:</b></p> <p>1. La productividad de la mano de obra en la construcción en edificaciones influye significativamente en el trabajo productivo aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018.</p> <p>2. La productividad de la mano de obra en la construcción</p>	<p><b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> 1: Sistema Last Planner</p> <p><b>DIMENSIONES:</b> 1: Trabajo Productivo. 2: Trabajo Contributorio. 3: Trabajo no Contributorio.</p>	<p><b>POBLACIÓN Y MUESTRA:</b></p> <p><b>POBLACIÓN:</b> La construcción de tres obras de edificación en Huancavelica 2018.</p> <p><b>MUESTRA:</b> No Probabilística, La construcción de tres obras de edificación en Huancavelica 2018.</p> <p><b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN, ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS</b></p>

<p>2. ¿De qué manera la productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones influirá en el trabajo Contributorio aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018?</p> <p>3. ¿De qué manera la productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones influirá en el trabajo no Contributorio aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018?</p>	<p>2. Determinar la influencia de la productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones en el trabajo Contributorio aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018.</p> <p>3. Determinar la influencia de la productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones en el trabajo no Contributorio aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018.</p>	<p>obra en las partidas de asentado del muro de ladrillo, enlucido de cielo raso con yeso y tarrajeo de muros en la construcción del condominio residencial torre del sol”.</p> <p><b>A NIVEL INTERNACIONAL:</b></p> <p>- <b>Universidad de Bogotá – Colombia (2006):</b> Juan Guillermo, Consuegra “Presupuesto de la Construcción”.</p> <p>- <b>Universidad de Bogotá – Colombia (2002):</b> Luis Fernando Botero Botero “Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción”.</p> <p>- <b>Universidad Andrés Bello - Chile Constanza (2017):</b> Andrea Angeli Gutiérrez en “Implementación del sistema last planner en edificación”.</p> <p><b>2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción y zonificación del depósito en el área.</li> <li>• Encontrar el mejor método de trabajo.</li> </ul>	<p>de edificaciones influye significativamente en el trabajo Contributorio aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018.</p> <p>3. La productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones influye significativamente en el trabajo no Contributorio aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018.</p>		<p>Esta investigación se efectúa siguiendo una secuencia metodológica que se divide en cuatro etapas, que se detallan a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formato de registro de datos.</li> <li>2. Cámara Fotográfica.</li> <li>3. Tablero de Campo.</li> <li>4. Bibliografía (libros, artículos, internet, etc).</li> <li>5. Útiles de Escritorio.</li> <li>6. Computadora y hojas de cálculo en Excel.</li> </ol>
--	--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Fomentar en todos los empleados la toma de conciencia en los movimientos.</li><li>• Capacitar a los empleados nuevos</li><li>• Reducir esfuerzos y costos</li></ul>		
--	--	---	--	--

