

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**Análisis del rendimiento de mano de obra de estructuras, mampostería y acabados del proyecto: mejoramiento y sustitución de la infraestructura educativa de la I.E. “Juan Jiménez Pimentel” – Tarapoto – San Martín**

**PRESENTADO POR:**

**Bachiller Claudia Isabel Cutipa Pizarro**

**ASESOR:**

**Ing. Carlos Enrique Chung Rojas**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO CIVIL**

**TARAPOTO – PERÚ**

**2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE ESTRUCTURAS, MAMPOSTERÍA Y ACABADOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y SUSTITUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DE LA I.E. "JUAN JIMENEZ PIMENTEL" – TARAPOTO – SAN MARTÍN**  
**PRESENTADO POR:**

**Bachiller CLAUDIA ISABEL CUTIPA PIZARRO**

**Sustentado y aprobado ante el honorable jurado  
el día 09 de Marzo de 2018**

.....  
**Ing. M.Sc. Víctor Eduardo SAMAMÉ ZATTA**  
**Presidente**

.....  
**Ing. Ernesto Eliseo GARCÍA RAMÍREZ**  
**Secretario**

.....  
**Ing. Carlos Segundo HUAMÁN TORREJÓN**  
**Miembro**

.....  
**Ing. Carlos Enrique CHUNG ROJAS**  
**Asesor**

**TOMO I**  
**TARAPOTO – PERÚ**

**2018**

## Declaratoria de Autenticad

Yo, Claudia Isabel Cutipa Pizarro, egresad@ de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura en la Escuela Profesional de Ingeniería Civil

De la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, identificad@ con DNI N° 72922683, con la tesis titulada Análisis de Rendimiento de mano de obra de

estructura, mampostería y acabados del Proyecto: Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. "Juan Pimentel Pimentel" Tarapoto - San Martín  
Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes de consultas. Por lo tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, demostrar indicios de plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.

Tarapoto, 27 de Marzo Del 2018

Claudia Isabel Cutipa Pizarro



Nombres y Apellidos

DNI N° 72922683



**Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis**

**1. Datos del autor:**

Apellidos y nombres:	Cutipa Pizarro, Claudia Isabel		
Código de alumno :	113142	Teléfono:	939332018
Correo electrónico :	cbicupi_493@hotmail.com	DNI:	72922683

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

**2. Datos Académicos**

Facultad de:	Ingeniería Civil y Arquitectura
Escuela Profesional de:	Ingeniería Civil

**3. Tipo de trabajo de investigación**

Tesis	( X )	Trabajo de investigación	( )
Trabajo de suficiencia profesional	( )		

**4. Datos del Trabajo de investigación**

Título :	Análisis de rendimiento de mano de obra de estructura, mampostería y acabados del proyecto: Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura educativa de la I.E. "Juan Simón Pimentel" - Tarapoto - San Martín.
Año de publicación:	2018

**5. Tipo de Acceso al documento**

Acceso público *	( X )	Embargo	( )
Acceso restringido **	( )		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

--

**6. Originalidad del archivo digital.**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

## 7. Otorgamiento de una licencia **CREATIVE COMMONS**

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".



Firma del Autor

## 8. Para ser llenado por la Biblioteca Central

Fecha de recepción del documento por el Sistema de Bibliotecas:

27, 03, 2018



Firma de Unidad de Biblioteca

\***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

\*\* **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.



## DECLARACIÓN JURADA

Yo, Claudia Isabel Cutipa Pizarro  
identificado(a) con DNI N° 72922683, domicilio legal  
Paje Juana Dávila N° 152, a efecto de cumplir con las  
Disposiciones Vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la  
Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San  
Martín – Tarapoto, **DECLARO BAJO JURAMENTO**, que todos los documentos,  
datos e información de la presente tesis y/o Informe de Ingeniería, son auténticos  
y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad,  
ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada,  
por lo cual me someto a lo dispuesto en las Normas Académicas de la  
Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto.

Tarapoto, 27 de Marzo del 2018.

  
.....  
Firma

  
.....  
Huella Digital

## **DEDICATORIA**

A mis hermanos; Zoila, Patricia y Marco Aurelio, por lo que representan para mí y por ser parte importante de una hermosa familia unida.

A mis padres; Marcos y Elia Isabel por guiarme al camino hacia la superación, que con sus apoyos y consejos hacen de mí una mejor persona.

Mis amigos, por el voto de confianza y por las valiosas experiencias compartidas.

Todo esto es posible gracias a ustedes.

**CLAUDIA ISABEL CUTIPA PIZARRO**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis padres y familiares, que me brindaron su apoyo moral y económico para seguir adelante y lograr mi objetivo trazado.

A la Universidad Nacional de San Martín, alma mater de la ciencia y tecnología por las enseñanzas impartidas.

A mis compañeros de clase, ya que gracias a su amistad y apoyo moral han aportado en un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi tiempo en la universidad.

CLAUDIA ISABEL CUTIPA PIZARRO



Carátula.....	i
Contracarátula.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos.....	iv
INDICE.....	v
ASPECTOS PRELIMINARES.....	ix
Resumen.....	x
Abstrac.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPITULO I: EL PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
1.    Planteamiento del Problema.....	2
2.    Formulación del Problema.....	2
3.    Objetivos.....	3
1.    Objetivo	
general.....	3
2.    Objetivos	
Específicos.....	3
1.4    Justificación de la Investigación.....	3
1.5    Limitaciones.....	5
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....</b>	<b>6</b>
1.    Antecedentes de la Investigación.....	6
2.2    Bases Teóricas.....	7
2.3    Definición de Términos Básicos.....	19
<b>CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES.....</b>	<b>23</b>
3.1    Hipótesis.....	23
3.2    Sistema de Variables.....	23
3.3    Operacionalización de variables.....	23

**CAPITULO IV: MARCO METODOLÓGICO.....25**

4.1	Tipo y Nivel de Investigación.....	25
4.2	Diseño de Investigación.....	25
4.3	Universo, Población y Muestra.....	26
4.4	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	26
4.5	Técnicas de procesamientos y análisis de datos.....	27

**CAPITULO V: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....29**

5.1	Recursos Humanos.....	29
5.2	Recursos Materiales.....	29
5.3	Recursos Financieros.....	30

**CAPITULO VI: RESULTADOS.....31**

6.1	Rendimiento de Mano de Obra de Actividades de Estructuras del Expediente Técnico.....	31
6.2	Rendimiento de Mano de Obra de Actividades de Mampostería del Expediente Técnico.....	35
6.3	Rendimiento de Mano de Obra de Actividades de Acabados del Expediente Técnico.....	36
6.4	Tablas de Rendimiento Real de Mano de Obra.....	38
6.4.1	Rendimiento Real de Estructuras.....	38
6.4.2	Rendimiento Real de Mampostería.....	42
6.4.3	Rendimiento Real de acabados.....	43
6.5	Comparación de Rendimientos.....	45
6.5.1	Estructuras.....	45
6.5.2	Mampostería.....	49
6.5.3	Acabados.....	50

**CAPITULO VII: ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....52**

1. Análisis del rendimiento de mano de Obra de las actividades de Estructuras.....	52
2. Análisis del rendimiento de mano de Obra de las actividades de Mampostería.....	52
3. Análisis del rendimiento de mano de Obra de las actividades de Acabados.....	53
4. Elaboración de Tablas de rendimiento de Mano de Obra de las actividades de Estructuras, Mampostería y acabados en Obras de Edificación en la Selva ( Tarapoto ).....	54
5. Comparación de los rendimientos obtenidos con los Rendimientos de los Análisis de Costos Unitarios del Expediente Técnico.....	54

**CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....57**

8.1 Conclusiones.....	57
8.2 Recomendaciones.....	60

**IX REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....62**

**X ANEXOS.....63**

10.1 ANEXO N° 01 Rendimientos de Estructuras del Expediente Técnico (Análisis de Costos Unitarios).....	64
10.2 ANEXO N° 02 Rendimientos de Mampostería del Expediente Técnico (Análisis de Costos Unitarios).....	65

10.3	ANEXO N° 03	
	Rendimientos de Mampostería del Expediente Técnico	
	(Análisis de Costos Unitarios).....	66
10.4	ANEXO N° 04	
	Tabla de Rendimiento Real de Estructuras (en Obra).....	67
10.5	ANEXO N° 05	
	Tabla de Rendimiento Real de Mampostería (en Obra).....	68
10.6	ANEXO N° 06	
	Tabla de Rendimiento Real de Acabados (en Obra).....	69
10.7	ANEXO N° 07	
	Tabla de Rendimientos Mínimos oficiales de mano de Obra en la Industria	
	de la construcción civil en el ramo de Edificación.....	70
10.8	ANEXO N° 08	
	Fotografías.....	71
<b>XI</b>	<b>PLANOS.....</b>	<b>80</b>
1.	Planta General Arquitectura Primer Nivel.....	APG-01
2.	Planta General Arquitectura Segundo Nivel.....	APG-02
3.	Estructuras Escaleras.....	EE-01
4.	Estructuras Escaleras.....	EE-02
5.	Estructuras: Patio de Honor primaria y sección cobertura final - detalles.....	EPH-01
6.	Estructuras: Patio de Honor primaria y sección cobertura final - detalles.....	EPH-02
7.	Estructura Nivel Inicial Cimentación – Parte A.....	ENI-01A
8.	Estructura Nivel Inicial Cimentación – Parte B.....	ENI-01B
9.	Estructura Nivel Inicial Sección y detalles - Cimentación.....	ENI-02
10.	Estructura Nivel Inicial Sección y detalles - Cimentación.....	ENI-03
11.	Estructura Nivel Inicial detalles varios.....	ENI-04
12.	Estructura Nivel Inicial Pórtico y Vigas.....	ENI-05A



## **ASPECTOS PRELIMINARES**

### **Datos Generales**

13. Nombre del Proyecto

**ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE ESTRUCTURAS, MAMPOSTERÍA Y ACABADOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y SUSTITUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DE LA I.E. “JUAN JIMÉNEZ PIMENTEL” – TARAPOTO – SAN MARTÍN**

14. Ubicación Geográfica del Proyecto

Políticamente, se encuentra ubicada en:

Dirección : Jr. Orellana Cdra. 3-Barrio Los Jardines.  
Distrito : Tarapoto  
Provincia : San Martín  
Departamento : Sanmartín

15. Período de Ejecución del Proyecto

**Cuatro (04) meses**

16. Facultad que presenta el Proyecto

**Ingeniería Civil y Arquitectura**

17. Programa y Línea de Investigación

Programa

**Estrategias de tecnologías de información y comunicación (TIC) y sistemas constructivos convencionales y no convencionales para el desarrollo sostenible.**

Línea de Investigación

**Tecnologías de Materiales de Construcción**

## RESUMEN

La construcción es un sector estratégico en la economía de cualquier país debido a la repercusión que las variaciones de su actividad tienen sobre el resto de sectores, siendo uno de los sectores industriales más dependientes del factor humano.

Es necesario para los profesionales de la Ingeniería que se dedican a la construcción, contar con las herramientas para elaborar un cronograma de trabajo real, que permita estar dentro de lo presupuestado y tiempo establecido. El trabajo, presenta una guía para la estimación del rendimiento de la mano de obra en la construcción de una Institución Educativa, correspondiente a las actividades de Estructuras, Mampostería y Acabados en la ciudad de Tarapoto, departamento de San Martín (Selva) por medio de tablas de rendimientos reales en obra, donde se expone los lineamientos que deben tomarse en cuenta en la elaboración del presupuesto y cronograma de trabajos, que garanticen el tiempo de ejecución del contrato.

Se incluye información para planificación de un proyecto, tomando en cuenta el rendimiento de mano de obra de las actividades básicas de construcción y tablas que permitirán utilizar el rendimiento del personal obrero en los respectivos análisis de costos unitarios de un proyecto de edificación (Institución Educativa) en la selva, es una guía básica y práctica para la estimación del rendimiento de mano de obra, en la Selva no existe una guía para esto y la información es muy escasa. Además, se describe la mayoría de actividades que generalmente se emplean en la construcción de edificaciones, también puede servir de guía a los profesionales de la construcción, donde podrá ser utilizado como documentación bibliográfica.

Palabras claves: Análisis del rendimiento, mano de obra, estructuras, mampostería, mejoramiento, sustitución, infraestructura.

## **Abstrac**

The construction is a strategic sector in the economy of any country due to the repercussion that the variations of its activity have on the rest of industrial sectors more dependent on the human factor.

It is necessary for engineering professionals engaged in construction, to have the tools to develop a real work schedule, which allows to be within the budgeted and established time. The work present a guide for the estimation of labor in the construction of an educational institution, corresponding to the activities of structures, masonry and finishes in the city of Tarapoto, department of real yields on site, where the guide-lines that must be taken into account in the preparation of the budget and word schedule, which guarantee the execution time of the contract.

Information is included for planning a project, taking into account the performance of labor of the basic construction activities and tables that will allow to use the performance of the respective analysis of unit costs of a building projet ( educational institution ) in the jungle, it is a basic and practical guide for the estimation of the performance of labor, in the jungle there is no guide for this and the information is very scarce. In addition, most of the activities that are generally used in the construction of buildings are described, it can also serve as a guide for construction professionals, where it can be used as bibliographic documentation.

**Keywords:** Performance analysis, labor, structures, masonry, improvement, replacement, infrastructure.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos que genera mayor incertidumbre al momento de proyectar el valor y la duración de una obra, sin lugar a dudas tiene que ver con la determinación de los rendimientos correspondientes a las diferentes actividades de construcción; de hecho los rendimientos que se utilizan para realizar estos cálculos, son tomados en el común de los casos de tablas que han sido elaboradas para unas condiciones de trabajo que no se especifican y con criterios que igualmente son una incógnita dado el nivel de generalización y simplificación con el que se dispone la información. Se ha llegado al extremo en muchos casos de utilizar estos rendimientos en forma errónea cuando han sido introducidos sin ningún tipo de evaluación o análisis en bases de datos y programas de computador que permiten elaborar presupuestos y programas de obra, dejando la responsabilidad del resultado final de la variable costo de los proyectos a factores de alta incertidumbre como los imprevistos y en el peor de los casos a la compensación de dichos errores a costa del sobre esfuerzo de la mano de obra que efectivamente realiza la actividad.

La investigación que se pretende desarrollar es llevar a cabo el análisis de rendimientos de mano de obra para algunas actividades de construcción tradicional de edificaciones, como son las estructuras de concreto, las obras de mampostería y las partidas de acabados, basado en información real tomada del proyecto en ejecución: **“MEJORAMIENTO Y SUSTITUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DE LA I.E. “JUAN JIMENEZ PIMENTEL” – TARAPOTO – SAN MARTÍN”**, con el objeto de establecer información con base en condiciones conocidas que pueda ser contrastada con fuentes estandarizadas como las bases de datos de rendimientos que se utilizan típicamente.

Este trabajo permitió por otra parte definir un proceso metodológico para la toma de información directa en obra y deja planteada una alternativa para ajustar las duraciones reales por medio de cuadrillas equivalentes que faciliten la estandarización y ponderación de los resultados.



## **CAPITULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el Perú, en los últimos años, la actividad en el sector construcción se ha incrementado debido principalmente a los programas de vivienda promovidos por el Estado y a la inversión de grandes capitales privados, tanto nacionales como extranjeros. Sin embargo, este crecimiento no quiere decir que la construcción haya alcanzado un nivel óptimo. Durante las etapas de concepción, diseño y construcción existen prácticas arraigadas que producen pérdidas económicas, demoras en la entrega del proyecto e incumplimiento de objetivos; además, se cometen los mismos errores proyecto tras proyecto, entre otros problemas.

Las construcciones en nuestro país aumentan día a día, la prueba es que casi es una constante diaria observar alrededor de nuestra ciudad carteles publicitarios de nuevos proyectos de viviendas u oficinas que se ofrecen, se observa cada día más demoliciones de casas para dar paso a grandes edificaciones, no es una novedad para todos que como consecuencia de este proceso nuestra ciudad crezca.

Nuestro país vive en la actualidad un repunte de la construcción, sector que ya tiene más de 15 años de un crecimiento sostenido.

En ingeniería siempre andamos buscando la optimización en la utilización de nuestros recursos ya sea obra o en concursos para adjudicación de obras.

En el primer caso se trata de obtener la óptima utilización de la mano de obra así como de nuestros materiales y equipos; en el segundo caso lo que buscamos es obtener la mejor propuesta en tiempo, costo y calidad con un determinado grupo de profesionales y bajo las condiciones propias de cada empresa reflejadas en sus respectivos porcentajes de Gastos Generales y Utilidades.

### **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El problema a formular obedece a la siguiente interrogante:

¿Cuál es el rendimiento de mano de obra del Proyecto “Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. “Juan Jiménez Pimentel”, en el distrito de Tarapoto, en las partidas: de Estructuras, Mampostería y acabados?

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Analizar los Rendimientos de Mano de Obra de Estructuras, Mampostería y acabados del Proyecto: “MEJORAMIENTO Y SUSTITUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DE LA I.E. “JUAN JIMENEZ PIMENTEL” – TARAPOTO – SAN MARTÍN”, que permita a los profesionales de la Construcción de Edificaciones contar con los rendimientos en edificaciones en la Selva.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Análisis del rendimiento de mano de Obra de las actividades de estructuras en dicho proyecto.
- Análisis del rendimiento de mano de Obra de las actividades de Mampostería en dicho proyecto.
- Análisis del rendimiento de mano de Obra de las actividades de Acabados en dicho proyecto.
- Elaboración de Tablas de rendimiento de Mano de Obra de las actividades de Estructuras, Mampostería y acabados en Obras de Edificación en la Selva ( Tarapoto ).
- Comparación de los rendimientos obtenidos con los Rendimientos de los Análisis de Costos Unitarios del Expediente Técnico.

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

Ante los constante cambios tecnológicos, el surgimiento cada vez mayor de empresas constructoras y el aumento de la competitividad para obtener proyectos constructivos, conceptos como productividad, rendimientos, eficiencia, eficacia, procesos, tiempos, recursos, entre otros, se han convertido en temas de gran interés para las empresas pertenecientes a este sector.

Las herramientas y el conocimiento utilizados por los ingenieros hacen que se compenetren en un sector en el cual se ha tenido escasa participación, y en donde puede encontrarse una oportunidad de mejoramiento en los procesos para así lograr ser cada vez más competitivos.

En el Perú, los valores de rendimiento utilizados para el cálculo de los precios unitarios son obtenidos de las tablas de rendimiento de la mano de obra propuesto por la Cámara Peruana de la Construcción: CAPECO para Lima y Callao o tomando las recomendaciones del manual o programa computacional S10 que facilita el proceso de elaborar el presupuesto de obra a partir de los cómputos métricos realizados con los planos y especificaciones del proyecto. El cual aparentemente no presenta ningún basamento estadístico, generando una gran desconfianza debido a su dispersión en el mercado. Se plantea entonces la obtención y análisis de rendimientos, con la finalidad de proporcionar información certera y veraz de los rendimientos de obra en la construcción de Edificaciones, originándose así una formulación razonable de los análisis de precios unitarios y por ende en los presupuestos de obra del distrito de Tarapoto.

Esta investigación es un aporte a la construcción de edificaciones en Tarapoto por cuanto plantea un análisis aplicado a nuestro medio para el cálculo de rendimientos de obra, además que determina valores de rendimiento de la partida Estructuras, Mampostería y acabados, común en construcción de edificios, que permitirá iniciar una base de datos confiable de rendimientos en Edificios para el distrito de Tarapoto y que pueda ser utilizado por instituciones públicas como Municipios, Gobierno Regional, etc. y entidades privadas.

#### **1.4.1. Definición del Problema**

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

Esta es por tanto, una de las deficiencias por la cual es criticado el sector de la construcción, ya que los programas de planeación y control no reflejan la realidad productiva de la obras, carencias que si no se resuelven, ocasionan pérdidas en la ejecución de los proyectos (UIS, 2007, p. 46).

No obstante, a pesar de que existen técnicas de medición del trabajo que permiten establecer estándares de producción justos, que basándose en hechos, consideran los debidos suplementos por fatiga, retrasos personales y retrasos inevitables asociados a la realización de una tarea (Niebel, 2009; OIT, 2002), una práctica común en el sector de la construcción es

utilizar valores de rendimientos de mano de obra basados en la experiencia, sin tener en cuenta la información sobre los factores de afectación correspondientes. Otra práctica es recurrir a bases de datos comerciales con estimativos que “se alejan muchas veces de la realidad generando en el sector gran desconfianza, debido a su alta dispersión” (Botero, 2002, p 1). 16

De esta situación se concluye la importancia de establecer rendimientos de mano de obra en Estructuras, Mampostería y acabados ajustados a la realidad mediante una metodología que considere los respectivos factores de afectación y de determinar el grado de variación de los valores presentados en una de las bases de datos comerciales consultada en el país, presentando por tanto las consideraciones para su adecuada utilización.

## **1.5. LIMITACIONES**

En esta investigación se presentan las siguientes limitaciones:

- No existen tablas de rendimiento de mano de obra en edificación para la Selva.
- Falta de Obreros capacitados en actividades de construcción de edificaciones en la zona de selva.
- El desarrollo de la investigación se limita al análisis de rendimiento de mano de obra en actividades de Estructuras, Mampostería y acabados del Proyecto “MEJORAMIENTO Y SUSTITUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DE LA I.E. “JUAN JIMENEZ PIMENTEL” – TARAPOTO – SAN MARTÍN”.



## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

### 2.1 Antecedentes de la Investigación

Tesis en Ingeniería Civil, Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional de Cajamarca, denominada **“Estudio de los rendimientos de la mano de obra y su productividad en las edificaciones de la UNC”**, presentado por **Jaime Octavio Amorós Delgado en el año 2,007**, en la que se menciona que la productividad promedio y el rendimiento de la mano de obra, en obras de edificación de la ciudad universitaria de la Universidad Nacional de Cajamarca, considerando las mismas cuadrillas, es menor en 17,32%, que la considerada en la información de CAPECO; siendo en promedio el trabajo productivo de 23,14%. Además, la participación de la mano de obra considerada en los expedientes técnicos para edificaciones de las obras de la Universidad Nacional de Cajamarca, es en promedio 29,68% del costo directo.

También se encuentra el trabajo de Investigación denominado **“Rendimiento de Mano de Obra en Edificaciones para la ciudad de Trujillo, presentado por Andrés Wenceslao Talavera Rojas en el año 2,005**. En este trabajo se arribó a la conclusión de que los rendimientos de mano de obra en edificación para la ciudad de Trujillo son diferentes a los que se dan en la ciudad de Cajamarca y Lima, debido a ciertos factores que influyen, tales como: el control, la habilidad natural del trabajador y la edad del obrero.

Tenemos la investigación denominada **“Rendimiento de Mano de Obra en Edificaciones en Construcción Civil en la Ciudad de Cajamarca”** propuesto por **Luis Alberto Yépez Peralta en el año 1,990**. Tesis en Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca, en la que se menciona que los aspectos que influyen en el rendimiento del obrero en construcción civil son: grado de instrucción, alimentación no balanceada, falta de técnica y capacitación, calidad de las obras, bajo salario de los obreros, calidad de materiales empleados, supervisión un tanto baja del contratista, solución a los problemas laborales del obrero, inestabilidad en el trabajo. Además, arribó a la conclusión que el rendimiento de mano de obra que se obtiene en la ciudad de Cajamarca en edificaciones es inferior al proporcionado por CAPECO en la partida de muros y tabiques de albañilería en un 7,63%.

En la Universidad Nacional de San Martín encontramos la tesis titulada **"Evaluación de Rendimientos utilizando las horas – hombre, en las obras de la UNSM-T, Ciudad Universitaria de Morales "**, elaborada por Edwar García Arévalo, que en sus conclusiones nos indica “podemos afirmar que en las obras de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, no se cumple con los rendimientos programados en los diferentes actividades en el momento de llevarse a cabo la ejecución de los proyectos de obra”

Los resultados obtenidos en estas investigaciones demuestran la importancia de contar con información precisa, confiable y acorde a la realidad de las diferentes regiones de nuestro país sobre el rendimiento de mano de obra en construcción civil, porque estos rendimientos difieren de las tablas de rendimiento de mano de obra presentada por la CAPECO.

## **2.2 Bases Teóricas**

**CAPECO** (Cámara Peruana de la Construcción) es una asociación civil sin fines de lucro, de carácter gremial. Agrupa y representa a las empresas que se desenvuelven en la actividad constructora en el Perú.

CAPECO inició sus actividades un 09 de Mayo de 1,958 y por más de 58 años ininterrumpidos viene apoyando la actividad constructora en nuestro país, tiene como misión brindar servicios a sus asociados, promover el desarrollo nacional y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos a través de la construcción.

Los pilares que constituyen su actuar institucional se basan en el fomento, desarrollo, protección y defensa de la industria de la construcción en el país, de los planteamientos gremiales y profesionales de sus asociados y su mejoramiento social, económico y moral, ello en procura de lograr una organización dinámica que reúna a los agentes económicos de la construcción, cree entre ellos lazos efectivos de solidaridad, y les brinde servicios comunes. Todo con el propósito de propiciar el desarrollo del país a través de la construcción.

**Especialización en el Trabajo de Construcción Civil:** Con la finalidad de exigir óptima calidad de trabajo es necesario clasificar al personal de acuerdo a su especialización, además se debe tener en cuenta las categorías.

**Categorías de Trabajo:** De conformidad al pacto colectivo suscrito entre la asociación de ingenieros constructores del Perú y el sindicato de trabajadores de construcción civil las labores que realizan cada uno de los trabajadores esta dado en 3 categorías.

- **Operario:** Es el trabajador calificado en una especialidad. Son operarios de construcción civil los albañiles, carpinteros, fierros, pintores, electricistas, gasfiteros, plomeros, almaceneros, choferes, mecánicos, etc. En esta categoría se considera a los maquinistas, que desempeñan funciones de operarios: mezcladores, concreteros y wincheros. (D.S. del 02 de marzo de 1945, Pacto sobre condiciones de trabajo del 29 de septiembre de 1958 y Res. N° 197 del 05 de julio de 1955 - CAPECO).

- **Oficial:** Es aquel que no alcanza calificación en el ramo de una especialidad y labora como ayudante o auxiliar del operario. Por ejemplo, en los trabajos de encofrado y desencofrado, asentado de ladrillo. También se consideran como oficiales a los guardianes, tanto si prestan sus servicios a propietarios, como a contratistas o sub-contratistas de construcción civil. (D.S. del 02 de marzo de 1945; R.M. N° 05 - DT del 05 de enero de 1956 - CAPECO).

- **Peón:** Trabajador no calificado que es ocupado indistintamente como ayudante en diversas tareas de la construcción (D.S. del 02 de marzo de 1945 - CAPECO).

**Coefficientes de Aporte de Mano de Obra.**- Los coeficientes de mano de obra en edificación son diferentes para otros trabajos como caminos, obras hidráulicas, viviendas, etc. Este coeficiente se determina con la siguiente expresión:

$$\mathbf{H.H} = \frac{\text{Número de Obreros x } \mathbf{8} \text{ Horas}}{\text{Rendimiento}}$$

Donde:

**H.H.** = Hora Hombre.

**N** = Cantidad de trabajadores de una categoría.

**8** = Horas de trabajo diario (01 jornal)

**R** = Rendimiento diario.

**Personal Base.-** Cantidad de trabajadores de las diferentes categorías que son necesarios para realizar una cierta cantidad de una partida de una determinada obra.

### **Alcance y Medición de Partida Estructuras**

Este rubro comprende la medición de las actividades de Estructuras de una edificación:

#### **02.00 ESTRUCTURAS.**

#### **02.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE.**

##### DESCRIPCIÓN.

Este rubro comprenderá el cómputo de los elementos de concreto que no llevan refuerzo de acero estructural, resultante de la adicción de cemento, arena gruesa, piedra chancada y agua.

##### 02.02.01 CIMENTOS CORRIDOS.

02.02.01.01 Concreto  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2 + 30 \% \text{ P.G.}$  para cimientos corridos.

02.02.01.02 Encofrado y desencofrado normal en cimientos corridos.

##### 02.02.02 SUB ZAPATA O FALSA ZAPATA.

02.02.02.01 Concreto  $f'c=100 \text{ Kg/Cm}^2$  en sub zapata.

02.02.02.02 Encofrado y desencofrado normal en sub zapatas.

##### 02.02.03 SOLADOS.

02.02.03.01 Concreto  $f'c=100 \text{ Kg/Cm}^2$  para solado  $e=0.10\text{m}$ .

##### 02.02.04 BASES DE CONCRETO.

02.02.04.01 Concreto  $f'c=175 \text{ Kg/Cm}^2$  en base de concreto.

02.02.04.02 Encofrado y desencofrado normal en base de concreto.

##### 02.02.05 SOBRECIMIENTOS.

02.02.05.01 Concreto  $f'c=175 \text{ Kg/Cm}^2$  en sobrecimientos.

02.02.05.02 Encofrado y desencofrado normal en sobrecimientos.

##### 02.02.06 GRADAS.

02.02.06.01 Concreto  $f'c=175 \text{ Kg/Cm}^2$  en gradas.

02.02.06.02 Encofrado y desencofrado normal en gradas.

- 02.02.07 RAMPAS.
- 02.02.07.01 Concreto  $f'c=175 \text{ Kg/Cm}^2$  en rampas  $e=0.15\text{m}$ .
- 02.02.07.02 Encofrado y desencofrado normal en rampas.
- 02.02.08 FALSO PISO.
- 02.02.08.01 falso piso de concreto  $f'c=140 \text{ Kg/Cm}^2$ .

### **02.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO.**

Las especificaciones de este rubro corresponden a las estructuras de concreto armado, cuyo diseño figura en los planos del proyecto. Complementan estas especificaciones las notas y detalles que aparecen en los planos estructurales así como también, lo especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones (E.060), en el Reglamento del ACI (ACI 318-99) y las Normas de Concreto de la ASTM.

- 02.03.01 CIMENTOS REFORZADOS.
- 02.03.01.01 Concreto  $f'c=210 \text{ Kg/Cm}^2$  en cimiento reforzado.
- 02.03.01.02 Encofrado y desencofrado normal en cimiento reforzado.
- 02.03.01.03 Armadura de acero  $F_y= 4200 \text{ Kg/Cm}^2$ .
- 02.03.02 ZAPATAS.
- 02.03.02.01 Concreto  $f'c=210 \text{ Kg/Cm}^2$  en zapatas.
- 02.03.02.02 Encofrado y desencofrado normal en zapatas.
- 02.03.02.03 Armadura de acero  $F_y= 4200 \text{ Kg/Cm}^2$ .
- 02.03.03 VIGA DE CIMENTACIÓN.
- 02.03.03.01 Concreto  $f'c=210 \text{ Kg/Cm}^2$  en viga de cimentación.
- 02.03.03.02 Encofrado y desencofrado normal en vigas de cimentación.
- 02.03.03.03 Armadura de acero  $F_y= 4200 \text{ Kg/Cm}^2$ .
- 02.03.04 SOBRECIMENTOS REFORZADOS.
- 02.03.04.01 Concreto  $f'c=210 \text{ Kg/Cm}^2$  en sobrecimientos.
- 02.03.04.02 Encofrado y desencofrado normal en sobrecimientos.
- 02.03.04.03 Armadura de acero  $F_y= 4200 \text{ Kg/Cm}^2$ .
- 02.03.05 MUROS REFORZADOS.

- 02.03.05.01 MUROS DE CONTENCIÓN.
- 02.03.05.01.01 Concreto  $f'c=210$  Kg/Cm<sup>2</sup> en muros de contención.
- 02.03.05.01.02 Encofrado y desencofrado en muros de contención.
- 02.03.05.01.03 Armadura de acero  $Fy= 4200$  Kg/Cm<sup>2</sup>.
- 02.03.05.02 MUROS DE CONCRETO, TABIQUES DE CONCRETO Y PLACAS.
- 02.03.05.02.01 MUROS DE CONCRETO ARMADO.
- 02.03.05.02.01.01 Concreto  $f'c=210$  Kg/Cm<sup>2</sup> en muros de concreto armado.
- 02.03.05.02.01.02 Encofrado y desencofrado en muros de concreto armado.
- 02.03.05.02.01.03 Armadura de acero  $Fy= 4200$  Kg/Cm<sup>2</sup>.
- 02.03.05.02.02 PLACAS.
- 02.03.05.02.02.01 Concreto  $f'c=210$  Kg/Cm<sup>2</sup> en placas.
- 02.03.05.02.02.02 Encofrado y desencofrado normal en placas.
- 02.03.05.02.02.03 Armadura de acero  $Fy= 4200$  Kg/Cm<sup>2</sup>.
- 02.03.06 COLUMNAS.
- 02.03.06.01 Concreto  $f'c=210$  Kg/Cm<sup>2</sup> en columnas.
- 02.03.06.02 Concreto  $f'c=175$  Kg/Cm<sup>2</sup> en columna de confinamiento.
- 02.03.06.03 Encofrado y desencofrado normal en columnas.
- 02.03.06.04 Armadura de acero  $Fy= 4200$  Kg/Cm<sup>2</sup>.
- 02.03.07 VIGAS.
- 02.03.07.01 Concreto  $f'c=210$  Kg/Cm<sup>2</sup> en vigas.
- 02.03.07.02 Concreto  $f'c=175$  Kg/Cm<sup>2</sup> en vigas de confinamiento.
- 02.03.07.03 Encofrado y desencofrado normal en vigas.
- 02.03.07.04 Armadura de acero  $Fy= 4200$  Kg/Cm<sup>2</sup>.
- 02.03.08 LOSAS.
- 02.03.08.01 LOSA MACIZA.
- 02.03.08.01.01 Concreto  $f'c=210$  Kg/Cm<sup>2</sup> en losa maciza.
- 02.03.08.01.02 Encofrado y desencofrado normal en losa maciza.
- 02.03.08.01.03 Armadura de acero  $Fy= 4200$  Kg/Cm<sup>2</sup>.

#### 02.03.08.02 LOSA ALIGERADA.

02.03.08.02.01 Concreto  $f'c=210$  Kg/Cm<sup>2</sup> en losa aligerada.

02.03.08.02.02 Encofrado y desencofrado normal en losas aligeradas.

02.03.08.02.03 Armadura de acero  $Fy= 4200$  Kg/Cm<sup>2</sup>.

02.03.08.02.04 Ladrillo 8 huecos 30x30x15 para techo.

#### 02.03.09 ESCALERAS.

02.03.09.01 Concreto  $f'c=210$  Kg/Cm<sup>2</sup> en escaleras.

02.03.09.02 Encofrado y desencofrado normal en escaleras.

02.03.09.03 Armadura de acero  $Fy= 4200$  Kg/Cm<sup>2</sup>.

#### 02.03.10 CISTERNAS SUBTERRANEAS.

02.03.10.01 Concreto  $f'c=210$  Kg/Cm<sup>2</sup> en cisterna subterránea.

02.03.10.02 Encofrado y desencofrado normal en cisterna subterránea.

02.03.10.03 Armadura de acero  $Fy= 4200$  Kg/Cm<sup>2</sup>.

### **03.01 MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA.**

La obra de albañilería comprende la construcción de muros, tabiques y parapetos de ladrillo de arcilla cocida, deberán clasificar como mínimo con la clase Tipo IV de la norma E.070 del R.N.E. y la norma ITINTEC correspondiente, según consta en planos.

03.01.01 Muro de ladrillo King Kong de arcilla (9x13x24cm.) asentado de soga.

03.01.02 Muro de ladrillo King Kong de arcilla (9x13x24cm.) asentado de cabeza.

03.01.03 Amarre en muro de albañilería de acero  $Fy=4200$  Kg/Cm<sup>2</sup>.

### **03.02 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS.**

#### **03.02.01 TARRAJEOS.**

Comprende a los trabajos de acabados factibles de realizar en muros, vigas, columnas, placas, etc., con proporciones definitivas de mezcla con el objeto de presentar una superficie de protección, impermeabilización y para lograr un mejor aspecto de los mismos. Todos los tarrajeos se ejecutarán en los ambientes indicados en los planos.

- 03.02.01.01 Tarrajeo rayado primario en muros.
- 03.02.01.02 Tarrajeo en interiores.
- 03.02.01.03 Tarrajeo en exteriores.
- 03.02.01.04 Tarrajeo en columnas.
- 03.02.01.05 Tarrajeo en vigas.
- 03.02.01.06 Tarrajeo en muros de concreto.
- 03.02.01.07 Tarrajeo con impermeabilizante.
- 03.02.02 Vestiduras, uniones y bruñas.
- 03.02.02.01 Vestidura de derrames.
- 03.02.02.02 Vestidura de elementos de fachada.
- 03.02.02.03 Bruña de 1x1cm.
- 03.02.02.04 Bruña de 1"x1".
- 03.02.02.05 Bruña de 1/2"x2".
- 03.02.02.06 Bruña de 1/2"x3".
- 03.02.03 Fondo y preparación en escaleras.
- 03.02.03.01 Tarrajeo en fondo de escalera.
- 03.02.03.02 Preparación de gradas de concreto en escaleras.
- 03.02.03.03 Preparación de gradas de concreto en tribunas.
- 03.02.03.04 Preparación de descansos.
- 03.02.04 Revestimientos y enchapes.
- 03.02.04.01 Revestimiento con granito e=10 mm.
- 03.02.04.02 Revestimiento con granito e=2".
- 03.02.04.03 Revestimiento de cemento pulido y bruñado @ 5 cm.
- 03.02.04.04 Gradas con acabado de granito.
- 03.02.04.05 Gradas con acabado de cemento frotachado en escalera.
- 03.03 CIELORRASOS
- 03.03.01 Cielorraso con mezcla: cemento-arena.



## Manual de Rendimientos Mínimos y Promedios de Mano de Obra en Lima

El Manual de Rendimientos Mínimos de Mano de Obra de las provincias de Lima y Callao ha sido tomado de la Resolución Ministerial N° 175 del 09 de abril de 1968 del Ministerio de Vivienda y Construcción. Dicha Resolución Ministerial define el estándar mínimo que debe realizar un operario promedio en una jornada de ocho horas.

El estándar de Rendimientos Promedio corresponde a una recomendación de la Cámara Peruana de los Constructores CAPECO para las empresas afiliadas. Ambos estándares son aplicables a las provincias de Lima y Callao del Departamento de Lima.

En este manual se define además el número de hombres de una cuadrilla y las herramientas que suelen usarse comúnmente para realizar los trabajos.

### Factores de Afectación de los Rendimientos y Consumos de Mano de Obra.

En construcción civil el rendimiento se mide en hora hombre (HH), lo cual es el trabajo realizado por un hombre en el tiempo de una hora. De acuerdo a ley el número de horas de trabajo a la semana es de 48 horas y generalmente para los trabajadores de construcción civil se ha fijado que realicen el trabajo 8 horas y media de lunes a viernes y 5 horas y media el día sábado.

El rendimiento de mano de obra, es la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/hh (unidad de medida de la actividad por hora hombre). Es decir, la relación entre la cantidad de obra realizada por la mano de obra, y el tiempo empleado para ello, determina el rendimiento para cada partida.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Número de Obreros} \times \mathbf{8} \text{ Horas}}{\text{Hora Hombre}}$$

Donde:

**H.H.** = Hora Hombre.

**N** = Cantidad de trabajadores de una categoría.

**8** = Horas de trabajo diario (01 jornal)

**R** = Rendimiento diario.

Según **Botero Botero, Luis Fernando**, en su investigación Análisis de rendimientos y consumo de Mano de Obra en actividades de construcción, pág. 12, el rendimiento de la mano de obra se ve afectado por una serie de factores a lo largo de la obra, algunos de estos pueden preverse desde el mismo momento en que se elabora el presupuesto, de acuerdo al estudio detallado de los planos de proyecto. Aun así muchos solo se aprecian durante el desarrollo de la obra, por lo cual es importante tomar medidas correctivas al respecto.

Cada proyecto de construcción difiere y se realiza en diversas condiciones, derivándose en diferentes factores que influyen positiva o negativamente en los rendimientos y consumos de mano de obra, como se dijo anteriormente, los cuales se pueden agrupar bajo 6 categorías como se muestra en la siguiente tabla sin ningún orden de importancia.

#### **Tabla N° 01. Factores que afectan el rendimiento o consumo de Mano de Obra:**

- 1.- Economía General.
- 2.- Aspectos Laborales.
- 3.- Clima.
- 4.- Actividad.
- 5.- Equipamiento.
- 6.- Trabajador.

##### **1. Economía General**

- Disponibilidad de mano de obra, en los casos de actividades que requieran personal calificado (oficiales de construcción)
- Disponibilidad de supervisores (maestros y residentes de obra)
- Disponibilidad de insumos

##### **2. Aspectos Laborales**

- **Tipo de contrato.** A destajo favorece considerablemente el rendimiento obtenido.
- **Sindicalismo.** Obreros sindicalizados, influye negativamente en el rendimiento de la mano de obra.
- **Incentivos.** La asignación de tareas o labores a destajo con recompensas por la labor cumplida, favorece el mejoramiento de la productividad de la mano de obra.

- **Salarios o pago por labores a destajo.** La justa remuneración por la labor realizada, motiva al obrero a aumentar la productividad de la mano de obra.
- **Ambiente de trabajo.** Las relaciones cordiales entre compañeros y entre personal obrero y jefes, sumado a un ambiente de trabajo con condiciones en las que se tengan en cuenta el factor humano, garantizan un mayor desempeño de la mano de obra.
- **Seguridad social.** La tranquilidad ofrecida por un sistema de seguridad social que cubra al trabajador y su familia, incentiva el rendimiento de la mano de obra.
- **Seguridad industrial.** La implementación y desarrollo de programas de seguridad industrial en los sitios de trabajo, disminuyen los riesgos que afectan negativamente la productividad de la mano de obra.

### 3. **Clima**

- **Estado del tiempo.** Condiciones favorables del estado del tiempo en el momento de realizar las actividades, influyen positivamente en la obtención de mejores rendimientos.
- **Temperatura.** El exceso de calor afecta el desempeño del obrero.
- **Condiciones del suelo.** Las lluvias ocasionan condiciones críticas del estado del suelo donde las cuadrillas realizan las actividades, viéndose afectadas negativamente en su desempeño bajo condiciones críticas.
- **Cubierta.** Los factores negativos de la condición del tiempo, pueden ser mitigados si se realizan las actividades bajo cubierta, en cuyo caso se favorece el rendimiento de la mano de obra

### 4. **Actividad**

- **Grado de dificultad.** La productividad se ve afectada al tener actividades con un alto grado de dificultad.
- **Riesgo.** El peligro al cual se ve sometido el obrero al realizar ciertas actividades, disminuye su rendimiento.
- **Discontinuidad.** Las interferencias e interrupciones en la realización de las actividades, disminuye la productividad de la mano de obra.
- **Orden y aseo.** El rendimiento se ve favorecido con sitios de trabajos limpios y organizados.
- **Actividades predecesoras.** La calidad de la superficie o sitio de trabajo sobre la que se realizará una actividad, afecta los rendimientos de mano de obra.

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

## 5. Equipamiento

- **Herramienta.** La calidad, estado y adecuación a la operación realizada, afecta el rendimiento.
- **Equipo.** El estado y la disponibilidad del mismo facilita la ejecución de las diferentes actividades. La oportunidad en el mantenimiento de equipos y herramientas afectan la productividad.
- **Suministro.** Disponer oportunamente del equipo y herramienta adecuada favorecen un alto desempeño del operario.
- **Elementos de protección.** Debe considerarse como parte del equipamiento, todos aquellos elementos de protección personal tendientes a garantizar la seguridad industrial, que como se dijo anteriormente, facilita la realización de actividades.

## 6. Supervisión

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

- **Criterios de aceptación.** El contar con criterios definidos de aceptación o rechazo de las diferentes actividades.
- **Instrucción.** Al personal capacitado y con instrucciones claras, se le facilita la realización de las actividades.
- **Seguimiento.** El grado de supervisión en las diferentes etapas del proceso, facilita una mejor productividad.
- **Supervisor.** La idoneidad, experiencia y relación del maestro en relación con los obreros que supervisan, son factores que favorecen el desempeño del operario.
- **Gestión de calidad.** El desarrollo e implementación de sistemas de gestión de calidad en las empresas y su aplicación en los proyectos, crean el ambiente propicio para un aumento en la productividad.

## 7. Trabajador

Los aspectos personales del operario deben considerarse, ya que afectan su desempeño. Los factores son los siguientes:

- **Situación personal.** La tranquilidad del trabajador y de su grupo familiar, generan un clima propicio para la realización de las actividades. Definir políticas de recursos humanos y apoyo al trabajador, traerá como consecuencia efectos positivos sobre el rendimiento de la mano de obra.
- **Ritmo de trabajo.** El trabajo exigente y continuo agota naturalmente a los seres humanos. Se requiere definir políticas sobre descansos que garanticen un normal rendimiento del trabajador en sus actividades.
- **Habilidad.** Algunos obreros poseen o desarrollan habilidades del grado de capacitación alcanzado, favoreciendo la ejecución de las actividades y consecuentemente aumentando su productividad.
- **Conocimientos.** El nivel de capacitación alcanzado, así como su posibilidad de mejorarlo, favorecen en alto grado la mayor eficiencia de su labor.
- **Desempeño.** Algunas personas no ponen todo de si en el desempeño de sus actividades. Esta situación debe ser controlable con un adecuado proceso de selección.
- **Actitud hacia el trabajo.** Se debe contar con trabajadores con actitudes positivas hacia la labor a realizar, para que dicha situación se refleje en un adecuado desempeño. Esta situación se logra con un buen sistema de selección de personal y con la existencia de buenas relaciones laborales.

Según **Botero Botero, Luis Fernando**, en su investigación Análisis de rendimientos y consumo de Mano de Obra en actividades de construcción, pág. 11, nos presenta una tabla de clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, el cual es la siguiente:

**Tabla N° 02. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra**

<b>Eficiencia en la Productividad</b>	<b>Rango</b>
Muy Baja	<b>10 – 40 %</b>
Baja	<b>41 – 60 %</b>
Normal ( Promedio )	<b>61 – 80 %</b>
Muy Buena	<b>81 – 90 %</b>
Excelente	<b>91 – 100 %</b>

Fuente: BOTERO BOTERO, Luis Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11

### **2.3 Definición de Términos Básicos**

Para el desarrollo del presente trabajo es necesario definir conceptos básicos, los cuales comprenden la descripción de términos y expresiones con un lenguaje bastante comprensible.

#### **Costos y Presupuestos de Obra.**

Según el autor, **Salinas Seminario**<sup>1</sup> nos indica que: “Costos y Presupuestos, son dos términos estrechamente relacionados dado que no puede haber presupuesto sin costos; y un costo por si solo aplicado a una cantidad o metrado de determinada unidad constituye ya un presupuesto”.

#### **Tipo de Costos.**

- **Costos Directos:** Mano de Obra, Materiales y Equipo.
- **Costos Indirectos:** Gastos Generales y Utilidad.

#### **Costos Directos.**

Según el autor, **Salinas Seminario**<sup>2</sup> nos indica que: “el Costo Directo es el resultado de la multiplicación de los metrados por los costos unitarios.

#### **Metrados**

---

<sup>1</sup> SALINAS SEMINARIO, Miguel, Costos y Presupuestos de Obra, pág. 07

<sup>2</sup> SALINAS SEMINARIO, Miguel. Costos y Presupuestos de Obra, pág. 15

**Salinas Seminario**<sup>3</sup> nos indica que: El Metrado es el término que se utiliza para efectos de señalar magnitudes o cantidades de cada una de las partes o partidas que conforman la ejecución del proyecto o de la obra”.

### **Análisis de Costos Unitarios**

De manera preliminar, es necesario recalcar la importancia que tiene en la ejecución de una obra, la determinación de los costos unitarios y su compatibilidad con sus respectivas especificaciones técnicas.

Según el autor, **Salinas Seminario**<sup>4</sup> nos indica que: “al análisis de Costo de una partida determinada como la sumatoria de recursos o aportes de mano de obra y/o materiales y/o equipo (herramientas) Afectados por su precio unitario correspondiente, la cual determina obtener un costo total por unidad de medida de dicha partida (m3, m2, Kg, p2, etc.)”.

### **Costos Indirectos**

Según el autor, **Salinas Seminario**<sup>5</sup> nos indica que: “los Costos Indirectos son todos aquellos gastos que no pueden aplicarse a una partida determinada, sino al conjunto de la obra”.

### **Programación de Obra**

Según el autor **Huerta Amoretti**<sup>6</sup> nos indica que: “la programación de la obra es como el resultado de la planificación del proyecto y en ella se detallan todas las tareas necesarias para concluir el proyecto en los plazos previstos al igual que las duraciones, los inicio, fin de cada tarea, los recursos, costos de cada actividad y tiene la finalidad de lograr el desarrollo óptimo de los trabajos al más bajo costo, empleando el menor tiempo posible y con el requerimiento mínimo de equipo y mano de obra”.

---

<sup>3</sup> SALINAS SEMINARIO, Miguel, Costos y Presupuestos de Obra, pág. 09

<sup>4</sup> SALINAS SEMINARIO, Miguel. Costos y Presupuestos de Obra, pág. 33

<sup>5</sup> SALINAS SEMINARIO, Miguel. Costos y Presupuestos de Obra, pág. 37

<sup>6</sup> HUERTA AMORETTI, Guillermo. Programación de Obra con MS Project, pág. 11

**Edificación.-** En conformidad con el Reglamento Nacional de Edificaciones, es una obra de carácter permanente, cuyo destino es albergar actividades humanas. Comprende las actividades fijas y complementarias adscritas a ella.

**Entidad.-** En conformidad con el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, es el responsable de las modificaciones que ordena y aprueba en los proyectos, estudios, informe o similares o de aquellos cambios que se generen debido a la necesidad de la ejecución de los mismos.

**Expediente Técnico de Obra.-** Es el conjunto de documentos que comprende: memoria descriptiva, especificaciones técnicas, presupuesto, análisis de precios unitarios, planos de ejecución de obra, calendario de avance, fórmula polinómica y si el caso lo requiere, estudio de suelos, estudio geológico, de impacto ambiental u otros complementarios.

**Contratista.-** En conformidad con el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, es el proveedor que celebra un contrato con una Entidad.

**Metrado.-** En conformidad con el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, es el cálculo o la cuantificación por partidas de la cantidad de obra a ejecutar.

**Unidad de Medida.-** Es una cantidad estandarizada de una determinada magnitud física.

**Obra.-** Construcción, reconstrucción, remodelación, demolición, renovación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, habilitaciones urbanas, estructuras, excavaciones, perforaciones, vías urbanas, puentes, entre otros, que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos.

**Partida.-** Cada uno de los productos o servicios que conforman el presupuesto de una obra. Las partidas pueden jerarquizarse de la siguiente manera:



- **Partidas de Primer Orden**

Agrupan partidas de características similares. Pueden ser llamadas Partidas Título.

- **Partidas de Segundo Orden**

Agrupan partidas genéricas, que nombran una labor en general o sin precisar detalle. Estas pueden ser llamadas partidas Sub-Títulos o Partidas Básicas.

- **Partidas de Tercer Orden**

Son partidas específicas que indican mayor precisión de trabajo. Estas pueden ser llamadas Partidas Básicas.

- **Partidas de Cuarto Orden**

Son partidas para casos excepcionales, de mayor especificidad.

**Costos Directos.-** El Costo Directo es la sumatoria de los costos de mano de obra (incluido las leyes sociales), materiales, equipo y herramientas; necesarios para la ejecución de la obra.

**Aporte.-** El aporte corresponde a la cantidad de recurso (mano de Obra, material y equipo) que se necesita para ejecutar una unidad de medida determinada (m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, Kg, Ml, etc.)

**Rendimiento.-** Para el caso de obras de construcción, el rendimiento podemos definirlo como la cantidad de trabajo (por m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, Kg, Ml, etc.) que se obtiene de los recursos mano de Obra (por cuadrilla) y equipo (por jornada).

**Presupuesto.-** El documento en el que consta el metrado y los costos unitarios basándose en los cuales se determina el valor de una obra. El monto del presupuesto se obtiene como resultado de adicionar en forma independiente al monto de obra, el impuesto que le corresponde al propietario.

**Gastos generales.-** conformado por los gastos fijos y gastos variables.

## **CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **3.1 HIPÓTESIS**

La ejecución del Proyecto de Investigación “ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE ESTRUCTURAS, MAMPOSTERÍA Y ACABADOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO Y SUSTITUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DE LA I.E. “JUAN JIMÉNEZ PIMENTEL” – TARAPOTO – SAN MARTÍN”, permitirá contar con rendimientos reales en zona de selva y que más adelante deben ser utilizadas por los profesionales dedicados a la elaboración de Expedientes Técnicos.

### **3.2 SISTEMA DE VARIABLES**

#### **3.2.1 Variable Independiente.**

Rendimientos de mano de obra de las actividades de Estructuras, Mampostería y Acabados.

#### **3.2.2 Variable dependiente.**

Análisis del Rendimiento de Mano de Obra del proyecto: Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. “Juan Jiménez Pimentel” – Tarapoto – San Martín”.

### **3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

## Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala de Medición	Instrumento
Variable independiente: Rendimientos	Cantidad de recursos usados para realizar una determinada actividad en obra.	Medir el rendimiento en campo de los obreros de construcción civil en las partidas de Estructuras, Mampostería y Acabados del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuras</li> <li>• Mampostería</li> <li>• Acabados</li> </ul>	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control diario</li> <li>• Guía de Observación</li> </ul>
Variable Dependiente: Análisis de Rendimiento del proyecto	Cantidad de recursos usados para realizar una determinada actividad del expediente técnico.	Mejoramiento y Sustitución de la infraestructura educativa de la I.E. "Juan Jiménez Pimentel"- Tarapoto, y compararlo con los rendimientos del expediente técnico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuras</li> <li>• Mampostería</li> <li>• Acabados</li> </ul>	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control diario</li> <li>• Guía de Observación</li> </ul>

Fuente: "Metodología de la Investigación" Hernández, Fernández y Baptista, año 2010, McGraw – Hill Interamericana de México.

## CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO

### 4.1 Tipo y nivel de Investigación

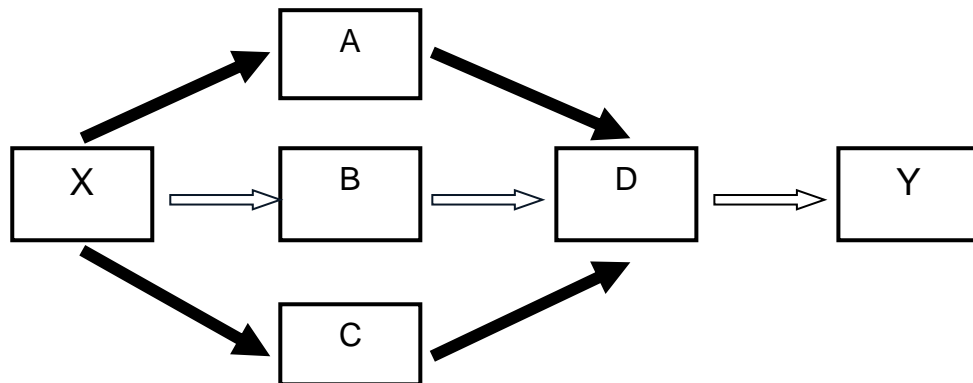
**TIPO:** La investigación a realizar es de tipo Investigación Aplicativa

**NIVEL:** Básico.

### 4.2 Diseño de Investigación

La presente investigación se realizará en Gabinete y en el campo.

El diseño de investigación es el siguiente:



**X:** Situación inicial problematizada que requiere la intervención de estudio.

A: Rendimiento de mano de Obra de la Actividad de Estructuras.

B: Rendimiento de mano de Obra de la Actividad de Mampostería.

C: Rendimiento de mano de Obra de la Actividad de Acabados.

D: Análisis de los Rendimientos de Mano de Obra de las actividades de Estructuras, Mampostería y Acabados que respaldan la toma de decisión para definir la alternativa de solución.

**Y:** Resultado de la intervención que presenta la alternativa de solución de los rendimientos de las actividades de estructuras, Mampostería y Acabados.

### 4.3 Universo, Población y Muestra

#### 4.3.1 Universo.

Obras de Edificación en el Departamento de San Martín

#### 4.3.2 Población.

Obras de Edificación en la Provincia de San Martín

#### 4.3.3 Muestra.

Infraestructura Educativa de la I.E. “Juan Jiménez Pimentel” – Tarapoto

#### **4.3.4 Ámbito Geográfico**

El Proyecto se ejecutará en la ciudad de Tarapoto, Distrito de Tarapoto, Provincia de San Martín, Región de San Martín.

#### **4.4 Técnicas e Instrumentos de Selección de Datos.**

##### **4.4.1 Fuentes Técnicas**

Para la investigación se utilizará Bibliografía de ingeniería y revistas especializadas particulares, proyecto de tesis relacionados con el estudio a realizar, tablas de rendimientos actuales y también se hará uso de la biblioteca virtual (INTERNET), normatividad y Reglamentos.

##### **Fuentes Técnicas:**

- Investigación de datos y antecedentes.
- Rendimiento de Mano de Obra de la actividad de Estructuras.
- Rendimiento de Mano de Obra de la actividad de Mampostería.
- Rendimiento de Mano de Obra de la actividad de Acabados.
- Análisis de los Rendimientos de Mano de Obra de la actividad de Estructuras.
- Análisis del Rendimiento de Mano de Obra de la actividad de Mampostería.
- Análisis de los Rendimientos de Mano de Obra de la actividad de Acabados.
- Análisis de datos.
- Determinación de los rendimientos de mano de obra de las actividades de Estructuras, Mampostería y Acabados en edificaciones en la ciudad de Tarapoto.

##### **Instrumentos de Selección de Datos:**

Los datos que serán recopilados en campo deberán ser sometidos a los Análisis respectivos y estos se llevarán a cabo en gabinete.

##### **4.4.2 Instrumentos**

###### **4.4.2.1 Instrumentos bibliográficos.**

Se hará uso de los libros que traten del tema en forma general y también de aquellos textos, tesis, informes, investigaciones afines y revistas que tocan el tema en forma particular básicamente sobre el Rendimiento de Mano de Obra en Edificaciones.

## **4.5 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos**

### **4.5.1 Procesamiento y Presentación de Datos.**

Los Procesamientos y presentación de Datos se hará en tablas de rendimiento para cada actividad (Estructuras, mampostería y Acabados) utilizando cálculos estadísticos adecuados con la finalidad de obtener resultados satisfactorios.

Los resultados del estudio realizado se apoyarán en tablas de Rendimiento del Expediente Técnico y lo realmente analizado.

De este modo pasaremos a ordenar toda la información de los resultados de los diferentes estudios como son: Rendimiento de mano de Obra de las actividades de Estructuras, mampostería y Acabado. Con el fin de poder conocer los beneficios que traerá para los profesionales de la construcción la elaboración de dicho proyecto de tesis.

### **4.5.2 Procedimientos Para la recolección de Datos.**

1. Se obtendrán información teórica referente al tema en estudio.
2. Se tomará información en el campo, correspondiente al rendimiento de mano de obra de la actividad de Estructuras.
3. Se tomará información en el campo, correspondiente al rendimiento de mano de obra de la actividad de Mampostería.
4. Se tomará información en el campo, correspondiente al rendimiento de mano de obra de la actividad de Acabados.
5. Se elaborará los cuadros de rendimientos de mano de obra correspondientes a las actividades de estructuras, mampostería y Acabados.
6. Se agrupará y ordenará toda la información desarrollado en gabinete
7. Finalmente se obtendrá el documento final.
8. Se obtendrá el documento final.

### **4.5.3 Procesamiento y Presentación de Datos**

#### **4.5.3.1 Procesamiento de Datos**

Finalmente los valores obtenidos y toda la información procesada en gabinete se ordenarán adecuadamente para poder formular el documento final.

#### **4.5.3.2 Presentación de Datos**

Los resultados de los rendimientos de mano de obra de las actividades de Estructuras, Mampostería y Acabados realizados se presentarán de una forma ordenada, mediante cuadros y/o tablas justificando cada información adecuadamente.

La presentación de Datos se hará Tablas utilizando cálculos estadísticos adecuados con la finalidad de obtener resultados satisfactorios.

#### **4.5.3.3 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS Y RESULTADOS.**

Los análisis e interpretación de datos recolectados en campo se realizarán para cada actividad correspondiente a estructuras, mampostería y acabados, así como la interpretación de los distintos rendimientos a realizarse, logrando de este modo verificar la diferencia que existe en los rendimientos reales con los del expediente técnico.

Se podrá comparar los rendimientos de mano de obra de las actividades de estructuras, mampostería y acabados mediante tablas elaborados en el presente estudio.

## **CAPÍTULO V: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

### **5.1 Recursos Humanos**

Asesor

Tesista

Técnico de Campo

Digitador

Ayudante

### **5.2. Recursos Materiales:**

Material Bibliográfico

Material de Escritorio

Movilidad y Viáticos

Imprevistos

#### **Equipos:**

Computadora portátil.

Impresora Canon.

Cámara fotográfica.

Celular.

Calculadora científica.



## **Otros Recursos:**

Software De Cómputo: Microsoft Office

Internet (Buscadores De La Web)

Hardware: Computadora Portátil Intel Core I5.

### **5.3. Recursos Financieros**

El financiamiento del presente trabajo de investigación fue financiado con recursos propios del tesista.

## VI RESULTADOS

### 6.1 Rendimiento de Mano de Obra de Actividades de estructuras del Expediente Técnico

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
<b>02.00</b>	<b>ESTRUCTURAS.</b>			
<b>02.02</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE.</b>			
02.02.01	CIMIENTOS CORRIDOS.			
02.02.01.01	CONCRETO F'C=140KG/CM2 + 30 % P.G. PARA CIMIENTOS CORRIDOS.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>18</b>	<b>M3/día</b>
02.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CIMIENTOS CORRIDOS.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>14</b>	<b>M2/día</b>
02.02.02	SUB ZAPATA O FALSA ZAPATA.			
02.02.02.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 EN SUB ZAPATA.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>18</b>	<b>M3/día</b>
02.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SUB ZAPATAS.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>12</b>	<b>M2/día</b>
02.02.03	SOLADOS.			
02.02.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO E=0.10M.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>180</b>	<b>M2/día</b>
02.02.04	BASES DE CONCRETO.			
02.02.04.01	CONCRETO F'C=175KG/CM2 EN BASE DE CONCRETO.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>18</b>	<b>M3/día</b>
02.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN BASE DE CONCRETO.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>12</b>	<b>M2/día</b>
02.02.05	SOBRECIMIENTOS.			
02.02.05.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTOS.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>16</b>	<b>M3/día</b>
02.02.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMIENTOS.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>12</b>	<b>M2/día</b>
02.02.06	GRADAS.			
02.02.06.01	CONCRETO F'C=175KG/CM2 EN GRADAS.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>16</b>	<b>M3/día</b>
02.02.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN GRADAS.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>12</b>	<b>M2/día</b>
02.02.07	RAMPAS.			

02.02.07.01	CONCRETO F'C=175KG/CM2 EN RAMPAS E=0.15M.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>80</b>	<b>M2/día</b>
02.02.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN RAMPAS.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>12</b>	<b>M2/día</b>
02.02.08	FALSO PISO.			
02.02.08.01	FALSO PISO DE CONCRETO F'C=140KG/CM2.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>150</b>	<b>M2/día</b>
<b>02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO.</b>			
02.03.01	CIMENTOS REFORZADOS.			
02.03.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN CIMENTO REFORZADO.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>14</b>	<b>M3/día</b>
02.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CIMENTO REFOZADO.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>10</b>	<b>M2/día</b>
02.03.01.03	ARMADURA DE ACERO FY=4200KG/CM2.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>250</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.02	ZAPATAS.			
02.03.02.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN ZAPATAS.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>16</b>	<b>M3/día</b>
02.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ZAPATAS.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>12</b>	<b>M2/día</b>
02.03.02.03	ARMADURA DE ACERO FY=4200KG/CM2.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>250</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.03	VIGA DE CIMENTACIÓN.			
02.03.03.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN VIGA DE CIMENTACIÓN.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>14</b>	<b>M3/día</b>
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS DE CIMENTACIÓN.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>10</b>	<b>M2/día</b>
02.03.03.03	ARMADURA DE ACERO FY=4200KG/CM2.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>250</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.04	SOBRECIMENTOS REFORZADOS.			
02.03.04.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN SOBRECIMENTOS.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>16</b>	<b>M3/día</b>
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMENTOS.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>12</b>	<b>M2/día</b>

02.03.04.03	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>250</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.05	MUROS REFORZADOS.			
02.03.05.01	MUROS DE CONTENCIÓN.			
02.03.05.01.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN MUROS DE CONTENCIÓN.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>16</b>	<b>M3/día</b>
02.03.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS DE CONTENCIÓN.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>10</b>	<b>M2/día</b>
02.03.05.01.03	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>200</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.05.02	MUROS DE CONCRETO, TABIQUES DE CONCRETO Y PLACAS.			
02.03.05.02.01	MUROS DE CONCRETO ARMADO.			
02.03.05.02.01.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN MUROS DE CONCRETO ARMADO.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>14</b>	<b>M3/día</b>
02.03.05.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS DE CONCRETO ARMADO.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>10</b>	<b>M2/día</b>
02.03.05.02.01.03	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>200</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.05.02.02	PLACAS.			
02.03.05.02.02.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN PLACAS.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>16</b>	<b>M3/día</b>
02.03.05.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PLACAS.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>12</b>	<b>M2/día</b>
02.03.05.02.02.03	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200KG/CM2.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>200</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.06	COLUMNAS.			
02.03.06.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN COLUMNAS.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>15</b>	<b>M3/día</b>
02.03.06.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN COLUMNA DE CONFINAMIENTO.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>16</b>	<b>M3/día</b>
02.03.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>12</b>	<b>M2/día</b>
02.03.06.04	ARMADURA DE ACERO F'Y= 4200KG/CM2.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>200</b>	<b>Kg/día</b>

02.03.07	VIGAS.			
02.03.07.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN VIGAS.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>14</b>	<b>M3/día</b>
02.03.07.02	CONCRETO F'C= 175KG/CM2 EN VIGAS DE CONFINAMIENTO.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>16</b>	<b>M3/día</b>
02.03.07.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN VIGAS.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>12</b>	<b>M2/día</b>
02.03.07.04	ARMADURA DE ACERO F'Y= 4200KG/CM2 EN VIGAS.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>200</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.08	LOSAS.			
02.03.08.01	LOSA MACIZA.			
02.03.08.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN LOSA MACIZA.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>16</b>	<b>M3/día</b>
02.03.08.01.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSA MACIZA.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>14</b>	<b>M2/día</b>
02.03.08.01.03	ARMADURA DE ACERO F'Y= 4200KG/CM2.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>200</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.08.02	LOSA ALIGERADA.			
02.03.08.02.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>16</b>	<b>M3/día</b>
02.03.08.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>16</b>	<b>M2/día</b>
02.03.08.02.03	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>200</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.08.02.04	LADRILLO 8 HUECOS 30X30X15 PARA TECHO.	<b>0.1Cp+1Op+1Of+9Pe</b>	<b>1,600</b>	<b>Unid/día</b>
02.03.09	ESCALERAS.			
02.03.09.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN ESCALERAS.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>16</b>	<b>M3/día</b>
02.03.09.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>12</b>	<b>M2/día</b>
02.03.09.03	ARMADURA DE ACERO FY=4200KG/CM2.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>200</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.10	CISTERNAS SUBTERRANEAS.			
02.03.10.01	CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN CISTERNA SUBTERRANEA.	<b>0.1Cp+2Op+2Of+10Pe</b>	<b>14</b>	<b>M3/día</b>
02.03.10.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN CISTERNA SUBTERRANEA.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>12</b>	<b>M2/día</b>

02.03.10.03	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2.	<b>0.1Cp+1Op+1Of</b>	<b>200</b>	<b>Kg/día</b>
-------------	-----------------------------------	----------------------	------------	---------------

## 6.2 Rendimiento de Mano de Obra de Actividades de Mampostería del Expediente Técnico

<b>Partida</b>	<b>Descripción de la partida</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>
<b>03.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA.</b>			
03.01.01	MURO DE LADRILLO KING KONG DE ARCILLA (9x13x24cm.) ASENTADO DE SOGA.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>9.5</b>	<b>M2/día</b>
03.01.02	MURO DE LADRILLO KING KONG DE ARCILLA (9x13x24cm.) ASENTADO DE CABEZA.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1Pe</b>	<b>6.5</b>	<b>M2/día</b>
03.01.03	AMARRE EN MURO DE ALBAÑILERÍA DE ACERO FY=4200 KG/CM2.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>250</b>	<b>Kg/día</b>

### 6.3 Rendimiento de Mano de Obra de Actividades de Acabados del Expediente Técnico

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
<b>03.02</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS.</b>			
<b>03.02.01</b>	<b>TARRAJEOS.</b>			
03.02.01.01	TARRAJEO RAYADO PRIMARIO EN MUROS	0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe	14	M2/día
03.02.01.02	TARRAJEO EN INTERIORES.	0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe	12	M2/día
03.02.01.03	TARRAJEO EN EXTERIORES.	0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe	5.5	M2/día
03.02.01.04	TARRAJEO EN COLUMNAS.	0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe	6	M2/día
03.02.01.05	TARRAJEO EN VIGAS.	0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe	5	M2/día
03.02.01.06	TARRAJEO EN MUROS DE CONCRETO.	0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe	5	M2/día
03.02.01.07	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE.	0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe	5	M2/día
03.02.02	VESTIDURAS, UNIONES Y BRUÑAS.			
03.02.02.01	VESTIDURA DE DERRAMES.	0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe	18	Ml/día
03.02.02.02	VESTIDURA DE ELEMENTOS DE FACHADA.	0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe	5.5	M2/día
03.02.02.03	BRUÑA DE 1x1CM.	0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe	25	Ml/día
03.02.02.04	BRUÑA DE 1"x1".	0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe	20	Ml/día
03.02.02.05	BRUÑA DE 1/2"x2".	0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe	20	Ml/día
03.02.02.06	BRUÑA DE 1/2"x3".	0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe	18	Ml/día
03.02.03	FONDO Y PREPARACIÓN EN ESCALERAS.			
03.02.03.01	TARRAJEO EN FONDO DE ESCALERA.	0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe	8	M2/día
03.02.03.02	PREPARACIÓN DE GRADAS DE CONCRETO EN ESCALERAS.	0.1 Cp + 1 Op	10	Ml/día
03.02.03.03	PREPARACIÓN DE GRADAS DE CONCRETO EN TRIBUNAS.	0.1 Cp + 1 Op	8	Ml/día
03.02.03.04	PREPARACIÓN DE DESCANSOS.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe	20	M2/día
03.02.04	REVESTIMIENTOS Y ENCHAPES.			
03.02.04.01	REVESTIMIENTO CON GRANITO E=10 MM.	0.1 Cp + 1.33 Op + 1.33 Pe	15	M2/día
03.02.04.02	REVESTIMIENTO CON GRANITO E=2".	0.1 Cp + 1.33 Op + 1.33 Pe	15	M2/día
03.02.04.03	REVESTIMIENTO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO @ 5 CM.	0.1 Cp + 2 Op + 2 Ofic	5	M2/día

03.02.04.04	GRADAS CON ACABADO DE GRANITO.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>12</b>	<b>M/día</b>
03.02.04.05	GRADAS CON ACABADO DE CEMENTO FROTACHADO EN ESCALERA.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>8</b>	<b>M/día</b>
<b>03.03</b>	<b>CIELORRASOS.</b>			
03.03.01	CIELORRASO CON MEZCLA: CEMENTO-ARENA.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>4.25</b>	<b>M2/día</b>



## 6.4 Tablas de Rendimiento Real de Mano de Obra

### 6.4.1 Rendimiento Real de Estructuras

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
<b>02.00</b>	<b>ESTRUCTURAS.</b>			
<b>02.02</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE.</b>			
02.02.01	CIMIENTOS CORRIDOS.			
02.02.01.01	CONCRETO F'C=140KG/CM2 + 30 % P.G. PARA CIMIENTOS CORRIDOS	0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe	<b>13.92</b>	<b>M3/día</b>
02.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CIMIENTOS CORRIDOS.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe	<b>9.52</b>	<b>M2/día</b>
02.02.02	SUB ZAPATA O FALSA ZAPATA.			
02.02.02.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 EN SUB ZAPATA.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe	<b>12.94</b>	<b>M3/día</b>
02.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SUB ZAPATAS.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe	<b>9.63</b>	<b>M2/día</b>
02.02.03	SOLADOS.			
02.02.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADO E=0.10M.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe	<b>117.65</b>	<b>M2/día</b>
02.02.04	BASES DE CONCRETO.			
02.02.04.01	CONCRETO F'C=175KG/CM2 EN BASE DE CONCRETO.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe	<b>11.40</b>	<b>M3/día</b>
02.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN BASE DE CONCRETO.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe	<b>7.95</b>	<b>M2/día</b>
02.02.05	SOBRECIMIENTOS.			
02.02.05.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTOS.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe	<b>12.13</b>	<b>M3/día</b>
02.02.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMIENTOS.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe	<b>7.93</b>	<b>M2/día</b>
02.02.06	GRADAS.			
02.02.06.01	CONCRETO F'C=175KG/CM2 EN GRADAS.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe	<b>10.60</b>	<b>M3/día</b>
02.02.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN GRADAS.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe	<b>7.77</b>	<b>M2/día</b>
02.02.07	RAMPAS.			
02.02.07.01	CONCRETO F'C=175KG/CM2 EN RAMPAS E=0.15M.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe	<b>53.99</b>	<b>M2/día</b>
02.02.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			

	NORMAL EN RAMPAS.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>8.36</b>	<b>M2/día</b>
02.02.08	FALSO PISO.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe</b>	<b>107.94</b>	<b>M2/día</b>
02.02.08.01	FALSO PISO DE CONCRETO F'C=140KG/CM2.			
<b>02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO.</b>			
02.03.01	CIMENTOS REFORZADOS.			
02.03.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN CIMENTO REFORZADO.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe</b>	<b>9.34</b>	<b>M3/día</b>
02.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CIMIENTO REFOZADO.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>6.96</b>	<b>M2/día</b>
02.03.01.03	ARMADURA DE ACERO FY= 4200KG/CM2.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>230.23</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.02	ZAPATAS.			
02.03.02.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN ZAPATAS.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe</b>	<b>11.74</b>	<b>M3/día</b>
02.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ZAPATAS.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>9.02</b>	<b>M2/día</b>
02.03.02.03	ARMADURA DE ACERO FY= 4200KG/CM2.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>212.37</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.03	VIGA DE CIMENTACIÓN.			
02.03.03.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN VIGA DE CIMENTACIÓN.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe</b>	<b>10.73</b>	<b>M3/día</b>
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS DE CIMENTACIÓN.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>7.43</b>	<b>M2/día</b>
02.03.03.03	ARMADURA DE ACERO FY=4200KG/CM2.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>203.80</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.04	SOBRECIMENTOS REFORZADOS.			
02.03.04.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN SOBRECIMENTOS.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe</b>	<b>12.92</b>	<b>M3/día</b>
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMENTOS.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>8.69</b>	<b>M2/día</b>
02.03.04.03	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>210.36</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.05	MUROS REFORZADOS.			
02.03.05.01	MUROS DE CONTENCIÓN.			

02.03.05.01.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN MUROS DE CONTENCIÓN.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe</b>	<b>11.86</b>	<b>M3/día</b>
02.03.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS DE CONTENCIÓN.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>7.39</b>	<b>M2/día</b>
02.03.05.01.03	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>248.27</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.05.02	MUROS DE CONCRETO, TABIQUES DE CONCRETO Y PLACAS.			
02.03.05.02.01	MUROS DE CONCRETO ARMADO.			
02.03.05.02.01.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN MUROS DE CONCRETO ARMADO.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe</b>	<b>10.16</b>	<b>M3/día</b>
02.03.05.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS DE CONCRETO ARMADO.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>7.36</b>	<b>M2/día</b>
02.03.05.02.01.03	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>245.80</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.05.02.02	PLACAS.			
02.03.05.02.02.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN PLACAS.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe</b>	<b>11.91</b>	<b>M3/día</b>
02.03.05.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PLACAS.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>9.72</b>	<b>M2/día</b>
02.03.05.02.02.03	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200KG/CM2.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>190.96</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.06	COLUMNAS.			
02.03.06.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN COLUMNAS.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe</b>	<b>11.81</b>	<b>M3/día</b>
02.03.06.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN COLUMNA DE CONFINAMIENTO.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe</b>	<b>10.25</b>	<b>M3/día</b>
02.03.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>9.23</b>	<b>M2/día</b>
02.03.06.04	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>189.62</b>	<b>Kg/día</b>
02.03.07	VIGAS.			
02.03.07.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN VIGAS.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe</b>	<b>9.24</b>	<b>M3/día</b>
02.03.07.02	CONCRETO F'C= 175KG/CM2 EN VIGAS DE CONFINAMIENTO.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe</b>	<b>12.04</b>	<b>M3/día</b>
02.03.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>8.07</b>	<b>M2/día</b>

	NORMAL EN VIGAS.			
02.03.07.04	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2 EN VIGAS.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe	203.01	Kg/día
02.03.08	LOSAS.			
02.03.08.01	LOSA MACIZA.			
02.03.08.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN LOSA MACIZA.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe	9.34	M3/día
02.03.08.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA MACIZA.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe	9.66	M2/día
02.03.08.01.03	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe	216.44	Kg/día
02.03.08.02	LOSA ALIGERADA.			
02.03.08.02.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe	11.52	M3/día
02.03.08.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe	12.18	M2/día
02.03.08.02.03	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe	231.30	Kg/día
02.03.08.02.04	LADRILLO 8 HUECOS 30X30X15 PARA TECHO.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe	1,119	Unid/día
02.03.09	ESCALERAS.			
02.03.09.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN ESCALERAS.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe	11.49	M3/día
02.03.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe	9.10	M2/día
02.03.09.03	ARMADURA DE ACERO FY=4200KG/CM2.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe	230.47	Kg/día
02.03.10	CISTERNAS SUBTERRANEAS.			
02.03.10.01	CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN CISTERNA SUBTERRANEA.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Of + 9 Pe	9.85	M3/día
02.03.10.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CISTERNA SUBTERRANEA.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe	10.45	M2/día
02.03.10.03	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2.	0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe	217.45	Kg/día

### 6.4.2 Rendimiento Real de Mampostería

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
<b>03.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA.</b>			
03.01.01	MURO DE LADRILLO KING KONG DE ARCILLA (9x13x24cm.) ASENTADO DE SOGA.	<b>0.1 Cp + 2 Op + 1 Pe</b>	<b>10.19</b>	<b>M2/día</b>
03.01.02	MURO DE LADRILLO KING KONG DE ARCILLA (9x13x24cm.) ASENTADO DE CABEZA.	<b>0.1 Cp + 2 Op + 1 Pe</b>	<b>8.46</b>	<b>M2/día</b>
03.01.03	AMARRE EN MURO DE ALBAÑILERÍA DE ACERO FY=4200 KG/CM2.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>173.29</b>	<b>Kg/día</b>

### 6.4.3 Rendimiento Real de Acabados

<b>Partida</b>	<b>Descripción de la partida</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>
<b>03.02</b> <b>03.02.01</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS.</b> <b>TARRAJEOS.</b>			
03.02.01.01	TARRAJEO RAYADO PRIMARIO EN MUROS	<b>0.1 Cp + 1 Op + 1 Pe</b>	<b>15.36</b>	<b>M2/día</b>
03.02.01.02	TARRAJEO EN INTERIORES.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>12.15</b>	<b>M2/día</b>
03.02.01.03	TARRAJEO EN EXTERIORES.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>8.97</b>	<b>M2/día</b>
03.02.01.04	TARRAJEO EN COLUMNAS.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>11.43</b>	<b>M2/día</b>
03.02.01.05	TARRAJEO EN VIGAS.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>7.58</b>	<b>M2/día</b>
03.02.01.06	TARRAJEO EN MUROS DE CONCRETO.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>6.56</b>	<b>M2/día</b>
03.02.01.07	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE .	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>8.44</b>	<b>M2/día</b>
03.02.02	VESTIDURAS, UNIONES Y BRUÑAS.			
03.02.02.01	VESTIDURA DE DERRAMES.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>12.70</b>	<b>MI/día</b>
03.02.02.02	VESTIDURA DE ELEMENTOS DE FACHADA	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>6.23</b>	<b>M2/día</b>
03.02.02.03	BRUÑA DE 1x1CM.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>36.04</b>	<b>MI/día</b>
03.02.02.04	BRUÑA DE 1"x1".	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>15.11</b>	<b>MI/día</b>
03.02.02.05	BRUÑA DE 1/2"x2".	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>16.33</b>	<b>MI/día</b>
03.02.02.06	BRUÑA DE 1/2"x3".	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>14.95</b>	<b>MI/día</b>
03.02.03	FONDO Y PREPARACIÓN EN ESCALERAS.			
03.02.03.01	TARRAJEO EN FONDO DE ESCALERA.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>7.85</b>	<b>M2/día</b>
03.02.03.02	PREPARACIÓN DE GRADAS DE CONCRETO EN ESCALERAS.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>8.03</b>	<b>MI/día</b>

03.02.03.03	PREPARACIÓN DE GRADAS DE CONCRETO EN TRIBUNAS.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>6.77</b>	<b>Ml/día</b>
03.02.03.04	PREPARACIÓN DE DESCANSOS.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>16.17</b>	<b>M2/día</b>
03.02.04	REVESTIMIENTOS Y ENCHAPES.			
03.02.04.01	REVESTIMIENTO CON GRANITO E=10 MM.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>11.02</b>	<b>M2/día</b>
03.02.04.02	REVESTIMIENTO CON GRANITO E=2".	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>11.63</b>	<b>M2/día</b>
03.02.04.03	REVESTIMIENTO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO @ 5 CM.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>4.75</b>	<b>M2/día</b>
03.02.04.04	GRADAS CON ACABADO DE GRANITO.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>8.71</b>	<b>Ml/día</b>
03.02.04.05	GRADAS CON ACABADO DE CEMENTO FROTACHADO EN ESCALERA.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>6.42</b>	<b>Ml/día</b>
<b>03.03</b>	<b>CIELORRASOS.</b>			
03.03.01	CIELORRASO CON MEZCLA: CEMENTO-ARENA.	<b>0.1 Cp + 1 Op + 0.5 Pe</b>	<b>10.34</b>	<b>M2/día</b>

Las tablas de Rendimientos de Mano de Obra de las actividades de **Estructuras, Mampostería y Acabados** de una Edificación (Institución Educativa) en la Selva, se detallan en el **ANEXO N° 04, ANEXO N° 05 y ANEXO N° 06**, respectivamente.

## 6.5 Comparación de Rendimientos

### 6.5.1 Estructuras

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Rendimiento del Expediente Técnico	Rendimiento Real ( En Obra )	% Real
<b>02.00</b>	<b>ESTRUCTURAS.</b>				
<b>02.02</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE.</b>				
02.02.01	CIMENTOS CORRIDOS.				
02.02.01.01	CONCRETO F' C=140KG/CM2 + 30 % P.G. PARA CIMENTOS CORRIDOS.	<b>M3/día</b>	<b>18</b>	<b>13.92</b>	<b>77.33</b>
02.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CIMENTOS CORRIDOS.	<b>M2/día</b>	<b>14</b>	<b>9.52</b>	<b>68.00</b>
02.02.02	SUB ZAPATA O FALSA ZAPATA.				
02.02.02.01	CONCRETO F' C=100 KG/CM2 EN SUB ZAPATA.	<b>M3/día</b>	<b>18</b>	<b>12.94</b>	<b>71.89</b>
02.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SUB ZAPATAS.	<b>M2/día</b>	<b>12</b>	<b>9.63</b>	<b>80.25</b>
02.02.03	SOLADOS.				
02.02.03.01	CONCRETO F' C=100 KG/CM2 PARA SOLADO E=0.10M.	<b>M2/día</b>	<b>180</b>	<b>117.65</b>	<b>65.36</b>
02.02.04	BASES DE CONCRETO.				
02.02.04.01	CONCRETO F' C=175KG/CM2 EN BASE DE CONCRETO.	<b>M3/día</b>	<b>18</b>	<b>11.40</b>	<b>63.33</b>
02.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN BASE DE CONCRETO.	<b>M2/día</b>	<b>12</b>	<b>7.95</b>	<b>66.25</b>
02.02.05	SOBRECIMENTOS.				
02.02.05.01	CONCRETO F' C=175 KG/CM2 EN SOBRECIMENTOS.	<b>M3/día</b>	<b>16</b>	<b>12.13</b>	<b>75.81</b>
02.02.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMENTOS.	<b>M2/día</b>	<b>12</b>	<b>7.93</b>	<b>66.08</b>
02.02.06	GRADAS.				
02.02.06.01	CONCRETO F' C=175KG/CM2 EN GRADAS.	<b>M3/día</b>	<b>16</b>	<b>10.60</b>	<b>66.25</b>
02.02.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN GRADAS.	<b>M2/día</b>	<b>12</b>	<b>7.77</b>	<b>64.75</b>
02.02.07	RAMPAS.				
	CONCRETO F' C=175KG/CM2 EN			<b>53.99</b>	



02.02.07.01	RAMPAS E=0.15M.	<b>M2/día</b>	<b>80</b>		<b>67.49</b>
02.02.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN RAMPAS.	<b>M2/día</b>	<b>12</b>	<b>8.36</b>	<b>69.67</b>
02.02.08	FALSO PISO.				
02.02.08.01	FALSO PISO DE CONCRETO F'C=140KG/CM2.	<b>M2/día</b>	<b>150</b>	<b>107.94</b>	<b>71.96</b>
<b>02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO.</b>				
<b>02.03.01</b>	<b>CIMIENTOS REFORZADOS.</b>				
02.03.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN CIMIENTO REFORZADO.	<b>M3/día</b>	<b>14</b>	<b>9.34</b>	<b>66.71</b>
02.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CIMIENTO REFOZADO.	<b>M2/día</b>	<b>10</b>	<b>6.96</b>	<b>69.60</b>
02.03.01.03	ARMADURA DE ACERO FY=4200KG/CM2.	<b>Kg/día</b>	<b>250</b>	<b>230.23</b>	<b>92.09</b>
<b>02.03.02</b>	<b>ZAPATAS.</b>				
02.03.02.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN ZAPATAS.	<b>M3/día</b>	<b>16</b>	<b>11.74</b>	<b>73.38</b>
02.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ZAPATAS.	<b>M2/día</b>	<b>12</b>	<b>9.02</b>	<b>75.17</b>
02.03.02.03	ARMADURA DE ACERO FY=4200KG/CM2.	<b>Kg/día</b>	<b>250</b>	<b>212.37</b>	<b>84.95</b>
<b>02.03.03</b>	<b>VIGA DE CIMENTACIÓN.</b>				
02.03.03.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN VIGA DE CIMENTACIÓN.	<b>M3/día</b>	<b>14</b>	<b>10.73</b>	<b>76.64</b>
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS DE CIMENTACIÓN.	<b>M2/día</b>	<b>10</b>	<b>7.43</b>	<b>74.30</b>
02.03.03.03	ARMADURA DE ACERO FY=4200KG/CM2.	<b>Kg/día</b>	<b>250</b>	<b>203.80</b>	<b>81.52</b>
<b>02.03.04</b>	<b>SOBRECIMENTOS REFORZADOS.</b>				
02.03.04.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN SOBRECIMENTOS.	<b>M3/día</b>	<b>16</b>	<b>12.92</b>	<b>80.75</b>
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMENTOS.	<b>M2/día</b>	<b>12</b>	<b>8.69</b>	<b>72.42</b>

02.03.04.03	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2.	<b>Kg/día</b>	<b>250</b>	<b>210.36</b>	<b>84.14</b>
<b>02.03.05</b>	<b>MUROS REFORZADOS.</b>				
<b>02.03.05.01</b>	<b>MUROS DE CONTENCIÓN.</b>				
02.03.05.01.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN MUROS DE CONTENCIÓN.	<b>M3/día</b>	<b>16</b>	<b>11.86</b>	<b>74.13</b>
02.03.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS DE CONTENCIÓN.	<b>M2/día</b>	<b>10</b>	<b>7.39</b>	<b>73.90</b>
02.03.05.01.03	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2.	<b>Kg/día</b>	<b>200</b>	<b>248.27</b>	<b>124.14</b>
<b>02.03.05.02</b>	<b>MUROS DE CONCRETO, TABIQUES DE CONCRETO Y PLACAS.</b>				
<b>02.03.05.02.01</b>	<b>MUROS DE CONCRETO ARMADO.</b>				
02.03.05.02.01.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN MUROS DE CONCRETO ARMADO.	<b>M3/día</b>	<b>14</b>	<b>10.16</b>	<b>72.57</b>
02.03.05.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS DE CONCRETO ARMADO.	<b>M2/día</b>	<b>10</b>	<b>7.36</b>	<b>73.60</b>
02.03.05.02.01.03	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2.	<b>Kg/día</b>	<b>200</b>	<b>245.80</b>	<b>122.90</b>
<b>02.03.05.02.02</b>	<b>PLACAS.</b>				
02.03.05.02.02.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN PLACAS.	<b>M3/día</b>	<b>16</b>	<b>11.91</b>	<b>74.44</b>
02.03.05.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PLACAS.	<b>M2/día</b>	<b>12</b>	<b>9.72</b>	<b>81.00</b>
02.03.05.02.02.03	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200KG/CM2.	<b>Kg/día</b>	<b>200</b>	<b>190.96</b>	<b>95.48</b>
<b>02.03.06</b>	<b>COLUMNAS.</b>				
02.03.06.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN COLUMNAS.	<b>M3/día</b>	<b>15</b>	<b>11.81</b>	<b>78.73</b>
02.03.06.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN COLUMNA DE CONFINAMIENTO.	<b>M3/día</b>	<b>16</b>	<b>10.25</b>	<b>64.06</b>
02.03.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS.	<b>M2/día</b>	<b>12</b>	<b>9.23</b>	<b>76.92</b>
02.03.06.04	ARMADURA DE ACERO F'Y= 4,200KG/CM2.	<b>Kg/día</b>	<b>200</b>	<b>189.62</b>	<b>94.81</b>
<b>02.03.07</b>	<b>VIGAS.</b>				
	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN	<b>M3/día</b>	<b>14</b>		<b>66.00</b>

02.03.07.01	VIGAS.			<b>9.24</b>	
02.03.07.02	CONCRETO F'C= 175KG/CM2 EN VIGAS DE CONFINAMIENTO.	<b>M3/día</b>	<b>16</b>	<b>12.04</b>	<b>75.25</b>
02.03.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS.	<b>M2/día</b>	<b>12</b>	<b>8.07</b>	<b>67.25</b>
02.03.07.04	ARMADURA DE ACERO F'Y= 4200KG/CM2 EN VIGAS.	<b>Kg/día</b>	<b>200</b>	<b>203.01</b>	<b>101.51</b>
<b>02.03.08</b>	<b>LOSAS.</b>				
<b>02.03.08.01</b>	<b>LOSA MACIZA.</b>				
02.03.08.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN LOSA MACIZA.	<b>M3/día</b>	<b>16</b>	<b>9.34</b>	<b>58.38</b>
02.03.08.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA MACIZA.	<b>M2/día</b>	<b>14</b>	<b>9.66</b>	<b>69.00</b>
02.03.08.01.03	ARMADURA DE ACERO F'Y= 4200KG/CM2.	<b>Kg/día</b>	<b>200</b>	<b>216.44</b>	<b>108.22</b>
<b>02.03.08.02</b>	<b>LOSA ALIGERADA.</b>				
02.03.08.02.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA.	<b>M3/día</b>	<b>16</b>	<b>11.52</b>	<b>72</b>
02.03.08.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS.	<b>M2/día</b>	<b>16</b>	<b>12.18</b>	<b>76.13</b>
02.03.08.02.03	ARMADURA DE ACERO F'Y=4200KG/CM2.	<b>Kg/día</b>	<b>200</b>	<b>231.30</b>	<b>115.65</b>
02.03.08.02.04	LADRILLO 8 HUECOS 30X30X15 PARA TECHO.	<b>Unid/día</b>	<b>1,600</b>	<b>1,119</b>	<b>69.94</b>
<b>02.03.09</b>	<b>ESCALERAS.</b>				
02.03.09.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN ESCALERAS.	<b>M3/día</b>	<b>16</b>	<b>11.49</b>	<b>71.81</b>
02.03.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS.	<b>M2/día</b>	<b>12</b>	<b>9.10</b>	<b>75.83</b>
02.03.09.03	ARMADURA DE ACERO FY=4200KG/CM2.	<b>Kg/día</b>	<b>200</b>	<b>230.47</b>	<b>115.24</b>
<b>02.03.10</b>	<b>CISTERNAS SUBTERRANEAS.</b>				
02.03.10.01	CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN CISTERNA SUBTERRANEA.	<b>M3/día</b>	<b>14</b>	<b>9.85</b>	<b>70.36</b>
02.03.10.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CISTERNA SUBTERRANEA.	<b>M2/día</b>	<b>12</b>	<b>10.45</b>	<b>87.08</b>
02.03.10.03	ARMADURA DE ACERO F'Y= 4200KG/CM2.	<b>Kg/día</b>	<b>200</b>	<b>217.45</b>	<b>108.73</b>

## 6.5.2 Mampostería

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Rendimiento del Expediente Técnico	Rendimiento Real ( En Obra )	%
<b>03.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA.</b>				
03.01.01	MURO DE LADRILLO KING KONG DE ARCILLA (9x13x24cm.) ASENTADO DE SOGA.	M2/día	<b>9.5</b>	<b>10.19</b>	<b>107.26</b>
03.01.02	MURO DE LADRILLO KING KONG DE ARCILLA (9x13x24cm.) ASENTADO DE CABEZA.	M2/día	<b>6.5</b>	<b>8.46</b>	<b>130.15</b>
03.01.03	AMARRE EN MURO DE ALBAÑILERÍA DE ACERO FY=4200 KG/CM2.	Kg/día	<b>250</b>	<b>173.29</b>	<b>69.32</b>

### 6.5.3 Acabados

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Rendimiento del Expediente Técnico	Rendimiento Real ( En Obra )	%
<b>03.02</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS.</b>				
<b>03.02.01</b>	<b>TARRAJEOS.</b>				
03.02.01.01	TARRAJEO RAYADO PRIMARIO EN MUROS	M2/día	14	15.36	109.71
03.02.01.02	TARRAJEO EN INTERIORES.	M2/día	12	12.15	101.25
03.02.01.03	TARRAJEO EN EXTERIORES.	M2/día	5.5	8.97	163.04
03.02.01.04	TARRAJEO EN COLUMNAS.	M2/día	6	11.43	190.50
03.02.01.05	TARRAJEO EN VIGAS.	M2/día	5	7.58	151.60
03.02.01.06	TARRAJEO EN MUROS DE CONCRETO.	M2/día	5	6.56	131.11
03.02.01.07	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE.	M2/día	5	8.44	168.80
03.02.02	VESTIDURAS, UNIONES Y BRUÑAS.				
03.02.02.01	VESTIDURA DE DERRAMES.	Ml/día	18	12.70	70.56
03.02.02.02	VESTIDURA DE ELEMENTOS DE FACHADA.	M2/día	5.5	6.23	113.27
03.02.02.03	BRUÑA DE 1x1CM.	Ml/día	25	36.04	144.16
03.02.02.04	BRUÑA DE 1"x1".	Ml/día	20	15.11	75.55
03.02.02.05	BRUÑA DE 1/2"x2".	Ml/día	20	16.33	81.65
03.02.02.06	BRUÑA DE 1/2"x3".	Ml/día	18	14.95	83.06
03.02.03	FONDO Y PREPARACIÓN EN ESCALERAS.				
03.02.03.01	TARRAJEO EN FONDO DE ESCALERA.	M2/día	8	7.85	98.13
03.02.03.02	PREPARACIÓN DE GRADAS DE CONCRETO EN ESCALERAS.	Ml/día	10	8.03	80.30
03.02.03.03	PREPARACIÓN DE GRADAS DE CONCRETO EN TRIBUNAS.	Ml/día	8	6.77	84.63
03.02.03.04	PREPARACIÓN DE DESCANSOS.	M2/día	20	16.17	80.85
03.02.04	REVESTIMIENTOS Y ENCHAPES.				
03.02.04.01	REVESTIMIENTO CON GRANITO E=10 MM.	M2/día	15	11.02	73.47
03.02.04.02	REVESTIMIENTO CON GRANITO E=2".	M2/día	15	11.63	77.53

03.02.04.03	REVESTIMIENTO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO @ 5 CM.	M2/día	5	4.75	95.00
03.02.04.04	GRADAS CON ACABADO DE GRANITO.	Ml/día	12	8.71	72.58
03.02.04.05	GRADAS CON ACABADO DE CEMENTO FROTACHADO EN ESCALERA.	Ml/día	8	6.42	80.25
<b>03.03</b>	<b>CIELORRASOS.</b>				
03.03.01	CIELORRASO CON MEZCLA: CEMENTO-ARENA.	M2/día	4.25	10.34	243.29

## VII ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 7.1. Análisis del rendimiento de mano de Obra de las actividades de estructuras

Según los **análisis de costos unitarios** del expediente técnico del proyecto Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. “Juan Jiménez Pimentel ” – Tarapoto – San Martín, los rendimientos utilizados en las diferentes actividades de **estructuras** varían como sigue:

En las **Obras de Concreto Simple** se ha utilizado rendimientos que van entre los 72% ( Concreto  $f_c = 140 \text{ Kg/Cm}^2 + 30\% \text{ P.G. para Cimientos Corridos}$  ) hasta 225% ( Concreto  $f_c = 100 \text{ Kg/Cm}^2$  para Solado  $e = 0.10 \text{ m.}$  ) con respecto a los rendimientos mínimos oficiales de la mano de obra de la industria de la construcción civil en el ramo de edificación para las provincias de Lima y Callao, en jornada de 8 horas establecidas por Resolución Ministerial N° 175 del 09-04-68.

En las **Obras de Concreto Armado** se ha utilizado rendimientos que van entre los 57% ( Armadura de Acero  $F_y = 4,200 \text{ kG/Cm}^2$ , en Muros de Contención ) hasta 200% ( Encofrado y Desencofrado normal en escaleras ) con respecto a los rendimientos mínimos oficiales de la mano de obra de la industria de la construcción civil en el ramo de edificación para las provincias de Lima y Callao, en jornada de 8 horas establecidas por Resolución Ministerial N° 175 del 09-04-68.

El detalle de los rendimientos de las partidas de estructuras se encuentran en el **ANEXO N° 01**

### 7.2 Análisis del rendimiento de mano de Obra de las actividades de Mampostería

Según los **análisis de costos unitarios** del expediente técnico del proyecto Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. “Juan Jiménez Pimentel ” – Tarapoto – San Martín, los rendimientos utilizados en las diferentes actividades de **Mampostería** varían como sigue:

En los **Muros y Tabiques de Albañilería** se ha utilizado rendimientos que van entre los 71% ( Amarre en Muro de Albañilería de Acero  $F_y = 4,200 \text{ Kg/Cm}^2$  ) hasta 137% ( Muro de ladrillo K.K. de arcilla de 9x13x24 cms, asentado de soga ) con respecto a los rendimientos mínimos oficiales de la mano de obra de la industria de la construcción civil en el ramo de edificación para las provincias de Lima y Callao, en jornada de 8 horas establecidas por Resolución Ministerial N° 175 del 09-04-68.

El detalle de los rendimientos de las partidas de Mampostería se encuentran en el **ANEXO N° 02**

### **7.3 Análisis del rendimiento de mano de Obra de las actividades de Acabados**

Según los **análisis de costos unitarios** del expediente técnico del proyecto Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. “Juan Jiménez Pimentel ” – Tarapoto – San Martín, los rendimientos utilizados en las diferentes actividades de **acabados** varían como sigue:

En las partidas de **Revoques y revestimientos** se ha utilizado rendimientos que van entre los 46% ( Tarrajeo en Exteriores ) hasta 100% ( Vestiduras de Derrames ) con respecto a los rendimientos mínimos oficiales de la mano de obra de la industria de la construcción civil en el ramo de edificación para las provincias de Lima y Callao, en jornada de 8 horas establecidas por Resolución Ministerial N° 175 del 09-04-68.

En la partida de **Cielorrasos** se ha utilizado un rendimiento de 71% ( Cielorraso con Mezcla Cemento – Arena ) con respecto a los rendimientos mínimos oficiales de la mano de obra de la industria de la construcción civil en el ramo de edificación para las provincias de Lima y Callao, en jornada de 8 horas establecidas por Resolución Ministerial N° 175 del 09-04-68.

El detalle de los rendimientos de las partidas de Acabados se encuentran en el **ANEXO N° 03**

### **7.4. Elaboración de Tablas de rendimiento de Mano de Obra de las actividades de Estructuras, Mampostería y acabados en Obras de Edificación en la Selva ( Tarapoto ).**



El trabajo de investigación consistió en realizar el control de los rendimientos en obra de las diferentes actividades de estructuras, mampostería y acabados, del proyecto Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. “Juan Jiménez Pimentel ” – Tarapoto – San Martín, los cuales se detallan en las respectivas tablas de rendimiento que se encuentra en el ANEXO N° 04, ANEXO N° 05 y ANEXO N° 06.

#### **7.5. Comparación de los rendimientos obtenidos con los Rendimientos de los Análisis de Costos Unitarios del Expediente Técnico.**

Con respecto a los rendimientos de las actividades de Estructuras, mampostería y acabados controlados en la ejecución del proyecto Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. “Juan Jiménez Pimentel” – Tarapoto – San Martín, se ha encontrado los siguientes resultados, comparado con los rendimientos establecidos en el expediente técnico:

##### **.- Actividades de Estructuras**

En las partidas de **Obras de Concreto Simple** se ha obtenido rendimientos reales que van entre los 63.33% ( Concreto  $f'c= 175 \text{ Kg/Cm}^2$  en Base de Concreto ) hasta 80.25% ( Encofrado y Desencofrado Normal en Sub Zapatas ) con respecto a los rendimientos establecidos en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. “Juan Jiménez Pimentel ” – Tarapoto – San Martín

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en las **partidas de Concreto Simple la eficiencia en la productividad es NORMAL ( PROMEDIO ): 61 – 80 %**

En las partidas de **Obras de Concreto Armado** se ha obtenido rendimientos reales que van entre los 64.06% ( Concreto  $f'c= 175 \text{ Kg/Cm}^2$  en Columna de Confinamiento ) hasta 124.14% ( Armadura de Acero  $F_y= 4,200 \text{ kG/Cm}^2$ . En Muros de Contención ) con respecto a los rendimientos establecidos en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento y

Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. “Juan Jiménez Pimentel ” – Tarapoto – San Martín

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en **Concreto Armado la eficiencia en la productividad es NORMAL ( PROMEDIO ): 61 – 80 %**, en las partidas de **Concreto y Encofrado y Desencofrado.**

En las partidas de **Armadura de Acero  $F_y = 4,200 \text{ kg/Cm}^2$** , el porcentaje está entre 90- 125 ; por lo que **la eficiencia en la productividad es EXCELENTE: 91 – 100 %**

#### **.- Actividades de Mampostería**

En las partidas de **Muros y Tabiques de Albañilería** se ha obtenido rendimientos reales que van entre los 69.32% (Amarre en Muro de Albañilería de Acero  $F_y = 4,200 \text{ Kg/Cm}^2$  ) hasta 130.15% (Muro de ladrillo K.K. de arcilla de 9x13x24 cms, asentado de cabeza ) con respecto a los rendimientos establecidos en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. “Juan Jiménez Pimentel ” – Tarapoto – San Martín

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en **Mampostería la eficiencia en la productividad es NORMAL ( PROMEDIO ): 61 – 80 %**, en las partidas de **Amarre en Muro de Albañilería de Acero  $F_y = 4,200 \text{ Kg/Cm}^2$  y Muro de ladrillo K.K. de arcilla de 9x13x24 cms, asentado de sogá.** En la partida de **Amarre en Muro de Albañilería de Acero  $F_y = 4,200 \text{ Kg/Cm}^2$  y Muro de ladrillo K.K. de arcilla de 9x13x24 cms, asentado de cabeza**, el porcentaje está en **156.77% ; por lo que la eficiencia en la productividad es EXCELENTE: 91 – 100 %**

#### **.- Actividades de Acabados**

En las partidas de **Revoques y revestimientos** se ha obtenido rendimientos reales que van entre los 70.56% (Vestidura de Derrames ) hasta 163.04% ( Tarrajeo en Exteriores) con respecto a los rendimientos establecidos en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento

y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. “Juan Jiménez Pimentel ” – Tarapoto – San Martín

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en **Acabados la eficiencia en la productividad en la mayoría de las partidas es NORMAL ( PROMEDIO ): 61 – 80 %.**

En las partidas de **Tarrajeos**, el porcentaje está entre **101.25% y 190.50%**; por lo que la **eficiencia en la productividad es EXCELENTE: 91 – 100 %**

En las partidas de **Vestidura de Elementos de Fachadas, Bruña de 1x1 cm, tarrajeo en fondo de escalera y revestimiento de cemento pulido y bruñado a cm**, el porcentaje está en **113.27%, 144.16%, 98.13% y 95.00%** respectivamente; por lo que la **eficiencia en la productividad es EXCELENTE: 91 – 100 %**

En la partida de **Cielorrasos** (Cielorraso con Mezcla Cemento – Arena ) **el porcentaje está en 243.29% ; por lo que la eficiencia en la productividad es EXCELENTE: 91 – 100 %**

## **VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **8.1 CONCLUSIONES**

En cualquier proyecto de construcción los objetivos son: ejecutar la obra de acuerdo con lo planeado y especificado en el tiempo determinado y programado, realizarla en el costo presupuestado, obtener la calidad deseada, evitar problemas laborales, dar seguridad al personal y a la obra, evitando accidentes de trabajo, lograr la utilidad prevista y dar plena satisfacción al cliente.

Los valores de rendimientos y consumos utilizados deben estar fundamentados en criterios que consideren los factores que afectan cada proyecto, estos se pueden utilizar para evaluar proyectos ya realizados, por realizar o en planificación.

La contratación y asignación adecuada del personal es un problema latente, ya que debe basarse en el conocimiento previo de las habilidades de cada trabajador, lo cual es prácticamente imposible, lo que impide a la pequeña empresa constructora mantener un grupo estable de trabajo.

Aunque se tenga un magnifico programa de adiestramiento para los trabajadores, es difícil lograr una eficiencia uniforme de trabajo, debido a las características personales de cada ser humano.

Las malas condiciones de obra afectan indudablemente la movilidad, especialmente la falta de baños en lugares estratégicos y la acumulación de escombros. Pero quizás lo más perjudicial de esta situación son los problemas de seguridad y motivación detectados paralelamente en obra, los cuales condicionan negativamente el entorno interno del proyecto, constituyéndose como potenciales causas indirectas de pérdidas de productividad.

La mala calidad de los productos también condiciona el entorno interno o controlable, y se debe tanto a la baja capacitación de los trabajadores como al enfoque de calidad que da la administración, la cual orienta la inspección hacia los productos terminados en vez de hacerlo hacia la ejecución de los trabajos.

La mano de obra es quizás el recurso más importante dentro de la construcción, pues de ella depende, en gran medida, la productividad de los otros recursos y a ella corresponde el trabajo que, finalmente, construye los proyectos. También es un factor crítico puesto que existe el componente del comportamiento humano, el cual es tan poco predecible.

Por lo tanto, para lograr un proyecto exitoso es necesario alcanzar niveles de actividades altos de la mano de obra; para esto es necesario que estén presentes tres elementos básicos:

1. El “deseo” del trabajador para realizar un buen trabajo, lo cual se obtiene mediante la motivación y satisfacción del personal.

1. El “conocimiento”, fundamental para la realización de un buen trabajo, que está relacionado con la capacitación y entrenamiento del personal.

2. La “capacidad” de llevar a cabo el trabajo, donde una buena administración tiene un papel importante y debe realizar sus funciones de una manera eficiente y eficaz.

En las partidas de **Concreto Simple** se concluye que la eficiencia en la productividad es **NORMAL ( PROMEDIO ): 61 – 80 %**

En **Concreto Armado** se concluye que la eficiencia en la productividad es **NORMAL ( PROMEDIO ): 61 – 80 %**, en las partidas de Concreto y Encofrado y Desencofrado.

En las partidas de Armadura de Acero  $F_y = 4,200 \text{ kG/Cm}^2$ , el porcentaje está entre 90- 125 ; por lo que se concluye que la eficiencia en la productividad es **EXCELENTE: 91 – 100 %**

En **Mampostería** se concluye que la eficiencia en la productividad es **NORMAL ( PROMEDIO ): 61 – 80 %**, en las partidas de Amarre en Muro de Albañilería de Acero  $F_y = 4,200 \text{ Kg/Cm}^2$  y Muro de ladrillo K.K. de arcilla de  $9 \times 13 \times 24 \text{ cms}$ , asentado de soga.

En la partida de Amarre en Muro de Albañilería de Acero  $F_y = 4,200 \text{ Kg/Cm}^2$  y Muro de ladrillo K.K. de arcilla de  $9 \times 13 \times 24 \text{ cms}$ , asentado de cabeza, el porcentaje está en 156.77% ; por lo que se concluye que la eficiencia en la productividad es **EXCELENTE: 91 – 100 %**

En **Acabados** se concluye que la eficiencia en la productividad en la mayoría de las partidas es **NORMAL ( PROMEDIO ) : 61 – 80 %**.

En las partidas de **Tarrajeos**, el porcentaje está entre 101.25% y 190.50%; por lo que se concluye que la eficiencia en la productividad es **EXCELENTE: 91 – 100 %**

En las partidas de Vestidura de Elementos de Fachadas, Bruña de 1x1 cm, tarrajeo en fondo de escalera y revestimiento de cemento pulido y bruñado a cm, el porcentaje está en 113.27%, 144.16%, 98.13% y 95.00% respectivamente; por lo que se concluye que la eficiencia en la productividad es **EXCELENTE: 91 – 100 %**

En la partida de **Cielorrasos** (Cielorraso con Mezcla Cemento – Arena ) el porcentaje está en 243.29% ; por lo que se concluye que la eficiencia en la productividad es **EXCELENTE: 91 – 100 %**

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, es **NORMAL (PROMEDIO) entre 61 – 80 %**, por lo que se concluye que se puede considerar el 70% como el valor normal de la productividad de la mano de obra en obras de edificación (Institución Educativa) en la selva.

La estimación de rendimientos para cada una de las actividades seleccionadas, fue el resultado de promediar los rendimientos de la cuadrilla base calculada para cada una de las observaciones realizadas en cada proceso de fabricación de acuerdo al tipo de elemento

## **8.2 RECOMENDACIONES**

Se deben planificar, programar y coordinar las distintas actividades para mantener en ocupación continúa a los trabajadores y equipos.

Los trabajadores con habilidades especiales pueden ser contratados como albañiles o supervisores, se recomienda que la mano de obra no calificada sea capacitada de manera permanente.

Es importante y necesario contar con las herramientas que ofrece la tecnología y estar actualizados para ser más competentes en el mercado, así como, eficaz y eficiente en el manejo de los procesos productivos.

Se sugiere que en el desarrollo de ejecución de la obra, el seguimiento de los procesos constructivos, se lleve a cabo permanentemente durante su período de ejecución, debido a las variantes en el mercado local e internacional en relación a los materiales, fluctuación de la moneda respecto del dólar, condiciones climatológicas, entre otros.

Implementar y desarrollar sistemas de planificación a corto plazo, destinados a establecer la asignación de los recursos estrictamente necesarios para llevar a cabo los trabajos y para mejorar el control de ellos.

Orientar el control del sistema productivo al flujo de procesos completo, para así aumentar y mejorar la inspección. Esto se traduce en una mayor transparencia de cada una de las actividades que componen el flujo.

Implementar una Inspección de calidad enfocada a los procesos y no a los productos terminados.

Referenciar en forma permanente los flujos de procesos ocupados, evaluando las virtudes y debilidades que presentan para establecer potenciales de perfeccionamiento y posteriormente acciones de mejoramiento.

Reducir el tiempo de ciclo dentro del flujo de procesos y minimizar las distancias de movimiento. Además, se debe promover el cambio de orden secuencial de las actividades a uno paralelo, es decir, eliminar al máximo la interdependencia entre ellas.

Capacitar la mano de obra. Este recurso presenta un gran potencial de mejoramiento, ya que su desempeño en la construcción no es eficiente debido a que en general es poco calificado. Además el desempeño de un buen trabajo depende de atributos personales como la capacidad de organización, de orden y de establecer relaciones, los cuales son desarrollados fundamentalmente en el proceso de educación formal, que para el caso del trabajador de la construcción es más bien bajo.



## IX REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amorós Delgado, Jaime Octavio, Tesis, “Estudio de los rendimientos de la mano de obra y su productividad en las edificaciones de la UNC”, Cajamarca, 2007
- Botero Botero, Luis Fernando, Análisis de Rendimientos y consumo de Mano de Obra en actividades de construcción, 2002
- Expediente Técnico “MEJORAMIENTO Y SUSTITUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DE LA I.E. “JUAN JIMENEZ PIMENTEL” – TARAPOTO – SAN MARTÍN”,
- García Arévalo, Edwar, Tesis “Evaluación de Rendimientos utilizando las horas – hombre, en las obras de la UNSM-T, ciudad universitaria de Morales”
- Hernández, Fernández y Baptista, “Metodología de la Investigación”, año 2010, McGraw – Hill Interamericana de México
- Huerta Amoretti, Guillermo. Programación de Obra con MS Project, Editorial ICG, 3ra Edición, Lima – 2009.
- Niebel, 2009; OIT, 2002)
- Resolución Ministerial N° 175 del 09-04-68: rendimientos Mínimos Oficiales de la mano de Obra en la Industria de la Construcción Civil en el ramo de edificación para las provincias de Lima y callao, en jornada de 8 horas.
- Salinas Seminario, Miguel. Costos y Presupuestos de Obra, Editorial ICG 2011. 8va Edición, Lima.
- Talavera Rojas, Andrés Wenceslao, tesis, “Rendimiento de Mano de Obra en Edificaciones para la ciudad de Trujillo, 2005
- Yépez Peralta, Luis Alberto, Tesis “Rendimiento de Mano de Obra en Edificaciones en Construcción Civil en la Ciudad de Cajamarca”, 1,990

## **X ANEXOS**

**10.1 ANEXO N° 01**  
**RENDIMIENTOS DE ESTRUCTURAS**  
**DEL EXPEDIENTE TECNICO**  
**(Análisis de Costos Unitarios)**

**10.2 ANEXO N° 02**  
**RENDIMIENTOS DE MAMPOSTERÍA**  
**DEL EXPEDIENTE TECNICO**  
**(Análisis de Costos Unitarios)**

**10.3 ANEXO N° 03**  
**RENDIMIENTOS DE ACABADOS**  
**DEL EXPEDIENTE TECNICO**  
**(Análisis de Costos Unitarios)**

**10.4 ANEXO N° 04**  
**TABLA DE RENDIMIENTO REAL DE ESTRUCTURAS**  
**( EN OBRA )**

**10.5 ANEXO N° 05**  
**TABLA DE RENDIMIENTO REAL DE MAMPOSTERÍA**  
**( EN OBRA )**

**10.6 ANEXO N° 06**  
**TABLA DE RENDIMIENTO REAL DE ACABADOS**  
**( EN OBRA )**



**10.7 ANEXO N° 07**

**TABLA DE RENDIMIENTOS MÍNIMOS OFICIALES DE LA MANO DE  
OBRA EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN CIVIL EN EL RAMO DE  
EDIFICACIÓN**

## **10.8. FOTOGRAFÍAS**



**Encofrado de sobrecimientos**



**Muros reforzados**





**Encofrado y Vaciado de concreto en Muros reforzados**



**Habilitación de Acero para partidas de Concreto Armado**



**Encofrado de Columnas**



**Encofrado de Vigas**





**Encofrado de Losa maciza**



**Ladrillo para techo de 30x30x15**



**Muro de ladrillo K.K. de arcilla 9x13x24 cm. Asentado de sogá**



**Muro de ladrillo K.K. de arcilla 9x13x24 cm. Asentado de cabeza**





**Tarrajeo de Muros Interiores**



**Tarrajeo de Cerco Perimétrico**





**Tarrajeo de Columnas**



**Tarrajeo de Vigas**



**Cielorraso con mezcla: cemento - arena**



**Cielorraso con mezcla: cemento - arena**

# **PLANOS**