



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

---

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“COMPARACIÓN DEL TARRAJEO DE MUROS INTERIORES  
MEDIANTE EL MÉTODO CONVENCIONAL Y EL USO DE UNA  
REVOCADORA EN UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE BAÑOS  
DEL INCA - CAJAMARCA”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniera Civil**

**Autora:**

Sherlay Fiona Chilón Idrugo

**Asesor:**

Ing. Gabriel Cachi Cerna

Cajamarca – Perú

2015

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>APROBACIÓN DE LA TESIS.....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS .....</b>	<b>xii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xv</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>16</b>
1.1. Realidad problemática .....	16
1.2. Formulación del problema.....	18
1.3. Justificación.....	19
1.4. Limitaciones .....	20
1.5. Objetivos .....	20
1.5.1. <i>Objetivo General</i> .....	20
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	20
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>21</b>
2.1. Antecedentes .....	21
2.2. Bases Teóricas .....	22
2.2.1. <i>Acabados en edificaciones</i> .....	22
2.2.2. <i>Revoque</i> .....	23
2.2.2.1. <i>Clases de revoque</i> .....	23
2.2.2.2. <i>Materiales utilizados en el revoque</i> .....	23
2.2.2.3. <i>Proporciones</i> .....	24
2.2.3. <i>Método utilizando una revocadora</i> .....	24
2.2.3.1. <i>Procedimiento constructivo</i> .....	26
2.2.4. <i>Cámara Peruana de la Construcción</i> .....	27
2.2.4.1. <i>Categorías de trabajo</i> .....	27
2.2.5. <i>Rendimiento de mano de obra</i> .....	28
2.3. Definición de términos básicos .....	30
<b>CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS.....</b>	<b>31</b>

3.1.	Formulación de la hipótesis .....	31
3.2.	Operacionalización de variables .....	31
<b>CAPÍTULO 4. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>		<b>33</b>
4.1.	Tipo de diseño de investigación.....	33
4.2.	Material. ....	33
4.2.1.	<i>Unidad de estudio.</i> .....	33
4.2.2.	<i>Población.</i> .....	33
4.2.3.	<i>Muestra.</i> .....	33
4.3.	Métodos. ....	34
4.3.1.	<i>Técnicas de recolección de datos y análisis de datos</i> .....	34
4.3.1.1.	<i>Elaboración de instrumentos de recolección de datos</i> .....	34
4.3.2.	<i>Procedimientos</i> .....	34
<b>CAPÍTULO 5. DESARROLLO.....</b>		<b>36</b>
5.1.	Recolección de datos.....	36
5.1.1.	<i>Descripción del formato de recolección de datos</i> .....	36
5.2.	Descripción de la vivienda multifamiliar .....	38
5.2.1.	<i>Datos Generales</i> .....	38
5.2.2.	<i>Planos la edificación</i> .....	40
5.3.	Tarrajeo de muros interiores .....	40
5.3.1.	<i>Método utilizando una revocadora</i> .....	40
5.3.2.	<i>Método convencional</i> .....	47
<b>CAPÍTULO 6. RESULTADOS .....</b>		<b>52</b>
6.1.	Determinación de ambientes .....	52
6.2.	Cálculo de rendimiento de mano de obra utilizando el método de la revocadora.....	52
6.3.	Cálculo de rendimiento de mano de obra utilizando el método convencional.....	63
6.4.	Rendimientos otorgados por la CAPECO.....	75
6.5.	Comparación de rendimientos de mano de obra por ambientes en el tarrajeo de muros interiores mediante el método convencional, método del uso de una revocadora y CAPECO. ....	75
6.6.	Comparación de tiempo y costo de ejecución del método utilizando una revocadora y el método convencional .....	89
<b>CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN.....</b>		<b>94</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>96</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>97</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>98</b>

<b>ANEXOS .....</b>	<b>99</b>
Anexo N° 1: Planos de la edificación .....	99
Anexo N° 1.1: Plano de arquitectura de la segunda planta del edificio multifamiliar.....	99
Anexo N° 1.2: Plano de instalaciones eléctricas de la segunda planta del edificio multifamiliar.....	99
Anexo N° 1.3: Plano con codificación de muros de la segunda planta del edificio multifamiliar .....	99
Anexo N° 2: Panel Fotográfico .....	103
Anexo N° 3: Formato de recolección de datos utilizado .....	108
Anexo N° 4: Formato de recolección de datos llenados .....	109

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra .....	29
Tabla 2: Operacionalización de variables .....	32
Tabla N° 3: Ambientes de cada departamento .....	52
Tabla N° 4: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método utilizando una revocadora para el ambiente de Dormitorio 1 en el departamento 2A del edificio multifamiliar.....	53
Tabla N° 5: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método utilizando una revocadora para el ambiente de Dormitorio 2 en el departamento 2A del edificio multifamiliar.....	54
Tabla N° 6: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método utilizando una revocadora para el ambiente de Dormitorio 3 en el departamento 2A del edificio multifamiliar.....	55
Tabla N° 7: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método utilizando una revocadora para el ambiente de Pasadizo en el departamento 2A del edificio multifamiliar. ....	56
Tabla N° 8: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método utilizando una revocadora para el ambiente de SSHH 2 en el departamento 2A del edificio multifamiliar. ....	57
Tabla N° 9: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método utilizando una revocadora para el ambiente de SSHH 1 en el departamento 2A del edificio multifamiliar. ....	58
Tabla N° 10: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método utilizando una revocadora para el ambiente de Sala - comedor en el departamento 2A del edificio multifamiliar.....	59
Tabla N° 11: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método utilizando una revocadora para el ambiente de Cocina en el departamento 2A del edificio multifamiliar.....	61
Tabla N° 12: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método utilizando una revocadora para el ambiente de Lavandería en el departamento 2A del edificio multifamiliar. ....	62
Tabla N° 13: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método convencional para el ambiente de Dormitorio 1 en el departamento 2B del edificio multifamiliar. ....	64

Tabla N° 14: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método convencional para el ambiente de Dormitorio 2 en el departamento 2B del edificio multifamiliar.....	65
Tabla N° 15: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método convencional para el ambiente de Dormitorio 3 en el departamento 2B del edificio multifamiliar.....	66
Tabla N° 16: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método convencional para el ambiente de Pasadizo en el departamento 2B del edificio multifamiliar.....	67
Tabla N° 17: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método convencional para el ambiente de SSHH 2 en el departamento 2B del edificio multifamiliar.....	68
Tabla N° 18: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método convencional para el ambiente de SSHH 1 en el departamento 2B del edificio multifamiliar.....	69
Tabla N° 19: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método convencional para el ambiente de Sala - Comedor en el departamento 2B del edificio multifamiliar.....	70
Tabla N° 20: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método convencional para el ambiente de Cocina en el departamento 2B del edificio multifamiliar.....	72
Tabla N° 21: Determinación del rendimiento de mano de obra promedio a través del método convencional para el ambiente de Lavandería en el departamento 2B del edificio multifamiliar.....	73
Tabla N° 22: Rendimiento de mano de obra en el tarrajeo de muros interiores de la CAPECO para la provincia de Lima y callao.....	75
Tabla N° 23: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente Dormitorio 1 .....	75
Tabla N° 24: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente Dormitorio 2 .....	76
Tabla N° 25: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente Dormitorio 3 .....	78
Tabla N° 26: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente Pasadizo .....	79

Tabla N° 27: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente SSHH 2.....	80
Tabla N° 28: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente SSHH 1.....	81
Tabla N° 29: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente Sala - Comedor .....	82
Tabla N° 30: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente Cocina. ....	83
Tabla N° 31: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente Lavandería.....	84
Tabla N° 32: Resumen de rendimientos de mano de obra para el pañeteo y tarrajeo utilizando el método de una revocadora y el método convencional.....	85
Tabla N° 33: Comparación de rendimiento de mano de obra promedio y relación porcentual para pañeteo y tarrajeo utilizando el método de una revocadora y el método convencional .....	86
Tabla N° 34: Comparación de rendimiento de mano de obra promedio y relación porcentual para pañeteo y tarrajeo utilizando el método de una revocadora y rendimientos de mano de obra de CAPECO.....	87
Tabla N° 35: Comparación de rendimiento de mano de obra promedio y relación porcentual para pañeteo y tarrajeo utilizando el método convencional y rendimientos de mano de obra de CAPECO.....	88
Tabla N° 36: Análisis de costos unitarios para el método convencional.....	89
Tabla N° 37: Análisis de costos unitarios para el método usando una revocadora .....	90
Tabla N° 38: Área total tarrajeadada, costo y tiempo de ejecución en el Método Convencional .....	91
Tabla N° 39: Área total tarrajeadada, costo y tiempo de ejecución en el Método utilizando una revocadora .....	91

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico N° 1: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente Dormitorio 1 .....	76
Gráfico N° 2: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente Dormitorio 2 .....	77
Gráfico N° 3: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente Dormitorio 3 .....	78
Gráfico N° 4: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente Pasadizo .....	79
Gráfico N° 5: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente SSHH 2.....	80
Gráfico N° 6: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente SSHH 1 .....	81
Gráfico N° 7: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente Sala – Comedor.....	82
Gráfico N° 8: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente Cocina .....	83
Gráfico N° 9: Comparación de rendimiento de mano de obra para el tarrajeo de muros interiores para el ambiente Lavandería.....	84
Gráfico N° 10: Comparación de rendimiento de mano de obra promedio para pañeteo y tarrajeo utilizando el método de una revocadora y rendimientos de mano de obra de CAPECO.....	86
Gráfico N° 11: Comparación de rendimiento de mano de obra promedio para pañeteo y tarrajeo utilizando el método convencional y rendimientos de mano de obra de CAPECO	87
Gráfico N° 12: Comparación de rendimiento de mano de obra promedio para pañeteo y tarrajeo utilizando el método convencional y rendimientos de mano de obra de CAPECO	88
Gráfico N° 13: Comparación de costos totales del tarrajeo con el método utilizando la revocadora y el método convencional.....	92
Gráfico N° 14: Comparación de la duración total del tarrajeo con el método utilizando la revocadora y el método convencional.....	93

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1: Compresor de aire .....	25
Fotografía N° 2: Revocadora .....	25
Fotografía N° 3: Aplicación del mortero con la revocadora.....	26
Fotografía N° 4: Aplicación del mortero de forma ascendente .....	27
Fotografía N° 5: Fachada principal del edificio multifamiliar ubicado en la Urb. Colinas Victoria Mz A lote 10 .....	39
Fotografía N° 6: Fachada secundaria del edificio multifamiliar ubicado en la Urb. Colinas Victoria Mz A lote 10 .....	39
Fotografía N° 7: Humedecimiento de los muros en el método del uso de una revocadora .	41
Fotografía N° 8: Preparación de la mezcla de mortero con una mezcladora tipo trompo ...	42
Fotografía N° 9: Pañeteo utilizando la revocadora .....	43
Fotografía N° 10: Herramientas utilizados en el frotachado .....	43
Fotografía N° 11: Frotachado en el método del uso de una revocadora .....	44
Fotografía N° 12: Reglas de aluminio .....	44
Fotografía N° 13: Herramientas utilizados para el aplomado .....	45
Fotografía N° 14: Reglaje en el método del uso de una revocadora .....	45
Fotografía N° 15: Herramientas utilizados en el relleno.....	46
Fotografía N° 16: Relleno en el método del uso de una revocadora .....	46
Fotografía N° 17: Humedecimiento de los muros en el método convencional .....	48
Fotografía N° 18: Preparación de la mezcla de forma manual .....	48
Fotografía N° 19: Pañeteo manual.....	49
Fotografía N° 20: Frotachado en el método convencional.....	49
Fotografía N° 21: Reglaje en el método convencional.....	50
Fotografía N° 22: Relleno en el método convencional.....	51
Fotografía N° 23: Medida de ambientes .....	103
Fotografía N° 24: Picado de muro para colocación de tubería .....	103
Fotografía N° 25: Supervisión en el método convencional .....	104
Fotografía N° 26: Supervisión de actividad de relleno en el método utilizando una revocadora .....	104
Fotografía N° 27: Visita de asesor .....	105
Fotografía N° 28: Supervisión de pañeteo con el método utilizando una revocadora .....	105
Fotografía N° 29: Uso de revocadora para el pañeteo .....	106

Fotografía N° 30: Estado de superficie del pañeteo con el método convencional.....	106
Fotografía N° 31: Estado de superficie del pañeteo con el método de revocadora.....	107
Fotografía N° 32: Espesor de 1.50 cm de mortero en muro .....	107

## RESUMEN

La presente es una investigación de tipo descriptiva, realizada con el fin de conocer de manera objetiva valores de rendimientos de mano de obra más representativos para el distrito de Baños del Inca – Cajamarca, los cuales puedan ser comparados con la utilización del método del uso de una revocadora en una actividad común en la construcción de edificaciones, como lo es el tarrajeo de muros Interiores.

Para ello, esta investigación fue aplicada en la Urb. Colinas Victoria de la ciudad de Baños del Inca - Cajamarca, en el segundo nivel de un edificio multifamiliar de cuatro pisos que se halla en la etapa de acabados.

El edificio se encuentra entre dos calles paralelas cercanas, presenta un diseño de dos departamentos por piso, cada uno con salida independiente a sus respectivas calles y muestran similitud en cuanto a distribución y dimensiones de los ambientes, lo cual favoreció enormemente la realización de la investigación, dado que un departamento era tarrajeado por el método convencional mientras que el otro era tarrajeado usando una revocadora. En ambos casos se ha empleado el mismo tipo de materiales (cemento, arena fina y agua).

La investigación se ha realizado respetando los planteamientos previos y con mucha seriedad en la toma y procesamiento de datos, llegando finalmente a concluir y validar la hipótesis, pues se demostró que utilizando el método de la revocadora se obtienen mejores rendimientos en comparación al método convencional, ya que se mejoró en un 228.94% el rendimiento en la fase de pañeteo y en un 22.71% en la fase de tarrajeo.

## **ABSTRACT**

This is a descriptive research, carried out in order to know objectively workmanship yields more representative for the district of Baños del Inca - Cajamarca, which can be compared with the use of the method of use one plastering in a common activity in the construction of buildings, as is plastering of a interior wall.

To do this, this investigation was applied in the Urb. Colinas Victoria city of Baños del Inca - Cajamarca, on the second floor of a four-story multifamily building that is at the finishes stages.

The location of the building, between two close parallel streets, with design of two apartments per floor, each with separate exit to their respective streets and similar in layout and dimensions of their environments, favored enormously carry out the research, as a department was plastering by the conventional method and other using a plastering. In both cases we used the same type of materials (cement, fine sand and water)

The research has been conducted in compliance with the previous and very seriously in making and data processing approaches, finally reaching completion and validate the hypothesis, because it was shown that using the method of plastering better yields compared to the conventional method, as it was improved by 228.94% performance pañeteo phase and 22.71% in a phase without finishing.

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS

1. Abanto, F. (2011). Tecnología del concreto. Lima, Perú: San Marcos.
2. Álvarez, J, & Martín, A. (2012). Historia de los morteros. Madrid, España: Universidad de Navarra.
3. Amorós Delgado, J. (2007). Estudio de los rendimientos de la mano de obra y su productividad en las edificaciones de la UNC. Cajamarca, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca.
4. ANDICO. (2014). Tarrajeos de paredes y techos. Perú: ANDICO.
5. Ayala Espinoza, C. (2006). Concreto Modificado a Base de Desperdicio Industrial. Puebla, México: Universidad de las Américas Puebla.
6. Botero, L. (2002). Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. Colombia: Universidad EAFIT.
7. CAPECO. (2015). Costos y presupuesto en edificación. Lima, Perú: Fondo editorial CAPECO.
8. Chag Breña, M. (2014). Propuesta y Evaluación de la aplicación del sistema de construcción industrializada modular. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
9. Garrido La Torre, J. (2015). Revoques y Revestimientos.
10. Gutierrez, H. (2005). *Calidad total y productividad*. México: McGrawHill.
11. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2010). Metrado para obras de edificación y habilitaciones urbanas . Obtenido de [http://www.vivienda.gob.pe/popup/Documentos\\_pdf/RD\\_2010\\_073\\_DNC.pdf](http://www.vivienda.gob.pe/popup/Documentos_pdf/RD_2010_073_DNC.pdf)
12. Rivera, G. (2011). Concreto simple. Cauca, Colombia: Universidad de Cauca.
13. Rivva, E. (1992). Diseño de Mezclas. Lima, Perú.
14. Rojas Montoya, A. (2014). Rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en el distrito de Cajamarca en la partida: construcción de muros y tabiques de albañilería. Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte.
15. Roldán, C. (2010). Química de los materiales.
16. Sihuay, J. (2008). *Clasificación de acabados en edificaciones*. Obtenido de <http://construccion5.blogspot.pe/2008/09/clasificacin-de-los-acabados-en.html>

17. Vásquez Bustamante, O. (2013). Todo sobre presupuestos en edificaciones. Lima, Perú.
18. Vilca Uzategui , M. (2014). Mejora de la productividad por medio de las cartas de balance en las partidas de solaqueo y tarrajeo de un edificio multifamiliar. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.