



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN LA
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN EL DISTRITO DE
CAJAMARCA EN LA PARTIDA: CONSTRUCCIÓN DE
MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO CIVIL

Autor:

Bach. Anghela Magaly Rojas Montoya

Asesor:

Mg. Ing. Hugo Miranda Tejada

Cajamarca – Perú
2014

APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por la Bachiller **Anghela Magaly Rojas Montoya**, denominada:

“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”

Mg. Ing. Hugo Miranda Tejada
ASESOR

Dr. Ing. Orlando Aguilar Aliaga
JURADO
PRESIDENTE

Ing. Gerson Quispe Rodríguez
JURADO

Ing. Delia Chumpitaz Carrasco
JURADO

**A mis padres
y hermanos**

AGRADECIMIENTO

En la cristalización de este trabajo de investigación, han contribuido: mi asesor Mg. Ing. Hugo Miranda Tejada, quien con sus sabias orientaciones ha guiado el desarrollo de la tesis en referencia, los responsables de las obras que me permitieron realizar el estudio de campo de mi tesis, y la comprensión y apoyo material y espiritual de mis padres; todo ello constituyó la fuerza que me ha impulsado a desarrollar y culminar esta labor; para todos ellos expreso mi agradecimiento y eterna gratitud.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE LA TESIS	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xvi
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xix
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad Problemática	1
1.2 Formulación del Problema	2
1.3 Justificación del Problema	2
1.4 Limitaciones	3
1.5 Objetivos	3
1.5.1 Objetivo General	3
1.5.2 Objetivos Específicos	4
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Antecedentes	5
2.2 Bases Teóricas	6
2.3 Definición de Términos Básicos	18
CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS	19
3.1 Formulación de la hipótesis	19
3.2 Operacionalización de variables	19
CAPÍTULO 4. PRODUCTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL	20
CAPÍTULO 5. MATERIALES Y MÉTODOS	21
5.1 Tipo de Diseño de Investigación	21
5.2 Material de Estudio	21
5.2.1 Unidad de Estudio	21
5.2.2 Población	21
5.2.3 Muestra	21
5.3 Técnicas, Procedimientos e Instrumentos	24
5.3.1 Para Recolectar Datos	24

5.3.2 Para Analizar Información	24
CAPÍTULO 6. RESULTADOS	26
CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN	132
CONCLUSIONES	134
RECOMENDACIONES	135
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	136
ANEXOS	137

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
▪ Tabla N° 01: Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra.	10
▪ Tabla N° 02: Muestra de mano de obra de la partida Muros y Tabiques de Albañilería de viviendas en construcción de hasta tres niveles pertenecientes a los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna de la Zona Urbana del distrito de Cajamarca años 2 013 – 2014.	23
▪ Tabla N° 03: Selección de viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca que forman Parte de la muestra de estudio Años 2013 - 2014.	27
▪ Tabla N° 04: Codificación de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca que forman parte de la muestra de estudio Años 2013 - 2014.	28
▪ Tabla N° 05: Datos del personal que laboró en la construcción de las viviendas en la Partida Muros y Tabiques de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá.	29
▪ Tabla N° 06: Datos del personal que laboró en la construcción de las viviendas En la Partida Muros y Tabiques de ladrillo de arcilla en aparejo de cabeza.	31
▪ Tabla N° 07: Datos del personal que laboró en la construcción de las viviendas En la Partida Muros y Tabiques de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá.	32
▪ Tabla N° 08: Datos del personal que laboró en la construcción de las viviendas en la Partida Muros y Tabiques de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto.	33
▪ Tabla N° 09: Datos del personal que laboró en la construcción de las viviendas en la Partida Muros y Tabiques de bloques de concreto en aparejo de sogá.	34

- Tabla N° 10: Partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en primera 35
jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en
los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca
años 2013 - 2014.
- Tabla N° 11: Partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en segunda 37
jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas
en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de
Cajamarca años 2013 - 2014.
- Tabla N° 12: Partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de cabeza en primera 39
jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en
los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y la Tulpuna, distrito de Cajamarca
años 2013-2014.
- Tabla N° 13: Partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de cabeza en segunda 40
jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en
los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca
años 2013 - 2014.
- Tabla N° 14: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de soga 41
En primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción
ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de
Cajamarca años 2013 - 2014.
- Tabla N° 15: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de soga 42
en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción
ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de
Cajamarca años 2013 - 2014.
- Tabla N° 16: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto 43
En primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción
ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de
Cajamarca años 2013 - 2014.

- Tabla N° 17: Partida muros de ladrillo pandereta en aparejo de canto en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 44
- Tabla N° 18: Partida muros de bloques de concreto en aparejo de soga en primera jornada de trabado del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 45
- Tabla N° 19: Partida muros de bloques de concreto en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 -2014. 46
- Tabla N° 20: Acarreo de arena al primer techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 47
- Tabla N° 21: Acarreo de cemento al primer techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 – 2014. 48
- Tabla N° 22: Acarreo de unidades de albañilería al primer techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 49
- Tabla N° 23: Acarreo de arena al segundo techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 50
- Tabla N° 24: Acarreo de cemento al segundo techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 50

- Tabla N° 25: Acarreo de unidades de albañilería al segundo techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014.

51
- Tabla N° 26: Cantidad de materiales por metro cúbico de mortero.

55
- Tabla N° 27: Tiempo para subir mortero y ladrillo de arcilla corriente para un metro cuadrado de muro en aparejo de sogá al primer techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014.

56
- Tabla N° 28: Tiempo para subir mortero y ladrillo de arcilla corriente para un Metro cuadrado de muro en aparejo de sogá al segundo techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014.

57
- Tabla N° 29: Tiempo para subir mortero y ladrillo pandereta acanalada para un metro cuadrado de muro en aparejo de sogá al primer techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014.

58
- Tabla N° 30: Tiempo para subir mortero y ladrillo pandereta acanalada para Un metro cuadrado de muro en aparejo de sogá al segundo techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014.

59
- Tabla N° 31: Tiempo para subir mortero y ladrillo pandereta acanalada para un metro cuadrado de muro en aparejo de canto al primer techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca año 2013 - 2014.

60
- Tabla N° 32: Tiempo para subir mortero y bloques para un metro cuadrado de muro en aparejo de canto al primer techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014.

61

- Tabla N° 33: Partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 62

- Tabla N° 34: Partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 – 2014. 63

- Tabla N° 35: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 64

- Tabla N° 36: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 65

- Tabla N° 37: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 66

- Tabla N° 38: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 67

- Tabla N° 39: Partida muros de bloques de concreto en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 68

- Tabla N° 40: Partida muros de bloques de concreto en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 69
- Tabla N° 41: Partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 70
- Tabla N° 42: Partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 71
- Tabla N° 43: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 72
- Tabla N° 44: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de soga En segunda jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 73
- Tabla N° 45: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 74
- Tabla N° 46: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 74

- Tabla N° 47: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de cabeza en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 75
- Tabla N° 48: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de cabeza en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 75
- Tabla N° 49: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 76
- Tabla N° 50: Parámetros estadísticos de partida: muros ladrillo pandereta Acanalada en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 76
- Tabla N° 51: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013-2014. 77
- Tabla N° 52: Parámetros estadísticos de partida: muros ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 77
- Tabla N° 53: Parámetros estadísticos de partida: muros de bloques de concreto en aparejo de sogá en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 78

- Tabla N° 54: Parámetros estadísticos de partida: muros de bloques de concreto en aparejo de sogá en segunda jornada de trabado del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 78

- Tabla N° 55: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 79

- Tabla N° 56: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 79

- Tabla N° 57: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 80

- Tabla N° 58: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 80

- Tabla N° 59: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013-2014. 81

- Tabla N° 60: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 81

- Tabla N° 61: Parámetros estadísticos de partida: muros de bloques de concreto en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 82
- Tabla N° 62: Parámetros estadísticos de partida: muros de bloques de concreto en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 82
- Tabla N° 63: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 83
- Tabla N° 64: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 83
- Tabla N° 65: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 84
- Tabla N° 66: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta Acanalada en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014. 84
- Tabla N° 67: Tabla Comparativa de Rendimientos de mano de obra por partidas investigadas 138
- Tabla N° 68: Distribución acumulativa de la función “ t ” de Student. 139

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 01: Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo de arcilla corriente en aparejo de sogá primer nivel.	117
Gráfico N° 02: Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo de arcilla corriente en aparejo de cabeza primer nivel.	118
Gráfico N° 03: Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo pandereta en aparejo de sogá primer nivel.	119
Gráfico N° 04: Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo pandereta en aparejo de canto primer nivel.	120
Gráfico N° 05: Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con bloques de concreto en aparejo de sogá primer nivel.	121
Gráfico N° 06: Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo de arcilla corriente en aparejo de sogá segundo nivel.	122
Gráfico N° 07: Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo pandereta en aparejo de sogá segundo nivel.	123
Gráfico N° 08: Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo pandereta en aparejo de canto segundo nivel.	124
Gráfico N° 09: Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con bloques de concreto en aparejo de sogá segundo nivel.	125
Gráfico N° 10: Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo de arcilla corriente en aparejo de sogá tercer nivel.	126
Gráfico N° 11: Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo pandereta en aparejo de sogá tercer nivel.	127

Gráfico N° 12: Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo de arcilla corriente en aparejo de sogá por niveles 2013-2014. 128

Gráfico N° 13: Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo pandereta en aparejo de sogá por niveles 2013-2014. 129

Gráfico N° 14: Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo pandereta en aparejo de canto por niveles 2013-2014. 130

Gráfico N° 15: Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con bloques de concreto en aparejo de sogá por niveles 2013-2014. 131

RESUMEN

Rojas Montoya, Anghela Magaly, (2014): “Rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en el distrito de Cajamarca en la partida: construcción de muros y tabiques de albañilería. Tesis de Ingeniero Civil. Facultad de Ingeniería, Carrera Profesional de Ingeniería Civil. Universidad Privada del Norte.

La presente es una investigación descriptiva, con un diseño de campo, aplicada en los sectores de Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, por constituirse zonas de expansión del distrito de Cajamarca, donde se demuestra que el rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en la partida de muros y tabiques de albañilería en el distrito de Cajamarca es inferior a la propuesta por la Cámara Peruana de la Construcción, validándose de esta manera la hipótesis planteada en esta investigación. Además, esta investigación es un aporte a la construcción de obras cajamarquinas por cuanto proporciona información objetiva y veraz de los rendimientos de obra en la construcción de viviendas, contribuyendo a la formulación razonable de los análisis de precios unitarios y por ende a la elaboración de presupuestos de obras del distrito de Cajamarca.

La utilización de los resultados obtenidos de rendimientos de mano de obra en la presente investigación es opcional, está a criterio de los constructores e instituciones públicas como Municipios, Gobierno Regional, etc. y entidades privadas.

ABSTRACT

Rojas Montoya, Anghela Magaly (2014): "Performance of labor in the housing building in the district of Cajamarca in consignment: building of bricklaying masonry walls and partitions. Thesis in Civil Engineering. Faculty of Engineering. Civil Engineering Career. Private University of North.

This is a descriptive research, with a field design, applied in the areas of Mollepampa, Nuevo Cajamarca and La Tulpuna, because they are expansion zones in the district of Cajamarca, where is shown that the performance of labor in the housing building in the bricklaying masonry walls and partitions in Cajamarca district is less than the given proposal by Cámara Peruana de la Construcción, so the hypothesis formulated in this research can be validated. In addition, this research is a contribution to the building works in Cajamarca because it provides objective and truthful information about the works yield in the housing building, it also helps to the reasonable formulation of the unit price analysis and therefore to the drawing up of the budget works in Cajamarca district.

Use the results of labor yields in this research is optional, it will be a decision of the builders and public institutions like Municipalities, Regional Government, etc. and Private Entities.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.

1.1. Realidad Problemática

En el proceso de desarrollo de un proyecto de construcción, la elaboración del presupuesto y la programación de obra juegan un papel fundamental, debido a que son los factores que establecen anticipadamente el costo y la duración del mismo, indispensables para determinar la viabilidad del proyecto.

Día a día se observa un crecimiento de contratistas que presentan presupuestos de obras muy deficientes, que conlleva a la pérdida de una licitación, de un contrato de obra o al aumento posterior de los costos previstos para la construcción.

El mercado actual presenta una diversidad de materiales, equipos, herramientas y mano de obra, los cuales facilitan la libre competencia. El éxito en la contratación y ejecución de obras radica principalmente en tres conceptos fundamentales: el rendimiento (velocidad con que se lleva a cabo la misma o algunas de sus partes) el costo del producto terminado y la calidad de los trabajos. Los dos primeros se encuentran íntimamente relacionados, debido al hecho de que al aumentar el rendimiento decrece el costo o de que al aumentar el volumen de obra (medición) disminuye el costo unitario (Botero, 2 002).

Si en la actualidad, existen algunas herramientas informáticas que facilitan la elaboración de presupuestos y software computacionales específicos para los proyectos de construcción, el análisis y las consideraciones asumidas por el profesional que las calcula influyen considerablemente en la confiabilidad de los resultados. Algunos de estos software, tienen incorporado en su base de datos valores de rendimiento y consumo de mano de obra en actividades de construcción, como soporte en el análisis del costo y tiempo del proyecto a ejecutar. Estas estimaciones presentadas en ocasiones están alejadas de la realidad, por lo que se debe tener en cuenta las características y condiciones de cada país, ciudad e individuos, porque inciden de manera directa en el rendimiento.

Los rendimientos y consumos utilizados en los presupuestos y programación de obras, deben estar fundamentados en múltiples observaciones y análisis

estadísticos, que consideren las condiciones particulares en las cuales se realizan las diferentes actividades de construcción, por lo cual estos análisis deben ser realizados en cada región que sean solicitados, puesto que un sólo factor diferente puede influir en el valor del rendimiento para una actividad específica. Mediante la utilización de patrones de análisis, se pueden obtener resultados precisos, confiables, y acordes a la realidad de cada entorno.

De esta forma, la fase de planeación, tan importante y muchas veces descuidada en la industria de la construcción, ayudará a los constructores a obtener el éxito en sus proyectos y se convertirá en punto de partida para la medición del desempeño del recurso humano, requisito indispensable para mejorar la productividad y competitividad en la industria de la construcción en nuestro país.

Con el fin de estudiar de manera objetiva valores de rendimientos, se plantea la realización de un estudio que permita analizar un número de mediciones representativas realizadas en el distrito de Cajamarca de una actividad común en la construcción de viviendas, como lo es: La construcción de muros de ladrillos y así lograr establecer valores confiables en nuestro entorno para esta partida.

1.2. Formulación del Problema

El problema a formular obedece a la siguiente interrogante:

¿Cuál es el 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?.

1.3. Justificación del Problema

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 viviendas, originándose así una formulación razonable de los análisis de precios unitarios y por ende en los presupuestos de obra del distrito de Cajamarca.

Esta investigación es un aporte a la construcción de obras cajamarquinas 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 muros y tabiques de albañilería, común en construcción de viviendas, que permitirá iniciar una base de datos confiable de rendimientos en Viviendas para el distrito de Cajamarca y que pueda ser utilizado por instituciones públicas como Municipios, Gobierno Regional, etc. y entidades privadas.

1.4. Limitaciones

Las limitaciones más notorias para la elaboración del proyecto de investigación son:

- Informalidad en la construcción de viviendas en el distrito de Cajamarca, evidenciándose en la información proporcionada por la oficina de desarrollo territorial de la Municipalidad Provincial de Cajamarca, motivo por el cual se procedió a trabajar con información obtenida por la tesista referente a la construcción de viviendas en los sectores de Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, del distrito de Cajamarca.
- La carencia de recursos económicos de la mayoría de propietarios de las viviendas objeto de estudio en los sectores de Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, del distrito de Cajamarca ha limitado el proceso constructivo de todos los niveles planificados para las viviendas.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Determinar el 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.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar el rendimiento de la mano de obra en la construcción de viviendas en el distrito de Cajamarca en la partida: construcción de muros y tabiques de albañilería, 2013 - 2014.
- Estudiar con base en parámetros estadísticos, los valores de rendimientos obtenidos.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

El presente trabajo de investigación guarda relación con la 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 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.

Finalmente 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%.

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 50 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:

$$H.H. = \frac{n \times 8}{R} \quad (1)$$

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 Muros y Tabiques de Albañilería Cámara Peruana de los Constructores: CAPECO.

Este rubro comprende la medición de muros y tabiques ejecutados con diversos tipos de unidades de albañilería, diferenciados por su tipo, calidad, por los aparejos o amarres, así como por el acabado de sus caras.

Se denomina muro o pared a la obra levantada a plomo para transmitir o recibir la carga de elementos superiores como vigas, techo, etc., para cerrar espacios, independizar ambientes, o por razones ornamentales.

Se denomina tabiques a paredes de poco espesor que corrientemente sirven para la división de ambientes y que no resisten carga alguna aparte de su peso propio.

Tratándose de ladrillos, se denominan, respectivamente, largo (su mayor dimensión), ancho (su dimensión media), y espesor (su menor dimensión). Si el espesor del muro es igual al largo de ladrillo se dice “muro de cabeza”; si es igual al ancho “muro de sogá”, si es igual al espesor del ladrillo “muro de canto”.

Los muros y tabiques que se consideran son:

- Muros de Ladrillo King Kong de Arcilla (a máquina o artesanalmente).
- Muros de Ladrillo Corriente de Arcilla (a máquina o artesanalmente).
- Muros de Ladrillo Pandereta de Arcilla.
- Muros de Block Sílico-Calcáreo K.K. Standard.
- Muros de Block Sílico-Calcáreo Tabiques (Tres Huecos).
- Muros de Ladrillo de Concreto.
- Muros de Bloques Huecos de Concreto.
- Muros de Albañilería Armada.
- Muros de Albañilería Confinada.
- Muros con el sistema de construcción en seco (Sistema DRY WALL o similar).
- Muros de Piedra.
- Muros de Adobe (Simple o estabilizado).
- Tabiques con elementos leves (Fibro cemento, Quincha, etc).
- Otros tipos de muros o Tabiques.

Unidad de Medida

Metro cuadrado (m²).

Norma de Medición

Cada tipo de muro o tabique, identificado en los planos, será diferenciado e incluido en su partida específica, debiendo señalarse claramente el tipo de elementos que lo constituyen, los aparejos o amarres, así como el acabado de sus caras, previsto en las especificaciones técnicas de cada proyecto en particular. En caso de muros de albañilería armada o confinada, la armadura y el concreto que son parte del muro, serán considerados en los respectivos análisis de precios unitarios.

El área de cada tipo de muros es la suma de las áreas de los tramos correspondientes al muro de que se trate. Las áreas son netas, por lo tanto, se descontarán en la medición las áreas de los vanos de puertas, ventanas, mamparas y algunos otros vacíos si los hubiera.

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 han sido tomados 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.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

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

Fuente: Botero, 2002

- **Economía General**

Este factor se refiere al estado económico de la nación o el área específica en donde se desarrolla el proyecto. Los aspectos a ser considerados dentro de esta categoría son los siguientes: tendencias y resultados de los negocios en general, volumen de la construcción y situación del empleo.

Si después de considerar estos aspectos se concluye que la economía general es buena o excelente, la productividad tiende a bajar, esto se debe a la dificultad en encontrar mano de obra de buena calidad, al igual que supervisores competentes, cuando los sectores de la construcción en general están en auge o bien estabilizados, obligando a las contratistas a recurrir a personal inexperto. En el caso contrario, cuando la economía se encuentra en estados normales se dispone con mayor facilidad de personal calificado para realizar labores de supervisión y ejecución de las actividades.

La economía general del país o entorno donde se desarrolla el proyecto, produce una reacción en cadena en las otras cinco categorías mencionadas en la Tabla N° 01, por lo tanto este aspecto debe ser considerado cuidadosamente. Además de los factores ya mencionados se debe tener en cuenta:

- ✓ La 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.

- **Aspectos Laborales**

La disponibilidad de personal experto y capacitado en la zona donde se realizan los trabajos o la necesidad de desplazar personal de otros sitios con condiciones de pago algunas veces diferentes a las de la zona, son aspectos muy importantes a tener en cuenta. Los aspectos a considerar bajo esta categoría son los siguientes:

- ✓ Tipo de contrato: El sistema de subcontratación a destajo favorece considerablemente el rendimiento obtenido, si se compara con un sistema de contratación por día laborado (personal de obra por administración).

- ✓ **Sindicalismo:** El contar con obreros sindicalizados, influye negativamente en el rendimiento de la mano de obra, ya que el sindicalismo mal entendido disminuye la productividad.
- ✓ **Incentivos:** La asignación de tareas o labores a destajo con recompensas por la labor cumplida, favorece el mejoramiento de la productividad de la mano de obra. Una clara y sana política de incentivos aumenta el rendimiento en las cuadrillas de trabajo.
- ✓ **Salarios 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.
- **Clima:** Los antecedentes del estado del tiempo en el área en la que se construye una edificación deben ser considerados, tratando de prever las condiciones durante el período de ejecución de la obra. Los factores a considerar dentro de esta categoría son los siguientes:
 - ✓ **Estado del tiempo:** Condiciones favorables del estado del tiempo en el momento de realizar las actividades, influyen positivamente en la obtención de mejores rendimientos.
 - ✓ **Temperatura:** El exceso de calor afecta negativamente el desempeño del obrero ya que origina fatiga más rápidamente.

- ✓ 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.

- **Actividad**

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

- ✓ Grado de dificultad: La productividad se ve afectada al tener actividades con un alto grado de dificultad.
- ✓ Riesgo: El peligro al cual se ve sometido el obrero al realizar ciertas actividades, disminuye su rendimiento. En esta investigación, la partida estudiada no presenta mayor riesgo.
- ✓ Discontinuidad: Las interferencias e interrupciones en la realización de las actividades, disminuyen la producción de la mano de obra.
- ✓ Orden y aseo: El rendimiento se ve favorecido con sitios de trabajos limpios y organizados.
- ✓ Tipicidad: Los rendimientos se ven afectados positivamente si existe un alto número de repeticiones de actividades iguales, ya que facilita al obrero desarrollar una curva de aprendizaje.
- ✓ Tajo: Si se dispone de un trabajo limitado a pequeños espacios, el rendimiento del obrero disminuye.

- **Equipamiento**

El disponer del equipo apropiado para la realización de las diferentes actividades, su estado general, su mantenimiento y la reparación oportuna, afectan el rendimiento de la mano de obra. Los equipos utilizados en la partida de construcción de muros y tabiques de albañilería son la pala, cuchara, plomada, nivel, wincha, pabilo. Para la partida estudiada, es necesario además una carretilla para el transporte horizontal de los materiales. Además de esto, es necesario un andamio. Los principales factores dentro de esta categoría son los siguientes:

- ✓ Herramienta y Equipo: La calidad, estado y adecuación a la operación realizada afecta el rendimiento, debido a que un mal estado de las herramientas y equipos, o la utilización de las mismas para algo que no fueron diseñadas, afecta el rendimiento negativamente originando que los trabajos realizados con estas no sean óptimos y ocasionen posteriores correcciones.
- ✓ Mantenimiento: La oportunidad en el mantenimiento de equipos y herramientas afectan positivamente la productividad, debido a que se conservan aptos para cumplir con las especificaciones dadas por los fabricantes y optimizar así el rendimiento.
- ✓ Suministro: Disponer oportunamente del equipo y herramienta adecuada favorecen un alto desempeño del operario que utilice el equipo.
- ✓ 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.

- **Trabajador**

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

- ✓ Situación personal: La tranquilidad del trabajador y de su grupo familiar, generan un clima propicio para la realización de las actividades. Definir

políticas de recursos humanos y apoyo al trabajador, traerá como consecuencia efectos positivos sobre el rendimiento de la mano de obra.

- ✓ Ritmo de trabajo: El trabajo exigente y continuado agota naturalmente a los seres humanos. Se requiere definir políticas sobre descansos que garanticen un normal rendimiento del trabajador en sus actividades.
- ✓ Habilidad: Algunos obreros poseen o desarrollan habilidades independientes 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 sí en el desempeño de sus actividades. Esta situación debe ser controlable con un adecuado proceso de selección.
- ✓ Actitud hacia el trabajo: Se debe buscar tener 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.

Parámetros Estadísticos

Media Aritmética.- La media aritmética, promedio o simplemente media, se define como la división de la suma de todos los valores entre el número de valores.

Representación: \bar{X}

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3)$$

Donde:

X_i = Valor de rendimiento de cada evento.

n = Número de eventos.

\bar{X} = Rendimiento promedio.

Varianza Muestral.- Es una medida de variabilidad que expresa el grado de dispersión de los datos con respecto a la media aritmética, es decir, expresa cualitativamente la dispersión que hay alrededor de la media, se denota por S^2 .

La varianza se define como la suma de los cuadrados de las desviaciones respecto a la media, dividida por n .

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (4)$$

Desviación Estándar Muestral.- La desviación estándar se define como la raíz cuadrada positiva de la varianza.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (5)$$

Coefficiente de Variación (C.V.).- El coeficiente de variación es una medida de dispersión expresada en valor relativo, independiente de las unidades empleadas. Se define como el cociente entre la desviación estándar y la media aritmética. Esto es:

$$C.V. = \frac{S}{\bar{X}} \times 100 \quad (6)$$

El coeficiente de variación es una medida adimensional de la variabilidad alrededor de la media, muy útil para comparar la variabilidad de dos o más series de datos que tengan distintas unidades de medida y/o distintas medias aritméticas.

Si $C.V. < 10\%$, entonces la media aritmética es altamente precisa.

Si $10 \leq C.V. < 15\%$, entonces la media aritmética es medianamente precisa.

Si $15 \leq C.V. < 30\%$, entonces la media aritmética tiene bajo grado de precisión.

Si $C.V. \geq 30\%$, entonces la media aritmética es referencial.

La serie es más homogénea mientras menor es el coeficiente de variación.

Determinación del Intervalo de Confianza para la Media

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) es el intervalo dentro del cual pueden hallarse las estimaciones del verdadero promedio, y se lo calculará en base a la estimación de la media aritmética y para un determinado nivel de confiabilidad, 95% para este estudio.

Representación Matemática:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

\bar{X} : Media aritmética muestral.

S : Desviación estándar muestral.

$t_{0,975(n-1)}$: Coeficiente de confiabilidad correspondiente al 95%, tomado de la tabla de la función "t" de Student.

n : Tamaño de la muestra.

El cálculo del coeficiente de confiabilidad $t_{0,975(n-1)}$ se halla mediante la tabla de distribución acumulativa que se presenta en los anexos, siguiendo el siguiente procedimiento:

En la primera fila de la tabla de distribución acumulativa se ubica el valor de 0,975 que se obtiene al resolver $(1+95\%)/2$ y en la primera columna, empezando por la izquierda, el grado de libertad (n-1) que corresponde a R. Una vez ubicado estos valores, se intersectan y el valor obtenido corresponde al coeficiente de confiabilidad.

Valor Elegido (V.E.).- Es la semisuma de ambos extremos del intervalo verdadero promedio.

2.3. Definición de Términos Básicos:

Mano de obra.- La mano de obra representa el factor humano de la producción, sin cuya intervención no podría realizarse las actividades de construcción civil.

Rendimiento.- Cantidad de trabajo que se obtiene de los recursos de mano de obra y equipo por jornada.

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 unidad de medida de la actividad por hora Hombre - um/hh.

Consumo de Mano de Obra.- Es la cantidad recurso humano en horas-Hombre, que se emplea por una cuadrilla compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad, para ejecutar completamente la cantidad unitaria de alguna actividad. El consumo de mano de obra se expresa normalmente en hH/um (horas-Hombre por unidad de medida) y corresponde al inverso matemático del rendimiento de mano de obra.

Cuadrilla.- Es el número de personas (sea sola o en grupo) necesarias según el procedimiento de construcción adoptado para alcanzar el rendimiento establecido.

Es 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.

Edificación.- Obra de carácter permanente, cuyo destino es albergar actividades humanas.

Partida.- Es cada uno de los rubros o partes en que se divide convencionalmente una obra para fines de medición, evaluación y pago.

Vivienda Unifamiliar.- Unidad de vivienda sobre un lote único.

CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS

3.1. Formulación de la Hipótesis

El 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 es inferior al rendimiento determinado por la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO).

3.2. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
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.	Horas-hombre trabajadas en la partida construcción de muros y tabiques de albañilería.	<ul style="list-style-type: none"> - Horas hombre en colocación. - Horas hombre en acarreo. .

CAPÍTULO 4. PRODUCTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

Esta investigación proporciona una base de datos confiable y acorde a nuestra realidad sobre rendimientos de mano de obra en la construcción de viviendas en el distrito de Cajamarca en la partida “Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería” que puede ser utilizado por instituciones públicas como Municipios, Gobierno Regional, etc. y entidades privadas.

CAPÍTULO 5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Tipo de diseño de investigación.

Aplicada.

5.2. Material de estudio

5.2.1 Unidad de estudio

Rendimiento de mano de obra.

5.2.2. Población

La población está conformada por la mano de obra de la partida muros y tabiques de albañilería en la construcción de 30 viviendas de los sectores de Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, del distrito de Cajamarca en los que se hizo el conteo de viviendas en construcción en los años 2 013 – 2 014.

5.2.3 Muestra

Se trabajará con una muestra aleatoria conformada por 27 viviendas en construcción de hasta tres niveles pertenecientes a los sectores de Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, consideradas zonas de expansión del distrito de Cajamarca.

El cálculo de la muestra es como sigue:

$$n = \frac{O^2 \times P \times Q \times N}{E^2(N-1) + O^2 \times P \times Q} \quad (8)$$

Donde:

N: Tamaño Poblacional	:	30
P: Probabilidad de ocurrencia	:	80%
Q: Probabilidad de no ocurrencia	:	20%
O: Nivel de confiabilidad	:	95%
E: Error de muestreo	:	5
n: Tamaño muestral.		

Reemplazando datos tenemos:

$$n = \frac{O^2 \times P \times Q \times N}{E^2(N-1) + O^2 \times P \times Q}$$

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,80 \times 0,20 \times 30}{(0,05)^2(30-1) + 1,96^2 \times 0,80 \times 0,20}$$

$$n = \frac{18,44}{0,687156}$$

$$n = 26,83$$

$$n = 27$$

El porcentaje de casos favorables (P) y desfavorables (Q) de la característica en estudio se ha obtenido de la encuesta piloto, en la cual se planteó la siguiente pregunta: ¿Está de acuerdo que se formule el estudio “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”? Del total de encuestas aplicadas, respondieron 24 que sí y 6 que no. Por lo tanto, P=80% y Q=20%.

Tabla N° 02: Muestra de mano de obra de la partida Muros y Tabiques de Albañilería de viviendas en construcción de hasta tres niveles pertenecientes a los sectores de Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna de la Zona Urbana del distrito de Cajamarca años 2 013 - 2014.

DIRECCIÓN DE VIVIENDAS EN CONSTRUCCIÓN
Av. Héroes del Cenepa N° 747
Av. Jesús de Nazaret N° 160
Av. Jesús de Nazaret N° 317
Av. Jesús de Nazaret N° 419
Av. Jesús de Nazaret N° 505
Jr. Tiwinza K – 3
Av. Tahuantinsuyo N° 593
Av. La Paz N° 1012
Jr. Mariscal Cáceres N° 12
Psj. Santa Anita N° 262
Av. La Paz N° 1009
Jr. Túpac Amaru N° 801
Jr La Historia N° 516
Prolongación la Historia N° 110
Elías Aguirre N° 165
Elías Aguirre N° 167
Elías Aguirre N° 570
Elías Aguirre N° 616
Jr. Celendín N° 322
Jr. Celendín cuadra N° 05
Jr. Celendín cuadra N° 06
Jr. Colonial N° 121
Andahuaylas N° 575
Jr. Belaunde Terry N° 296
Pje. Tupac Amaru N° 206
Jr. Mariscal Cáceres N° 775
Jr. Barrantes Lingan N° 377

Fuente : Ficha de Observación.
Elaboración : Propia, 2 014.

En cada obra se ha realizado un número definido de mediciones. Los eventos son todas las mediciones obtenidas en las construcciones estudiadas bajo condiciones normales de trabajo.

5.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos.

5.3.1. Para recolectar datos

Esta actividad se realizó mediante la técnica de observación directa del rendimiento de mano de obra de los trabajadores en la construcción de viviendas pertenecientes a los sectores de Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna de la Zona Urbana del distrito de Cajamarca años 2013-2014, utilizando como instrumento fichas de observación (ver anexo pág 140).

Se aplicó una entrevista no estructurada al personal que laboró en la construcción de las viviendas en la partida Muros y Tabiques de Albañilería, con el fin de obtener información sobre sus datos personales como: lugar de procedencia, edad y experiencia laboral.

5.3.2. Para analizar información.

La información se procesó estadísticamente para su análisis e interpretación respectiva.

Se ha tenido en cuenta: la crítica, la codificación, la digitación de los datos y finalmente la clasificación.

Crítica. Se examina los datos obtenidos a fin de descubrir errores u omisiones y proceder a su corrección o eliminación del proceso.

Codificación. Se asigna claves numéricas o códigos a la información recogida, de manera que permita el procesamiento electrónico de la información.

Digitación. Se procede a introducir los datos obtenidos, criticados y codificados, a una computadora para su respectivo procesamiento. Hoja de cálculo utilizada Microsoft Excel.

En el análisis e interpretación se han utilizado:

- Tablas Estadísticas.
- Indicadores Estadísticos Descriptivos como promedio, desviación estándar y coeficiente de variación.
- Gráficas estadísticas.

CAPÍTULO 6. RESULTADOS

Las etapas que se han seguido en la presente investigación son:

- A. Selección de las 27 obras de construcción de viviendas, ubicadas en los sectores de Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna que constituyen la muestra de estudio. Se hizo en forma aleatoria simple, para lo cual se procedió a hacer un listado de las 30 viviendas en construcción ubicadas en dichos sectores, de tal manera que cada vivienda en construcción tenga la probabilidad de ser elegida directamente como parte de la muestra y luego se escogió al azar 27 de ellas obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla N° 03. Selección de viviendas en construcción ubicadas en los sectores de Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca que forman parte de la muestra de estudio años 2013-2014.

N° de Listado	Dirección de Vivienda en Construcción
13	Av. Héroes del Cenepa N° 747
24	Av. Jesús de Nazaret N° 419
10	Jr. Tiwinza K – 3
11	Av. Tahuantinsuyo N° 593
01	Av. La Paz N° 1473
09	Jr. Mariscal Cáceres N° 775
07	Psj. Santa Anita N° 262
02	Av. La Paz N° 1009
05	Av. Jesús de Nazaret N°505
29	Jr. Túpac Amaru N° 801
18	Prolongación la Historia N° 110
20	Jr. Celendín cuadra N° 05
04	Jr. Belaunde Terry N° 296
15	Av. Jesús de Nazaret N° 160
27	Jr. Celendín N° 322
23	Elías Aguirre N° 616
08	Av. Jesús de Nazaret N° 317
16	Pje. Tupac Amaru N° 206
28	Jr La Historia N° 516
21	Jr. Colonial N° 121
26	Elías Aguirre N° 570
12	Jr. Barrantes Lingan N° 377
25	Elías Aguirre N° 165
30	Andahuaylas N° 575
19	Av. La paz N° 1012
22	Jr. Celendín cuadra N° 06
14	Elías Aguirre N° 167

Fuente : Ficha de Observación.
Elaboración : Propia, 2 014.

B. Codificación de las 27 obras de construcción civil en las cuales se hizo el seguimiento de obra.

Tabla N° 04: Codificación de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores de Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca que forman parte de la muestra de estudio años 2013 - 2014.

Cód. Vivienda	Dirección de Vivienda en Construcción
C01	Jr. Celendín cuadra N° 05
C02	Av. Jesús de Nazaret N° 160
C03	Jr. Colonial N° 121
C04	Elías Aguirre N° 616
C05	Prolongación la Historia N° 110
C06	Andahuaylas N° 575
C07	Pje. Túpac Amaru N° 206
C08	Jr. Celendín N° 322
C09	Jr. Tiwinza K - 3
C10	Elías Aguirre N° 165
C11	Jr La Historia N° 516
C12	Jr. Belaunde Terry N° 296
C13	Av. La Paz N° 1009
C14	Jr. Celendín cuadra N° 06
C15	Av. Héroes del Cenepa N° 747
C16	Psj. Santa Anita N° 262
C17	Jr. Mariscal Cáceres N° 775
C18	Av. Jesús de Nazaret N° 419
C19	Jr. Barrantes Lingan N° 377
C20	Elías Aguirre N° 167
C21	Av. Tahuantinsuyo N° 593
C22	Av. Jesús de Nazaret N°505
C23	Jr. Tupac Amaru N° 801
C24	Av. La Paz N° 1473
C25	Elías Aguirre N° 570
C26	Av. La Paz N° 1012
C27	Av. Jesús de Nazaret N° 317

Fuente :Ficha de Observación.

Elaboración :Propia, 2 014.

C. Anotación de datos en los instrumentos de recolección y cálculo del rendimiento y coeficiente de aporte para mano de obra.

Tabla N° 05: Datos del personal que laboró en la construcción de las viviendas en la Partida Muros y Tabiques de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá

DATOS PERSONALES DE CUADRILLA					
OPERARIO			PEÓN		
Lugar de Procedencia	Edad	Experiencia Laboral	Lugar de Procedencia	Edad	Experiencia Laboral
Encañada	37,00	5,00	Jesús	39,00	2,00
San Marcos	40,00	18,00	San Marcos	18,00	0,50
San Marcos	53,00	15,00	Cajamarca	24,00	3,00
San Pablo	42,00	13,00	Cajamarca	15,00	5,00
Celendín	42,00	2,00	Celendín	42,00	3,00
Celendín	56,00	7,00	Otuzco	30,00	2,00
Cajamarca	26,00	8,00	Cajamarca	26,00	4,00
Baños del Inca	40,00	20,00	San Marcos	19,00	2,00
San Marcos	34,00	2,00	Baños del Inca	33,00	3,00
Cajamarca	38,00	15,00	Cajamarca	33,00	3,00
Cajamarca	28,00	5,00	Cajamarca	20,00	2,00
Lima	38,00	7,00	Cajamarca	45,00	1,00
Hualgayoc	23,00	5,00	Hualgayoc	22,00	2,00
Hualgayoc	29,00	7,00	Hualgayoc	19,00	3,00
Cajamarca	33,00	5,00	Cajamarca	25,00	1,50
Baños del Inca	20,00	5,00	Llcanora	21,00	2,00
Cajamarca	35,00	9,00	Namora	27,00	2,00
Encañada	50,00	10,00	Cajamarca	26,00	3,00
Cajamarca	26,00	6,00	Matara	17,00	1,00
Cajamarca	31,00	5,00	Baños del Inca	33,00	5,00
Jesús	41,00	12,00	Cajamarca	37,00	3,00
Cajamarca	38,00	11,00	Otuzco	22,00	2,00
Baños del Inca	54,00	8,00	Cajamarca	31,00	4,00
Cajamarca	43,00	16,00	San Marcos	25,00	3,00
Promedio	37,38	9,00	Chetilla	38,00	3,00

PEÓN		
Lugar de procedencia	Edad	Experiencia Laboral
Otuzco	19,00	1,00
Cajamarca	18,00	2,00
Cajamarca	16,00	1,00
Cajamarca	21,00	2,00
Matara	28,00	4,00
Cajamarca	20,00	5,00
Cajamarca	35,00	3,00
Baños del Inca	29,00	4,00
Cajamarca	15,00	0,50
Cajamarca	24,00	2,00
Cajamarca	36,00	4,00
Cajamarca	28,00	2,00
Jesús	40,00	4,00
Cajamarca	33,00	3,00
Promedio	26,02	2,61

Fuente : Entrevista no estructurada.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 06: Datos del personal que laboró en la construcción de las viviendas en la
Partida Muros y Tabiques de ladrillo de arcilla en aparejo de cabeza

DATOS PERSONALES DE CUADRILLA					
OPERARIO			PEÓN		
Lugar de Procedencia	Edad	Experiencia laboral	Lugar de Procedencia	Edad	Experiencia laboral
Hualgayoc	24,00	7,00	Hualgayoc	17,00	2,00
Cajamarca	35,00	12,00	Cajamarca	21,00	1,00
Baños del Inca	43,00	15,00	Cajamarca	30,00	4,00
San Marcos	28,00	9,00	San Marcos	25,00	2,50
Promedio	33,00	11,00	Baños del Inca	23,00	2,38
			Cajamarca	16,00	0,50
			Cajamarca	26,00	3,00
			Cajamarca	33,00	5,00
			Promedio	23,88	2,55

Fuente : Entrevista no estructurada.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 07: Datos del personal que laboró en la construcción de las viviendas en la Partida
Muros y Tabiques de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá

DATOS PERSONALES DE CUADRILLA					
OPERARIO			PEÓN		
Lugar de Procedencia	Edad	Experiencia laboral	Lugar de Procedencia	Edad	Experiencia laboral
Namora	17,00	5,00	Namora	15,00	2,00
Encañada	20,00	2,00	Cajamarca	18,00	2,00
Celendín	43,00	15,00	Celendín	30,00	3,00
Celendín	21,00	3,00	Cajamarca	16,00	1,50
Promedio	27,00	7,00	Cajamarca	21,00	2,00
			Otuzco	28,00	3,00
			Jesús	27,00	5,00
			Cajamarca	25,00	4,00
			Promedio	22,50	2,81

Fuente : Entrevista no estructurada.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 08: Datos del personal que laboró en la construcción de las viviendas en la Partida Muros y Tabiques de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto

DATOS PERSONALES DE CUADRILLA					
OPERARIO			PEÓN		
Lugar de Procedencia	Edad	Experiencia laboral	Lugar de Procedencia	Edad	Experiencia laboral
Lima	38,00	7,00	Cajamarca	30,00	4,00
Cajamarca	33,00	15,00	Cajamarca	19,00	2,00
Otuzco	28,00	6,00	Otuzco	25,00	3,00
Cajamarca	45,00	14,00	Encañada	33,00	2,00
Promedio	36,00	11,00	Cajamarca	24,00	3,00
			San Juan	45,00	5,00
			San Marcos	16,00	1,00
			Cajamarca	27,00	3,00
			Cajamarca	39,00	4,00
			Promedio	28,67	3,00

Fuente : Entrevista no estructurada.
Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 09: Datos del personal que laboró en la construcción de las viviendas en la Partida Muros y Tabiques de bloques de concreto en aparejo de sogá

Partida	DATOS PERSONALES DE CUADRILLA					
	OPERARIO			PEÓN		
	Lugar de Procedencia	Edad	Experiencia Laboral	Lugar de Procedencia	Edad	Experiencia Laboral
Muros de bloques de concreto en aparejo de canto	Cajamarca	30	2	Cajamarca	21	1,5
	Baños del Inca	55	20	Baños del Inca	31	4,0
	Otuzco	40	10	Cajamarca	28	5,0
	Promedio	42	11	Encañada	23	2,0
				Otuzco	20	3,0
				Cajamarca	17	1,0
				Cajamarca	33	5,0
				Cajamarca	19	4,0
				Promedio	23	2,75

Fuente : Entrevista no estructurada.
Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 10: Partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C01-A	Si	No	3,395	1,500	1	1 1/2	5,908	5,093	700	13,462	1,160	1,019
C01-B	Si	No	3,680	1,500	1	1 1/2	6,400	5,520	800	15,385	1,159	0,995
C01-C	Si	No	1,925	1,500	1	1 1/2	3,400	2,888	417	8,019	1,177	1,012
C02-A	No	No	3,190	1,300	1	1 1/2	4,810	4,147	600	11,538	1,160	0,997
C02-B	No	No	3,190	1,300	1	1 1/2	4,900	4,147	605	11,635	1,182	1,012
C02-C	No	No	2,890	1,300	1	1 1/2	4,361	3,757	545	10,481	1,161	0,997
C03-A	No	No	1,660	1,300	1	1 1/2	2,502	2,158	300	5,769	1,159	1,013
C03-B	No	No	1,850	1,300	1	1 1/2	2,805	2,405	340	6,538	1,166	1,012
C04-A	No	No	3,650	1,300	1	1 1/2	5,794	4,745	700	13,462	1,221	1,041
C05-A	No	No	3,464	1,300	2	2	2,611	4,503	300	5,769	1,160	1,033
C05-B	No	No	4,370	1,300	2	2	3,300	5,681	400	7,692	1,162	1,010
C06-A	No	No	2,290	1,200	1	1 1/2	3,314	2,748	405	7,788	1,206	1,029
C07-A	No	No	3,070	1,300	1	1 1/2	4,667	3,991	579	11,135	1,169	1,004
C08-A	No	No	1,460	1,200	1	1 1/2	2,062	1,752	252	4,846	1,177	1,014
C09-A	No	No	1,750	1,300	1	1 1/2	2,662	2,275	325	6,250	1,170	1,011
C09-B	No	No	3,620	1,300	1	1 1/2	5,503	4,706	650	12,500	1,169	1,025
C16-A	No	No	2,500	1,200	1	1 1/2	3,552	3,000	417	8,019	1,184	1,035
C17-A	No	No	3,500	1,200	1	1 1/2	4,865	4,200	593	11,404	1,158	1,006
C18-A	No	No	2,800	1,200	1	1 1/2	4,090	3,360	495	9,519	1,217	1,038
C23-A	No	No	3,000	1,200	1	1 1/2	4,270	3,600	514	9,885	1,186	1,025

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C24-A	Si	No	1,900	1,300	1	1 1/2	2,864	2,470	340	6,538	1,160	1,018
C25-A	Si	No	1,500	1,200	1	1 1/2	2,095	1,800	245	4,712	1,164	1,027
C26-A	Si	No	3,200	1,200	1	1 1/2	4,489	3,840	522	10,038	1,169	1,032
C27-A	No	No	2,300	1,300	1	1 1/2	3,514	2,990	419	8,058	1,175	1,024

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 11: Partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C01-A	Si	No	3,395	1,000	1	1 1/2	4,238	3,395	520	10,000	1,248	1,048
C01-B	Si	No	3,680	1,000	1	1 1/2	4,517	3,680	561	10,788	1,227	1,032
C01-C	Si	No	1,925	1,000	1	1 1/2	2,596	1,925	319	6,135	1,349	1,098
C02-A	No	No	3,190	1,200	1	1 1/2	4,740	3,828	589	11,327	1,238	1,037
C02-B	No	No	3,190	1,200	1	1 1/2	4,793	3,828	643	12,365	1,252	1,014
C02-C	No	No	2,890	1,200	1	1 1/2	4,276	3,468	521	10,019	1,233	1,043
C03-A	No	No	1,660	1,300	1	1 1/2	2,702	2,158	331	6,365	1,252	1,051
C03-B	No	No	1,850	1,300	1	1 1/2	3,025	2,405	371	7,135	1,258	1,053
C04-A	No	No	3,650	1,300	1	1 1/2	6,004	4,745	719	13,827	1,265	1,067
C05-A	No	No	3,464	1,100	2	2	2,409	3,810	294	5,654	1,265	1,059
C05-B	No	No	4,370	1,100	2	2	2,972	4,807	356	6,846	1,237	1,053
C06-A	No	No	2,290	1,300	1	1 1/2	3,760	2,977	450	8,654	1,263	1,066
C07-A	No	No	3,070	1,100	1	1 1/2	4,149	3,377	509	9,788	1,229	1,038
C08-A	No	No	1,460	1,200	1	1 1/2	2,302	1,752	281	5,404	1,314	1,083
C09-A	No	No	1,750	1,200	1	1 1/2	2,557	2,100	304	5,846	1,218	1,046
C09-B	No	No	3,620	1,200	1	1 1/2	5,280	4,344	657	12,635	1,215	1,025
C16-A	No	No	2,500	1,200	1	1 1/2	3,802	3,000	466	8,962	1,267	1,058
C17-A	No	No	3,500	1,300	1	1 1/2	5,440	4,550	650	12,500	1,196	1,033
C18-A	No	No	2,800	1,200	1	1 1/2	4,420	3,360	554	10,654	1,315	1,072
C23-A	No	No	3,000	1,200	1	1 1/2	4,400	3,600	538	10,346	1,222	1,036

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C24-A	No	No	1,900	1,200	1	1 1/2	2,974	2,280	615	11,827	1,304	0,903
C25-A	No	No	1,500	1,200	1	1 1/2	2,345	1,800	496	9,538	1,303	0,897
C26-A	No	No	3,200	1,200	1	1 1/2	4,659	3,840	331	6,365	1,213	1,338
C27-A	No	No	2,300	1,300	1	1 1/2	3,664	2,990	371	7,135	1,225	1,126

Fuente : Fichas de observación

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 12: Partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de cabeza en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C03-C	No	No	2,500	1,300	1	1 1/2	5,116	3,250	630	6,364	1,574	1,591
C19-A	No	No	2,800	1,200	1	1 1/2	5,281	3,360	655	6,616	1,572	1,584
C20-A	No	No	3,000	1,100	1	1 1/2	5,344	3,300	664	6,707	1,619	1,606
C21-A	No	No	2,400	1,200	1	1 1/2	4,523	2,880	562	5,677	1,570	1,582
C22-A	No	No	1,500	1,100	1	1 1/2	2,492	1,650	309	3,121	1,510	1,553

Fuente : Fichas de observación

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 13: Partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de cabeza en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C03-C	No	No	2,500	1,30	1	1 1/2	5,486	3,250	674	6,808	1,688	1,650
C19-A	No	No	2,800	1,30	1	1 1/2	6,021	3,640	690	6,970	1,654	1,691
C20-A	No	No	3,000	1,30	1	1 1/2	6,646	3,900	702	7,091	1,704	1,789
C21-A	No	No	2,400	1,20	1	1 1/2	4,773	2,880	591	5,970	1,657	1,628
C22-A	No	No	1,500	1,40	1	1 1/2	3,372	2,100	331	3,343	1,606	1,812

Fuente : Fichas de observación

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 14: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C10-A	No	No	4,550	1,3	1	1 1/2	4,481	5,915	553	16,758	0,758	0,646
C10-B	No	No	2,240	1,3	1	1 1/2	2,237	2,912	275	8,333	0,768	0,652
C10-C	No	No	1,990	1,3	1	1 1/2	2,049	2,587	248	7,515	0,792	0,669
C11-A	No	No	1,400	1,4	1	1 1/2	1,519	1,960	184	5,576	0,775	0,660

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 15: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C10-A	No	No	4,550	1,1	1	1 1/2	3,942	5,005	484	14,667	0,788	0,663
C10-B	No	No	2,240	1,1	1	1 1/2	2,093	2,464	255	7,727	0,849	0,695
C10-C	No	No	1,990	1,1	1	1 1/2	1,904	2,189	227	6,879	0,870	0,712
C11-A	No	No	1,400	1,2	1	1 1/2	1,552	1,680	184	5,576	0,924	0,740

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 16: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013-2014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C08-B	No	No	0,890	1,3	1	1 1/2	1,295	1,157	161	5,750	1,119	0,785
C11-B	No	No	0,950	1,4	1	1 1/2	1,570	1,330	193	6,893	1,180	0,818
C12-A	No	No	0,740	1,4	1	1 1/2	1,261	1,036	156	5,571	1,217	0,835
C12-B	No	No	2,815	1,4	1	1 1/2	4,486	3,941	557	19,893	1,138	0,795

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 17: Partida muros de ladrillo pandereta en aparejo de canto en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C08-B	No	No	0,890	1,10	1	1 1/2	1,176	0,979	146	5,214	1,201	0,826
C11-B	No	No	0,950	1,10	1	1 1/2	1,364	1,045	168	6,000	1,305	0,880
C12-A	No	No	0,740	1,10	1	1 1/2	1,141	0,814	141	5,036	1,402	0,928
C12-B	No	No	2,815	1,10	1	1 1/2	3,695	3,097	458	16,357	1,193	0,822

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 18: Partida muros de bloques de concreto en aparejo de soga en primera jornada de trabado del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento Colocación (m ²)	Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.			Op.	Pe.
C13-A	Si	Si	2,600	1,47	1	1/2	2,594	3,822	0,679	0,340
C14-A	No	No	2,000	1,50	1	1/2	2,088	3,000	0,696	0,348
C15-A	No	No	3,200	1,29	1	1/2	2,950	4,128	0,715	0,358

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 19: Partida muros de bloques de concreto en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento Colocación (m ²)	Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.			Op.	Pe.
C13-A	Si	Si	2,600	1,05	1	1/2	2,053	2,730	0,752	0,376
C14-A	No	No	2,000	1,50	1	1/2	2,258	3,000	0,753	0,377
C15-A	No	No	3,200	1,29	1	1/2	3,180	4,128	0,770	0,385

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 20: Acarreo de arena al primer techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Número de Trabajadores	Tiempo (Horas)	Volumen (m ³)	H-H/m ³
C01-A	2	0,368	0,500	1,472
C01-B	2	0,368	0,500	1,472
C01-C	2	0,368	0,500	1,472
C04-A	2	0,819	1,000	1,638
C07-A	2	0,750	1,000	1,500
C08-A	2	0,535	1,000	1,070
C08-B	2	0,535	1,000	1,070
C09-A	2	0,417	0,500	1,668
C09-B	2	0,417	0,500	1,668
C10-A	2	0,219	0,250	1,752
C10-B	2	0,219	0,250	1,752
C10-C	2	0,219	0,250	1,752
C11-A	2	0,230	0,250	1,840
C11-B	2	0,230	0,250	1,840
C12-A	2	0,417	0,500	1,668
C12-B	2	0,417	0,500	1,668
C13-A	2	0,451	0,500	1,804
C14-A	2	0,875	1,000	1,750

Fuente : Fichas de Observación.

Elaboración: Propia, 2 014.

Tabla N° 21: Acarreo de cemento al primer techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Número de Trabajadores	Tiempo (Horas)	Bolsas Und.	H-H/bolsa
C01-A	1	0,128	10,00	0,013
C01-B	1	0,128	10,00	0,013
C01-C	1	0,128	10,00	0,013
C04-A	1	0,097	7,00	0,014
C07-A	1	0,107	8,00	0,013
C08-A	1	0,231	14,00	0,017
C08-B	1	0,231	14,00	0,017
C09-A	1	0,086	6,00	0,014
C09-B	1	0,086	6,00	0,014
C10-A	1	0,120	9,00	0,013
C10-B	1	0,120	9,00	0,013
C10-C	1	0,120	9,00	0,013
C11-A	1	0,217	15,00	0,014
C11-B	1	0,217	15,00	0,014
C12-A	1	0,074	4,00	0,019
C12-B	1	0,074	4,00	0,019
C13-A	1	0,054	3,00	0,018
C14-A	1	0,136	10,00	0,014

Fuente : Fichas de Observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 22: Acarreo de unidades de albañilería al primer techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tipo de Unid. De Alb.	Número de Trabajadores	Tiempo (Horas)	Und.	H-H/unid. Albañilería.
C01-A	Ladrillo Corriente de Arcilla	3	0,567	1000	0,002
C01-B	Ladrillo Corriente de Arcilla	3	0,567	1000	0,002
C01-C	Ladrillo Corriente de Arcilla	3	0,567	1000	0,002
C04-A	Ladrillo Corriente de Arcilla	3	0,800	1500	0,002
C07-A	Ladrillo Corriente de Arcilla	3	0,476	800	0,002
C08-A	Ladrillo Corriente de Arcilla	3	0,834	1000	0,003
C08-B	Ladrillo Pandereta	3	0,667	1000	0,002
C09-A	Ladrillo Corriente de Arcilla	3	0,367	500	0,002
C09-B	Ladrillo Corriente de Arcilla	3	0,367	500	0,002
C10-A	Ladrillo Pandereta	3	0,500	1000	0,002
C10-B	Ladrillo Pandereta	3	0,500	1000	0,002
C10-C	Ladrillo Pandereta	3	0,500	1000	0,002
C11-A	Ladrillo Pandereta	3	0,375	750	0,002
C11-B	Ladrillo Pandereta	3	0,375	750	0,002
C12-A	Ladrillo Pandereta	3	1,000	1500	0,002
C12-B	Ladrillo Pandereta	3	1,000	1500	0,002
C13A	Bloques de Concreto	4	0,386	500	0,003
C14A	Bloques de Concreto	4	0,972	1000	0,004

Fuente : Fichas de Observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 23: Acarreo de arena al segundo techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Número de Trabajadores	Tiempo (Horas)	Volumen (m ³)	H-H/m ³
C01-A	2	1,167	1,000	2,334
C01-B	2	1,167	1,000	2,334
C01-C	2	1,167	1,000	2,334
C10-A	2	1,278	1,000	2,556
C10-B	2	1,278	1,000	2,556
C10-C	2	1,278	1,000	2,556

Fuente : Fichas de Observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 24: Acarreo de cemento al segundo techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Número de Trabajadores	Tiempo (Horas)	Volumen (m ³)	H-H/m ³
C01-A	1	0,329	15,000	0,022
C01-B	1	0,329	15,000	0,022
C01-C	1	0,329	15,000	0,022
C10-A	1	0,400	20,000	0,020
C10-B	1	0,400	20,000	0,020
C10-C	1	0,400	20,000	0,020

Fuente : Fichas de Observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 25: Acarreo de unidades de albañilería al segundo techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tipo de Unid. De Alb.	Número de Trabajadores	Tiempo (Horas)	Und.	H-H/unid. Albañilería.
C01-A	Ladrillo Corriente de Arcilla	4	0,926	1500	0,002
C01-B	Ladrillo Corriente de Arcilla	4	0,926	1500	0,002
C01-C	Ladrillo Corriente de Arcilla	4	0,926	1500	0,002
C10-A	Ladrillo Pandereta	5	0,374	1000	0,002
C10-B	Ladrillo Pandereta	5	0,374	1000	0,002
C10-C	Ladrillo Pandereta	5	0,374	1000	0,002

Fuente : Fichas de Observación.

Elaboración: Propia, 2 014.

Volumen de Mezcla en m^3 por m^2 de muro de ladrillo corriente en aparejo de soga.

* Cálculos en anexos Pág 142.

Código de construcción C01A-C01B-C01C:

Dimensiones de Ladrillo colocado	cm	m
Largo (L)	20,58	0,206
Ancho (A)	11,59	0,116
Alto (H)	6,87	0,0687
Espesor de junta (J)	2,00	0,020
Cantidad de ladrillos (c)	50 ladrillos	
Volumen de Mezcla (V_M)	0,034	m^3/m^2

Código de la Construcción C04A:

Dimensiones de Ladrillo colocado	cm	m
Largo (L)	21,50	0,215
Ancho (A)	12,00	0,120
Alto (H)	7,40	0,074
Espesor de junta (J)	1,80	0,018
Cantidad de ladrillos (c)	47 ladrillos	
Volumen de Mezcla (V_M)	0,030	m^3/m^2

Código de la Construcción C07A:

Dimensiones de Ladrillo colocado		cm	m
Largo (L)		21,00	0,210
Ancho (A)		11,79	0,118
Alto (H)		7,00	0,070
Espesor de junta (J)		2,00	0,020
Cantidad de ladrillos (c)	48 ladrillos		
Volumen de Mezcla (V_M)	0,035	m^3/m^2	

Código de la Construcción C08A:

Dimensiones de Ladrillo colocado		cm	m
Largo (L)		20,58	0,206
Ancho (A)		11,59	0,116
Alto (H)		6,87	0,069
Espesor de junta (J)		2,00	0,020
Cantidad de ladrillos (c)	50 ladrillos		
Volumen de Mezcla (V_M)	0,034	m^3/m^2	

Código de la Construcción C09A-C09B:

Dimensiones de Ladrillo colocado		cm	m
Largo (L)		21,03	0,210
Ancho (A)		11,85	0,119
Alto (H)		7,09	0,071
Espesor de junta (J)		1,50	0,015
Cantidad de ladrillos (c)	52 ladrillos		
Volumen de Mezcla (V_M)	0,027	m^3/m^2	

Volumen de Mezcla en m^3 por m^2 de muro de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá.

* Cálculos en anexos Pág 146.

Código de construcción C10A-C10B-C10C:

Dimensiones de Ladrillo colocado		cm	m
Largo (L)		22,00	0,220
Ancho (A)		11,00	0,110
Alto (H)		9,00	0,090
Espesor de junta (J)		2,00	0,020
Cantidad de ladrillos (c)	38 ladrillos		
Volumen de Mezcla (V_M)		0,027	m^3/m^2

Código de construcción C11A:

Dimensiones de Ladrillo colocado		cm	m
Largo (L)		22,60	0,226
Ancho (A)		11,40	0,114
Alto (H)		9,00	0,090
Espesor de junta (J)		1,80	0,018
Cantidad de ladrillos (c)	38 ladrillos		
Volumen de Mezcla (V_M)		0,026	m^3/m^2

Volumen de Mezcla en m^3 por m^2 de muro de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto.

* Cálculos en anexos Pág 148.

Código de construcción C8B:

Dimensiones de Ladrillo colocado		cm	m
Largo (L)		21,30	0,213
Ancho (A)		9,00	0,090
Alto (H)		11,10	0,111
Espesor de junta (J)		1,50	0,015
Cantidad de ladrillos (c)	35 ladrillos		
Volumen de Mezcla (V_M)		0,016	m^3/m^2

Código de construcción C11B:

Dimensiones de Ladrillo colocado		cm	m
Largo (L)		22,60	0,226
Ancho (A)		9,00	0,090
Alto (H)		11,40	0,114
Espesor de junta (J)		2,00	0,020
Cantidad de ladrillos (c)		30 ladrillos	
Volumen de Mezcla (V_M)		0,020	m^3/m^2

Código de construcción C12A-C12B:

Dimensiones de Ladrillo colocado		cm	m
Largo (L)		22,00	0,220
Ancho (A)		9,00	0,090
Alto (H)		11,00	0,110
Espesor de junta (J)		1,90	0,019
Cantidad de ladrillos (c)		32 ladrillos	
Volumen de Mezcla (V_M)		0,020	m^3/m^2

Volumen de Mezcla en m^3 por m^2 de muro de bloque de concreto en aparejo de soga

* Cálculos en anexos Pág 150.

Código de construcción C13A:

Dimensiones de bloque colocado		cm	m
Largo (L)		39,00	0,390
Ancho (A)		10,00	0,100
Alto (H)		20,00	0,200
Espesor de junta (J)		1,00	0,010
Cantidad de ladrillos (c)		12 bloques	
Volumen de Mezcla (V_M)		0,006	m^3/m^2

Código de construcción C14A:

Dimensiones de bloque colocado	cm	m
Largo (L)	40,00	0,400
Ancho (A)	10,00	0,100
Alto (H)	20,00	0,200
Espesor de junta (J)	1,40	0,014
Cantidad de ladrillos (c)	11 bloques	
Volumen de Mezcla (V_M)	0,012	m^3/m^2

Tabla N° 26: Cantidad de materiales por metro cúbico de mortero

Proporción	Relación a/c	Cemento (bolsa)	Arena (bolsa)	Agua (Litros)
01:05	0,85	7,42	1,05	268

Fuente: CAPECO, 2 003.

Tabla N° 27: Tiempo para subir mortero y ladrillo de arcilla corriente para un metro cuadrado de muro en aparejo de soga al primer techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

Código de Obra	Volumen de mezcla en m ³ por m ² de muro	Cantidad de materiales por m ² muro			Arena H-H/m ³	Cemento H-H/bolsa	Ladrillo H-H/ladrillo	H-H/total
		Arena	Cemento	ladrillo				
C01-A	0,034	0,039	0,278	53	0,057	0,004	0,106	0,167
C01-B	0,034	0,039	0,278	53	0,057	0,004	0,106	0,167
C01-C	0,034	0,039	0,278	53	0,057	0,004	0,106	0,167
C04-A	0,030	0,035	0,245	49	0,057	0,003	0,098	0,158
C07-A	0,035	0,040	0,286	50	0,060	0,004	0,100	0,164
C08-A	0,034	0,039	0,278	53	0,042	0,005	0,159	0,206
C09-A	0,027	0,031	0,220	55	0,052	0,003	0,110	0,165
C09-B	0,027	0,031	0,220	55	0,052	0,003	0,110	0,165

Fuente : Fichas de Observación.

Elaboración: Propia, 2 014.

Tabla N° 28: Tiempo para subir mortero y ladrillo de arcilla corriente para un metro cuadrado de muro en aparejo de soga al segundo techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Volumen de mezcla en m ³ por m ² de muro	Cantidad de materiales por m ² muro			Arena H-H/m ³	Cemento H-H/bolsa	Ladrillo H-H/ladrillo	H-H/total
		Arena	Cemento	ladrillo				
C01-A	0,034	0,039	0,278	53	0,091	0,006	0,106	0,203
C01-B	0,034	0,039	0,278	53	0,091	0,006	0,106	0,203
C01-C	0,034	0,039	0,278	53	0,091	0,006	0,106	0,203

Fuente : Fichas de Observación.

Elaboración: Propia, 2 014.

Tabla N° 29: Tiempo para subir mortero y ladrillo pandereta acanalada para un metro cuadrado de muro en aparejo de soga al primer techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Volumen de mezcla en m ³ por m ² de muro	Cantidad de materiales por m ² muro			Arena H-H/m ³	Cemento H-H/bolsa	Ladrillo H-H/ladrillo	H-H/total
		Arena	Cemento	ladrillo				
C10-A	0,027	0,031	0,220	40,000	0,054	0,003	0,080	0,137
C10-B	0,027	0,031	0,220	40,000	0,054	0,003	0,080	0,137
C10-C	0,027	0,031	0,220	40,000	0,054	0,003	0,080	0,137
C11-A	0,026	0,030	0,212	40,000	0,055	0,003	0,080	0,138

Fuente : Fichas de Observación.

Elaboración: Propia, 2 014.

Tabla N° 30: Tiempo para subir mortero y ladrillo pandereta acanalada para un metro cuadrado de muro en aparejo de soga al segundo techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Volumen de mezcla en m ³ por m ² de muro	Cantidad de materiales por m ² muro			Arena H-H/m ³	Cemento H-H/bolsa	Ladrillo H-H/ladrillo	H-H/total
		Arena	Cemento	ladrillo				
C10-A	0,027	0,031	0,220	40,000	0,079	0,004	0,080	0,163
C10-B	0,027	0,031	0,220	40,000	0,079	0,004	0,080	0,163
C10-C	0,027	0,031	0,220	40,000	0,079	0,004	0,080	0,163

Fuente : Fichas de Observación.

Elaboración: Propia, 2 014.

Tabla N° 31: Tiempo para subir mortero y ladrillo pandereta acanalada para un metro cuadrado de muro en aparejo de canto al primer techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Volumen de mezcla en m ³ por m ² de muro	Cantidad de materiales por m ² muro			Arena H-H/m ³	Cemento H-H/bolsa	Ladrillo H-H/ladrillo	H-H/total
		Arena	Cemento	ladrillo				
C08-B	0,016	0,018	0,131	37,000	0,019	0,002	0,074	0,095
C11-B	0,020	0,023	0,163	32,000	0,042	0,002	0,064	0,108
C12-A	0,020	0,023	0,163	34,000	0,038	0,003	0,068	0,109
C12-B	0,020	0,023	0,163	34,000	0,038	0,003	0,068	0,109

Fuente : Fichas de Observación.

Elaboración: Propia, 2 014.

Tabla N° 32: Tiempo para subir mortero y bloques para un metro cuadrado de muro en aparejo de soga al primer techo de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Volumen de mezcla en m ³ por m ² de muro	Cantidad de materiales por m ² muro			Arena H-H/m ³	Cemento H-H/bolsa	Ladrillo H-H/ladrillo	H-H/total
		Arena	Cemento	ladrillo				
C13-A	0,006	0,007	0,049	13,000	0,013	0,001	0,039	0,053
C14-A	0,012	0,014	0,098	12,000	0,025	0,001	0,048	0,074

Fuente : Fichas de Observación.

Elaboración: Propia, 2 014.

Tabla N° 33: Partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C01-A	Si	No	3,395	1,500	1	1 1/2	5,908	5,093	700	13,462	1,160	1,186
C01-B	Si	No	3,680	1,500	1	1 1/2	6,400	5,520	800	15,385	1,159	1,163
C01-C	Si	No	1,925	1,500	1	1 1/2	3,400	2,888	417	8,019	1,177	1,180
C04-A	No	No	3,650	1,300	1	1 1/2	5,794	4,745	700	13,462	1,221	1,199
C07-A	No	No	3,070	1,300	1	1 1/2	4,667	3,991	579	11,135	1,169	1,168
C08-A	No	No	1,460	1,200	1	1 1/2	2,062	1,752	252	4,846	1,177	1,220
C09-A	No	No	1,750	1,300	1	1 1/2	2,662	2,275	325	6,250	1,170	1,176
C09-B	No	No	3,620	1,300	1	1 1/2	5,503	4,706	650	12,500	1,169	1,190

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 34: Partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C01-A	Si	No	3,395	1,000	1	1 1/2	4,238	3,395	520	10,000	1,248	1,215
C01-B	Si	No	3,680	1,000	1	1 1/2	4,517	3,680	561	10,788	1,227	1,199
C01-C	Si	No	1,925	1,000	1	1 1/2	2,596	1,925	319	6,135	1,349	1,264
C04-A	No	No	3,650	1,300	1	1 1/2	6,004	4,745	719	13,827	1,265	1,225
C07-A	No	No	3,070	1,100	1	1 1/2	4,149	3,377	509	9,788	1,229	1,202
C08-A	No	No	1,460	1,200	1	1 1/2	2,302	1,752	281	5,404	1,314	1,289
C09-A	No	No	1,750	1,200	1	1 1/2	2,557	2,100	304	5,846	1,218	1,211
C09-B	No	No	3,620	1,200	1	1 1/2	5,280	4,344	657	12,635	1,215	1,191

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 35: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C10-A	No	No	4,550	1,300	1	1 1/2	4,481	5,915	553	16,758	0,758	0,783
C10-B	No	No	2,240	1,300	1	1 1/2	2,237	2,912	275	8,333	0,768	0,790
C10-C	No	No	1,990	1,300	1	1 1/2	2,049	2,587	248	7,515	0,792	0,806
C11-A	No	No	1,400	1,400	1	1 1/2	1,519	1,960	184	5,576	0,775	0,798

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 36: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C10-A	No	No	4,550	1,100	1	1 1/2	3,942	5,005	484	14,667	0,788	0,800
C10-B	No	No	2,240	1,100	1	1 1/2	2,093	2,464	255	7,727	0,849	0,833
C10-C	No	No	1,990	1,100	1	1 1/2	1,904	2,189	227	6,879	0,870	0,849
C11-A	No	No	1,400	1,200	1	1 1/2	1,552	1,680	184	5,576	0,924	0,878

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 37: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C08-B	No	No	0,890	1,300	1	1 1/2	1,295	1,157	161	5,750	1,119	0,880
C11-B	No	No	0,950	1,400	1	1 1/2	1,570	1,330	193	6,893	1,180	0,926
C12-A	No	No	0,740	1,400	1	1 1/2	1,261	1,036	156	5,571	1,217	0,944
C12-B	No	No	2,815	1,400	1	1 1/2	4,486	3,941	557	19,893	1,138	0,904

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 38: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C08-B	No	No	0,890	1,100	1	1 1/2	1,176	0,979	146	5,214	1,201	0,921
C11-B	No	No	0,950	1,100	1	1 1/2	1,364	1,045	168	6,000	1,305	0,988
C12-A	No	No	0,740	1,100	1	1 1/2	1,141	0,814	141	5,036	1,402	1,036
C12-B	No	No	2,815	1,100	1	1 1/2	3,695	3,097	458	16,357	1,193	0,931

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 39: Partida muros de bloques de concreto en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento Colocación (m ²)	Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.			Op.	Pe.
C13-A	Si	Si	2,600	1,470	1	1/2	2,594	3,822	0,679	0,393
C14-A	No	No	2,000	1,500	1	1/2	2,088	3,000	0,696	0,422

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 40: Partida muros de bloques de concreto en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento Colocación (m ²)	Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.			Op.	Pe.
C13-A	Si	Si	2,600	1,050	1	1/2	2,053	2,730	0,752	0,429
C14-A	No	No	2,000	1,500	1	1/2	2,258	3,000	0,753	0,451

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 41: Partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C01-A	Si	No	3,395	1,500	1	1 1/2	5,908	5,093	700	13,462	1,160	1,222
C01-B	Si	No	3,680	1,500	1	1 1/2	6,400	5,520	800	15,385	1,159	1,199
C01-C	Si	No	1,925	1,500	1	1 1/2	3,400	2,888	417	8,019	1,177	1,216

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 42: Partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C01-A	Si	No	3,395	1,000	1	1 1/2	4,238	3,395	520	10,000	1,248	1,251
C01-B	Si	No	3,680	1,000	1	1 1/2	4,517	3,680	561	10,788	1,227	1,235
C01-C	Si	No	1,925	1,000	1	1 1/2	2,596	1,925	319	6,135	1,349	1,300

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 43: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C10-A	No	No	4,550	1,300	1	1 1/2	4,481	5,915	553	16,758	0,758	0,809
C10-B	No	No	2,240	1,300	1	1 1/2	2,237	2,912	275	8,333	0,768	0,816
C10-C	No	No	1,990	1,300	1	1 1/2	2,049	2,587	248	7,515	0,792	0,832

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 44: Partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

Código de Obra	Tiene planos	Tiene asistencia técnica	Dim. Muro /Tabique		Cuadrilla		Tiempo (Horas)	Rendimiento			Coeficiente de Aporte para Mano de Obra	
			Largo (m)	Alto (m)	Op.	Pe.		Colocación (m ²)	Acarreo		Op.	Pe.
									Und.	m ²		
C10-A	No	No	4,550	1,100	1	1 1/2	3,942	5,005	484	14,667	0,788	0,826
C10-B	No	No	2,240	1,100	1	1 1/2	2,093	2,464	255	7,727	0,849	0,859
C10-C	No	No	1,990	1,100	1	1 1/2	1,904	2,189	227	6,879	0,870	0,875

Fuente : Fichas de observación.

Elaboración : Propia, 2 014.

D. Evaluación del coeficiente de aporte de mano de obra, para hallar el intervalo donde varía el verdadero promedio y tomar el valor apropiado.

* Cálculos en anexos Pág 154.

Tabla N° 45: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014.

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	1,174	1,018
S	0,018	0,013
C.V.	1,533	1,277
I.V.P.	[1,166– 1,182]	[1,013– 1,023]
V.E.	1,174	1,018

Fuente : Tabla N° 10.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 46: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	1,254	1,051
S	0,035	0,021
C.V.	2,791	1,998
I.V.P.	[1,239– 1,269]	[1,042 – 1,060]
V.E.	1,254	1,051

Fuente : Tabla N° 11.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 47: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de cabeza en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
X	1,569	1,583
S	0,039	0,019
C.V.	2,486	1,200
I.V.P.	[1,521– 1,617]	[1,559 – 1,607]
V.E.	1,569	1,583

Fuente : Tabla N° 12.
Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 48: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de cabeza en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
X	1,662	1,714
S	0,038	0,083
C.V.	2,286	4,842
I.V.P.	[1,559– 1,765]	[1,611 – 1,817]
V.E.	1,662	1,714

Fuente : Tabla N° 13.
Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 49: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	0,773	0,657
S	0,014	0,010
C.V.	1,811	1,522
I.V.P.	[0,751- 0,795]	[0,641 - 0,673]
V.E.	0,773	0,657

Fuente : Tabla N° 14.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 50: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	0,858	0,703
S	0,056	0,032
C.V.	6,527	4,552
I.V.P.	[0,769- 0,947]	[0,652 - 0,754]
V.E.	0,858	0,703

Fuente : Tabla N° 15.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 51: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	1,164	0,808
S	0,044	0,023
C.V.	3,780	2,847
I.V.P.	[1,094 – 1,234]	[0,771 – 0,845]
V.E.	1,164	0,808

Fuente : Tabla N° 16.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 52: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 – 2014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	1,275	0,864
S	0,099	0,050
C.V.	7,765	5,787
I.V.P.	[1,117 – 1,433]	[0,784 – 0,944]
V.E.	1,275	0,864

Fuente : Tabla N° 17.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 53: Parámetros estadísticos de partida: muros de bloques de concreto en aparejo de soga en primera jornada de trabado del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	0,697	0,349
S	0,018	0,009
C.V.	2,582	2,579
I.V.P.	[0,652 – 0,742]	[0,327 – 0,371]
V.E.	0,697	0,349

Fuente : Tabla N° 18.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 54: Parámetros estadísticos de partida: muros de bloques de concreto en aparejo de soga en segunda jornada de trabado del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	0,758	0,379
S	0,01	0,005
C.V.	1,319	1,319
I.V.P.	[0,733 – 0,783]	[0,367 – 0,391]
V.E.	0,758	0,379

Fuente : Tabla N° 19.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 55: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	1,175	1,185
S	0,020	0,018
C.V.	1,702	1,519
I.V.P.	[1,158 – 1,192]	[1,170 – 1,200]
V.E.	1,175	1,185

Fuente : Tabla N° 33.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 56: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	1,258	1,225
S	0,049	0,034
C.V.	3,895	2,776
I.V.P.	[1,217 – 1,299]	[1,197 – 1,253]
V.E.	1,258	1,225

Fuente : Tabla N° 34.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 57: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca año 2 013 - 2 014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	0,773	0,794
S	0,014	0,010
C.V.	1,811	1,259
I.V.P.	[0,751 – 0,795]	[0,778 – 0,810]
V.E.	0,773	0,794

Fuente : Tabla N° 35.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 58: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	0,858	0,840
S	0,056	0,033
C.V.	6,527	3,929
I.V.P.	[0,769 – 0,947]	[0,787 – 0,893]
V.E.	0,858	0,840

Fuente : Tabla N° 36.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 59: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	1,164	0,914
S	0,044	0,028
C.V.	3,780	3,063
I.V.P.	[1,094 – 1,234]	[0,869 – 0,959]
V.E.	1,164	0,914

Fuente : Tabla N° 37.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 60: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	1,275	0,969
S	0,099	0,054
C.V.	7,765	5,573
I.V.P.	[1,117 – 1,433]	[0,883 – 1,055]
V.E.	1,275	0,969

Fuente : Tabla N° 38.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 61: Parámetros estadísticos de partida: muros de bloques de concreto en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014.

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	0,688	0,408
S	0,012	0,021
C.V.	1,744	5,147
I.V.P.	[0,658 – 0,718]	[0,356 – 0,460]
V.E.	0,688	0,408

Fuente : Tabla N° 39.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 62: Parámetros estadísticos de partida: muros de bloques de concreto en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	0,753	0,440
S	0,001	0,016
C.V.	0,133	3,636
I.V.P.	[0,744 – 0,762]	[0,296 – 0,584]
V.E.	0,753	0,440

Fuente : Tabla N° 40.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 63: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá en primera jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	1,165	1,212
S	0,010	0,012
C.V.	0,858	0,990
I.V.P.	[1,140 – 1,190]	[1,182 – 1,242]
V.E.	1,165	1,212

Fuente : Tabla N° 41.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 64: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	1,275	1,262
S	0,065	0,034
C.V.	5,098	2,694
I.V.P.	[1,114 – 1,436]	[1,178 – 1,346]
V.E.	1,275	1,262

Fuente : Tabla N° 42.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 65: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá en primera jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	0,773	0,819
S	0,017	0,012
C.V.	2,199	1,465
I.V.P.	[0,731 – 0,815]	[0,789 – 0,849]
V.E.	0,773	0,819

Fuente : Tabla N° 43.

Elaboración : Propia, 2 014.

Tabla N° 66: Parámetros estadísticos de partida: muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014

DATOS	CUADRILLA	
	OPERARIO	PEÓN
\bar{X}	0,836	0,853
S	0,043	0,025
C.V.	5,144	2,931
I.V.P.	[0,729 – 0,943]	[0,791 – 0,915]
V.E.	0,836	0,853

Fuente : Tabla N° 44.

Elaboración : Propia, 2 014.

E. Cálculo del rendimiento de mano de obra real en Cajamarca y el proporcionado por CAPECO.

- Partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en primera y segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

CAPECO:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo de arcilla 7cm x 12cm x 25cm, junta 1,5 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En metros cuadrados: 6,92 m² en 8 horas - Colocación.
19,23 m² en 8 horas - Acarreo.
- En Horas hombre :

$$\text{Operario: } \frac{1 \times 8}{6,92} = 1,156 \text{ H.H.}$$

$$\text{Peón: } \frac{0,5 \times 8}{6,92} + \frac{1 \times 8}{19,23} = 0,994 \text{ H.H.}$$

Total: 2,150 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{2,150} = 9,30 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de sogá según CAPECO para Lima y Callao es 9,30 m².

CAJAMARCA:

Primera Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo de arcilla 7cm x 12cm x 21cm, junta de 1,86 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre :

Operario : 1,174 H.H/m²

Peón : 1,018 H.H/ m²

Total : 2,192H.H/m²

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas::

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^{\circ} \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{2,192} = 9,124\text{m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de sogá para la primera jornada de trabajo en Cajamarca es 9,124 m².

Segunda Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo de arcilla 7cm x 12cm x 21cm, junta de 1,86 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:

Operario : 1,254 H.H/m²

Peón : 1,051 H.H/m²

Total : 2,305 H.H/m²

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{2,305} = 8,677\text{m}^2$$

El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del primer nivel es 8,677m², inferior al rendimiento obtenido en la primera jornada de trabajo en 0,447m² (4,899 %).

Por lo tanto, el Rendimiento Promedio de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de soga de la Primera y Segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014 es 8,901m².

- Partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de cabeza en primera y segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

CAPECO:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificación: Ladrillo de arcilla 7cm x 12cm x 25cm, junta de 1,5 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En metros cuadrados: 5,55 m² en 8 horas - Colocación.
10,10 m² en 8 horas - Acarreo.
- En Horas hombre : 2,954 H.H.

$$\text{Operario: } \frac{1 \times 8}{5,55} = 1,441 \text{ H.H.}$$

$$\text{Peón : } \frac{0,5 \times 8}{5,55} + \frac{1 \times 8}{10,10} = 1,513 \text{ H.H.}$$

$$\text{Total : } 2,954 \text{ H.H.}$$

-Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1 + 1,5)}{2,954} = 6,77 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de cabeza según CAPECO para Lima y Callao es 6,77 m².

CAJAMARCA:

Primera Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo de arcilla 7cm x 12cm x 21cm, junta de 1,86 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:

Operario: 1,569 H.H.

Peón : 1,583 H.H.

Total : 3,152 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^{\circ} \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{3,152} = 6,345\text{m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de cabeza para la primera jornada de trabajo en Cajamarca es 6,345 m².

Segunda Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo de arcilla 7cm x 12cm x 21cm, junta de 1,86 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:

Operario: 1,662 H.H.

Peón : 1,714 H.H.

- Total : 3,376 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1 + 1,5)}{3,376} = 5,924\text{m}^2$$

El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de cabeza en segunda jornada de trabajo del primer nivel es 5,924 m², inferior al rendimiento obtenido en la primera jornada de trabajo en 0,421 m² (6,635%).

Por lo tanto, el Rendimiento Promedio de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de cabeza de la Primera y Segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014 es 6,135 m².

- Partida: muros de ladrillo pandereta en aparejo de sogá en primera y segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

CAPECO:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn

- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo pandereta de 25cm x 12cm x 10cm, junta de 1,5 cm y mezcla de 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En metros cuadrados: 10,9 m² en 8 horas - Colocación.
30,3 m² en 8 horas - Acarreo.

- En Horas hombre : 1.365 H.H.

$$\text{Operario} : \frac{1 \times 8}{10,9} = 0,734 \text{ H.H.}$$

$$\text{Peón} : \frac{0,5 \times 8}{10,9} + \frac{1 \times 8}{30,3} = 0,631 \text{ H.H.}$$

Total : 1,365 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1 + 1,5)}{1,365} = 14,65 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de soga según CAPECO para Lima y Callao es 14,65 m².

CAJAMARCA:

Primera Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo pandereta de 22cm x 11cm x 9 cm, junta de 1,84 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:

Operario : 0,773 H.H.

Peón : 0,657 H.H.

- Total : 1,430 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^{\circ} \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{1,430} = 13,986\text{m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de soga para la primera jornada de trabajo en Cajamarca es 13,986 m².

Segunda Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn

- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo pandereta de 22cm x 11cm x 9 cm, junta de 1,84 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:

Operario : 0,858 H.H.

Peón : 0,703 H.H.

- Total : 1,561 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{1,561} = 12,812\text{m}^2$$

El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del primer nivel es 12,812 m², inferior al rendimiento obtenido en la primera jornada de trabajo en 1,174m² (8,394%).

Por lo tanto, el Rendimiento Promedio de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de sogá de la Primera y Segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014 es 13,399 m².

- Partida: muros de ladrillo pandereta en aparejo de canto en primera y segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

CAPECO:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo pandereta de 22cm x 11cm x 9 cm, junta de 1,84 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En metros cuadrados: 7,14 m² en 8 horas - Colocación.
35,71 m² en 8 horas - Acarreo.

- En Horas hombre : 1,904 H.H.

$$\text{Operario} : \frac{1 \times 8}{7,14} = 1,120 \text{ H.H}$$

$$\text{Peón} : \frac{0,5 \times 8}{7,14} + \frac{1 \times 8}{35,71} = 0,784 \text{ H.H.}$$

Total : 1,904 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1 + 1,5)}{1,904} = 10,50 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de canto según CAPECO para Lima y Callao es 10,50 m².

CAJAMARCA:

Primera Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo pandereta de 22cm x 11cm x 9 cm, junta de 1,84 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:

Operario : 1,164 H.H.

Peón : 0,808 H.H.

- Total : 1,972 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{1,972} = 10,142\text{m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de canto para la primera jornada de trabajo en Cajamarca es 9,828 m².

Segunda Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo pandereta de 22cm x 11cm x 9 cm, junta de 1,84 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:
 - Operario : 1,275 H.H.
 - Peón : 0,864 H.H.
- Total : 2,139 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{2,139} = 9,350 \text{ m}^2$$

El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de canto en segunda jornada de trabajo del primer nivel es 9,350 m², inferior al rendimiento obtenido en la primera jornada de trabajo en 0,792 m² (7,809%).

Por lo tanto, el Rendimiento Promedio de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de canto de la Primera y Segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014 es 9,746 m².

Partida: muros de bloques de concreto en aparejo de sogá en primera y segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

CAPECO:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Bloque de concreto de 10cm x 20cm x 40cm, junta de 1 cm, mezcla: 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En metros cuadrados: 12 m²/día (150 bloques/día) – Colocación.
- En Horas hombre :

$$\text{Operario : } \frac{1 \times 8}{12} = 0,667 \text{ H.H.}$$

$$\text{Peón : } \frac{0,5 \times 8}{12} = 0,333 \text{ H.H.}$$

$$\text{Total : } 1 \text{ H.H.}$$

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+0,5)}{1} = 12 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con bloques de concreto, en aparejo de soga según CAPECO para Lima y Callao es 12m².

CAJAMARCA:

Primera Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn.
- Acarreo : 1 Pn.

Especificaciones: Bloques de concreto de 10cm x 20cm x 40cm, junta de 1 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:
 - Operario : 0,697 H.H./m²
 - Peón : 0,349 H.H./ m²
- Total : 1,046 H.H./m²
- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+0,5)}{1,046} = 11,472\text{m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con bloques de concreto, en aparejo de soga para la primera jornada de trabajo en Cajamarca es 11,472 m².

Segunda Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Bloques de concreto de 10cm x 20cm x 40cm, junta de 1 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:
 - Operario : 0,758 H.H.
 - Peón : 0,379 H.H.
- Total : 1,137 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+0,5)}{1,137} = 10,554\text{m}^2$$

El rendimiento de bloque de concreto, en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del primer nivel es 10,554 m², inferior al rendimiento obtenido en la primera jornada de trabajo en 0,918 m² (8,002 %).

Por lo tanto, el Rendimiento Promedio de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con bloques de concreto, en aparejo de soga de la Primera y Segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014 es 11,013 m².

- Partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en primera y segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

CAPECO:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificación: Ladrillo de arcilla 7cm x 12cm x 25cm, junta de 1,5 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En metros cuadrados: 6,92 m² en 8 horas - Colocación.
19,23 m² en 8 horas - Acarreo.

- En Horas hombre :

$$\text{Operario: } \frac{1 \times 8}{6,92} = 1,156 \text{ H.H.}$$

$$\text{Peón: } \frac{0,5 \times 8}{6,92} + \frac{1 \times 8}{19,23} = 0,994 \text{ H.H.}$$

Total: 2,150 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1 + 1,5)}{2,150} = 9,30 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de soga según CAPECO para Lima y Callao es 9,30 m².

CAJAMARCA:

Primera Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo de arcilla 7cm x 12cm x 21cm, junta de 1,86 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre :

Operario : 1,175 H.H.m²

Peón : 1,185 H.H./m²

Total : 2,360 H.H. /m²

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^{\circ} \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{2,360} = 8,475 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de soga para la primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014 es 8,475 m².

Segunda Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn

- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo de arcilla 7cm x 12cm x 21cm, junta de 1,86 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Mezcla:

1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:

Operario : 1,258 H.H./m²

Peón : 1,225 H.H./m²

Total : 2,483 H.H./m²

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^{\circ} \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{2,483} = 8,055 \text{ m}^2$$

El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014 es 8,055 m², inferior al rendimiento obtenido en la primera jornada de trabajo en 0,420m² (4,956 %).

Por lo tanto, el Rendimiento Promedio de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de soga de la Primera y Segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014 es 8,265 m².

- Partida: muros de ladrillo pandereta en aparejo de soga en primera y segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014 .

CAPECO:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn

- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo pandereta de 25cm x 12cm x 10cm, junta 1,5 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En metros cuadrados: 10,9 m² en 8 horas - Colocación.
30,3 m² en 8 horas - Acarreo.

- En Horas hombre : 1.365 H.H.

$$\text{Operario : } \frac{1 \times 8}{10,9} = 0,734 \text{ H.H.}$$

$$\text{Peón : } \frac{0,5 \times 8}{10,9} + \frac{1 \times 8}{30,3} = 0,631 \text{ H.H.}$$

$$\text{Total : } 1,365 \text{ H.H..}$$

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1 + 1,5)}{1,365} = 14,65 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de soga según CAPECO para Lima y Callao es 14,65 m².

CAJAMARCA:

Primera Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo pandereta de 22cm x 11cm x 9 cm, junta de 1,84 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:

Operario : 0,773 H.H.

Peón : 0,794 H.H.

- Total : 1,567 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{1,567} = 12,763 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de sogá para la primera jornada de trabajo en Cajamarca es 12,763 m².

Segunda Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo pandereta de 22cm x 11cm x 9 cm, junta de 1,84 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:

Operario : 0,858 H.H.

Peón : 0,840 H.H.

- Total : 1,698 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^{\circ} \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{1,698} = 11,779 \text{ m}^2$$

El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del

segundo nivel es 11,779 m², inferior al rendimiento obtenido en la primera jornada de trabajo en 0,984m² (7,710%).

Por lo tanto, el Rendimiento Promedio de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de sogá de la Primera y Segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014 es 12,271 m².

Partida: muros de ladrillo pandereta en aparejo de canto en primera y segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

CAPECO:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo pandereta de 22cm x 11cm x 9 cm, junta de 1,5 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En metros cuadrados: 7,14 m² en 8 horas - Colocación.
35,71 m² en 8 horas - Acarreo.
- En Horas hombre : 1,904 H.H.

$$\text{Operario : } \frac{1 \times 8}{7,14} = 1,120 \text{ H.H.}$$

$$\text{Peón : } \frac{0,5 \times 8}{7,14} + \frac{1 \times 8}{35,71} = 0,784 \text{ H.H.}$$

$$\text{Total : } 1,904 \text{ H.H..}$$

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1 + 1,5)}{1,904} = 10,50 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de canto según CAPECO para Lima y Callao es 10,50 m².

CAJAMARCA:

Primera Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo pandereta de 22cm x 11cm x 9 cm, junta de 1,84 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:

Operario : 1,164 H.H.

Peón : 0,914 H.H.

- Total : 2,078 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{2,078} = 9,625 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de canto para la primera jornada de trabajo en Cajamarca es 9,625 m².

Segunda Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn

- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo pandereta de 22cm x 11cm x 9 cm, junta de 1,84 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:

Operario : 1,275 H.H.

Peón : 0,969 H.H.

- Total : 2,244 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas :

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^{\circ} \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{2,244} = 8,913 \text{ m}^2$$

El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de canto en segunda jornada de trabajo del segundo nivel es 8,913 m², inferior al rendimiento obtenido en la primera jornada de trabajo en 0,712 m² (7,397%).

Por lo tanto, el Rendimiento Promedio de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de canto de la Primera y Segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014 es 9,269 m².

- Partida: muros de bloques de concreto en aparejo de soga en primera y segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

CAPECO:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Bloque de concreto de 10cm x 20cm x 40cm, junta de 1 cm, mezcla: 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En metros cuadrados: 12 m²/día (150 bloques/día) – Colocación.

- En Horas hombre :

$$\text{Operario} : \frac{1 \times 8}{12} = 0,667 \text{ H.H.}$$

$$\text{Peón} : \frac{0,5 \times 8}{12} = 0,333 \text{ H.H.}$$

$$\text{Total} : 1 \text{ H.H..}$$

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^{\circ} \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+0,5)}{1} = 12 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con bloques de concreto, en aparejo de soga según CAPECO para Lima y Callao es 12m².

CAJAMARCA:

Primera Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn.

- Acarreo : 1 Pn.

Especificaciones: bloques de concreto de 10cm x 20cm x 40cm, junta de 1 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:

$$\text{Operario} : 0,688 \text{ H.H./m}^2$$

$$\text{Peón} : 0,408 \text{ H.H./ m}^2$$

$$\text{Total} : 1,096 \text{ H.H./m}^2$$

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+0,5)}{1,096} = 10,949 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con bloques de concreto, en aparejo de sogá para la primera jornada de trabajo en Cajamarca es 10,949 m².

Segunda Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Bloques de concreto de 10cm x 20cm x 40cm, junta de 1 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:
 - Operario : 0,753 H.H.
 - Peón : 0,440 H.H.
- Total : 1,193 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+0,5)}{1,193} = 10,059 \text{ m}^2$$

El rendimiento de bloque de concreto, en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del primer nivel es 10,059 m², inferior al rendimiento obtenido en la primera jornada de trabajo en 0,890 m² (8,123 %).

Por lo tanto, el Rendimiento Promedio de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con bloques de concreto, en aparejo de sogá de la Primera y Segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014 es 10,504m².

Partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá en primera y segunda jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

CAPECO:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificación: Ladrillo de arcilla 7cm x 12cm x 25cm, junta 1,5 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En metros cuadrados: 6,92 m² en 8 horas - Colocación.
19,23 m² en 8 horas - Acarreo.
- En Horas hombre :

$$\text{Operario: } \frac{1 \times 8}{6,92} = 1,156 \text{ H.H.}$$

$$\text{Peón: } \frac{0,5 \times 8}{6,92} + \frac{1 \times 8}{19,23} = 0,994 \text{ H.H.}$$

$$\text{Total: } 2,150 \text{ H.H..}$$

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{2,150} = 9,30 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de soga según CAPECO para Lima y Callao es 9,30 m².

CAJAMARCA:

Primera Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo de arcilla 7cm x 12cm x 21cm, junta de 1,86 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre :

Operario : 1,165 H.H.

Peón : 1,212 H.H.

Total : 2,377 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{2,377} = 8,414 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de sogá para la primera jornada de trabajo en Cajamarca es 8,414 m².

Segunda Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo de arcilla 7cm x 12cm x 21cm, junta de 1,86 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:

Operario : 1,275 H.H./m²

Peón : 1,262 H.H./m²

Total : 2,537H.H./m²

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^{\circ} \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{2,537} = 7,883 \text{ m}^2$$

El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del tercer nivel es 7,883 m², inferior al rendimiento obtenido en la primera jornada de trabajo en 0,531m² (6,311 %).

Por lo tanto, el Rendimiento Promedio de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de sogá de la Primera y Segunda jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en

construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014 es 8,149 m².

- Partida: muros de ladrillo pandereta en aparejo de sogá en primera y segunda jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

CAPECO:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo pandereta de 22cm x 11cm x 9 cm, junta de 1,84 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En metros cuadrados: 10,9 m² en 8 horas - Colocación.
30,3 m² en 8 horas - Acarreo.

- En Horas hombre : 1.365 H.H.

$$\text{Operario : } \frac{1 \times 8}{10,9} = 0,734 \text{ H.H.}$$

$$\text{Peón : } \frac{0,5 \times 8}{10,9} + \frac{1 \times 8}{30,3} = 0,631 \text{ H.H.}$$

$$\text{Total : } 1,365 \text{ H.H.}$$

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{1,365} = 14,65 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de soga según CAPECO para Lima y Callao es 14,65 m².

CAJAMARCA:

Primera Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo pandereta de 22cm x 11cm x 9 cm, junta de 1,84 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:

Operario : 0,773 H.H.

Peón : 0,819 H.H.

- Total : 1,592 H.H.

- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^{\circ} \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

$$R = \frac{8(1+1,5)}{1,592} = 12,563 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de soga para la primera jornada de trabajo en Cajamarca es 12,592 m².

Segunda Jornada de Trabajo:

Personal Base:

- Colocación: 1 Op + 0,5 Pn
- Acarreo : 1 Pn

Especificaciones: Ladrillo pandereta de 22cm x 11cm x 9 cm, junta de 1,84 cm y mezcla 1:5 Cemento - Arena.

Rendimiento:

- En Horas hombre:
 - Operario : 0,836 H.H.
 - Peón : 0,853 H.H.
- Total : 1,689 H.H.
- Cálculo del Rendimiento en m² en 8 horas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^{\circ} \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}} \quad (2)$$

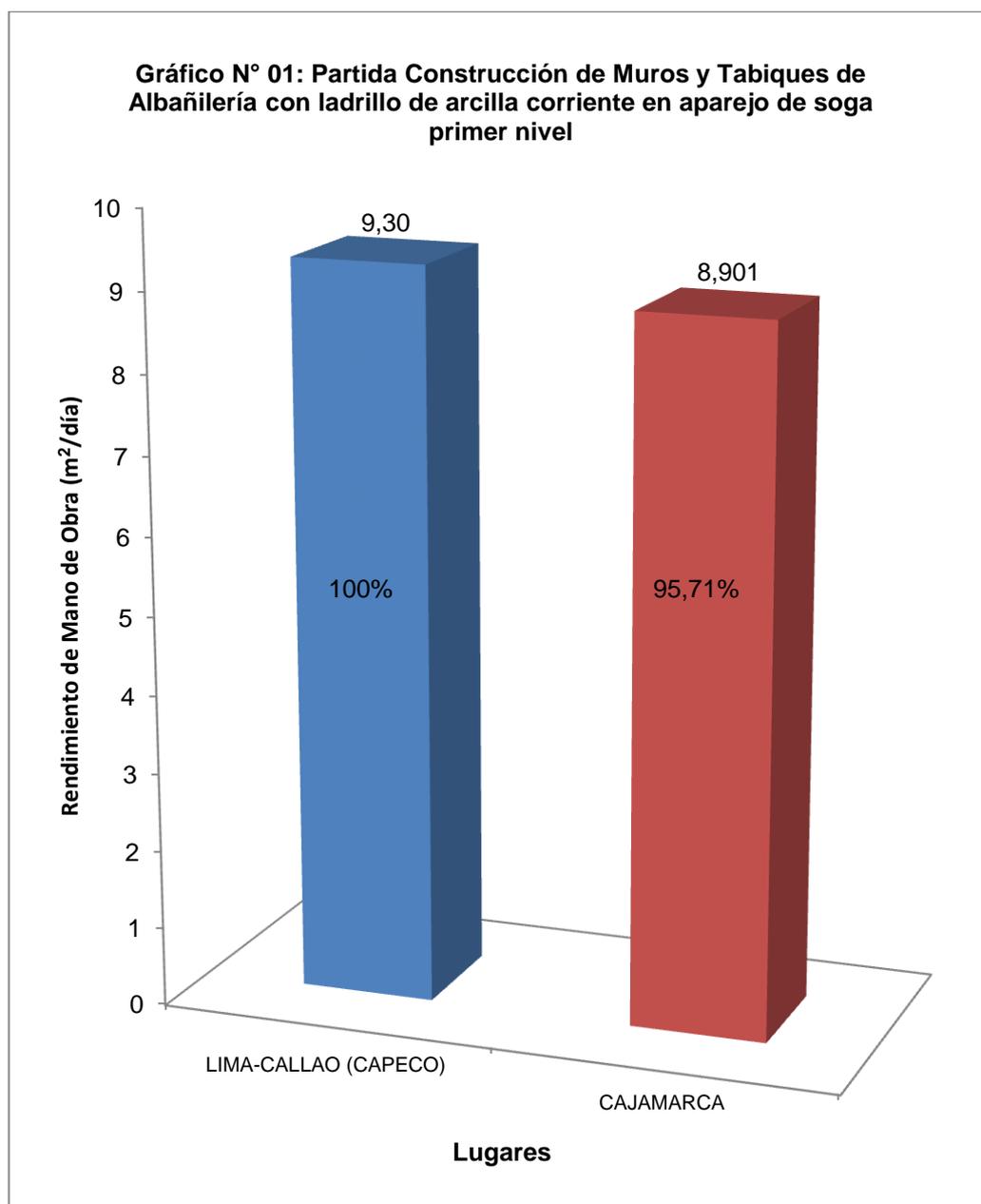
$$R = \frac{8(1+1,5)}{1,689} = 11,841 \text{ m}^2$$

El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del tercer nivel es 11,841 m², inferior al rendimiento obtenido en la primera jornada de trabajo en 0,722 m² (5,747%).

Por lo tanto, el Rendimiento Promedio de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de soga de la Primera y Segunda jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014 es 12,202 m².

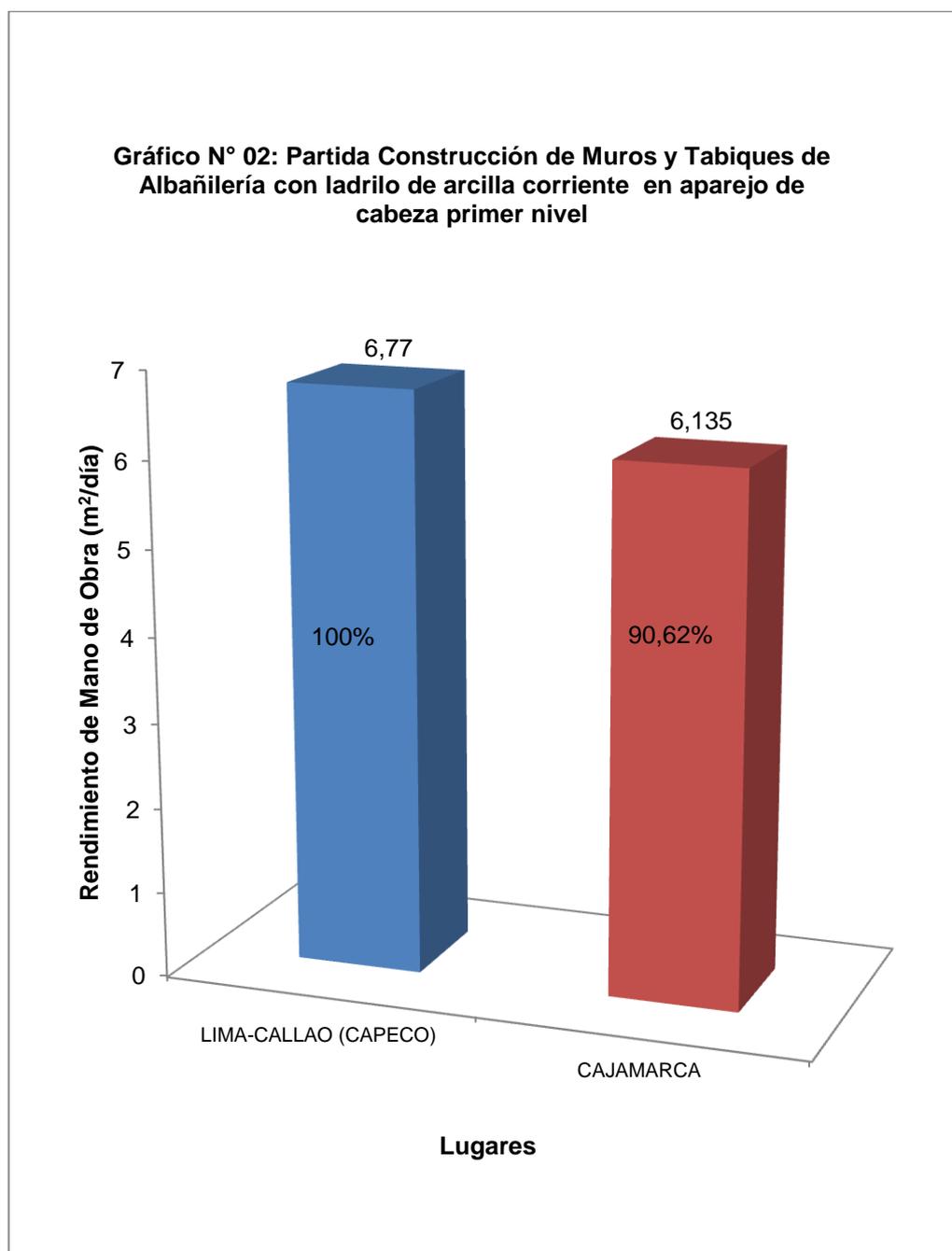
- F. Comparación del rendimiento de mano de obra en la partida muros y tabiques de albañilería obtenidos en Cajamarca y los propuestos por la CAPECO, teniendo en cuenta: personal base, especificación, mezcla y rendimiento.

- Partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.



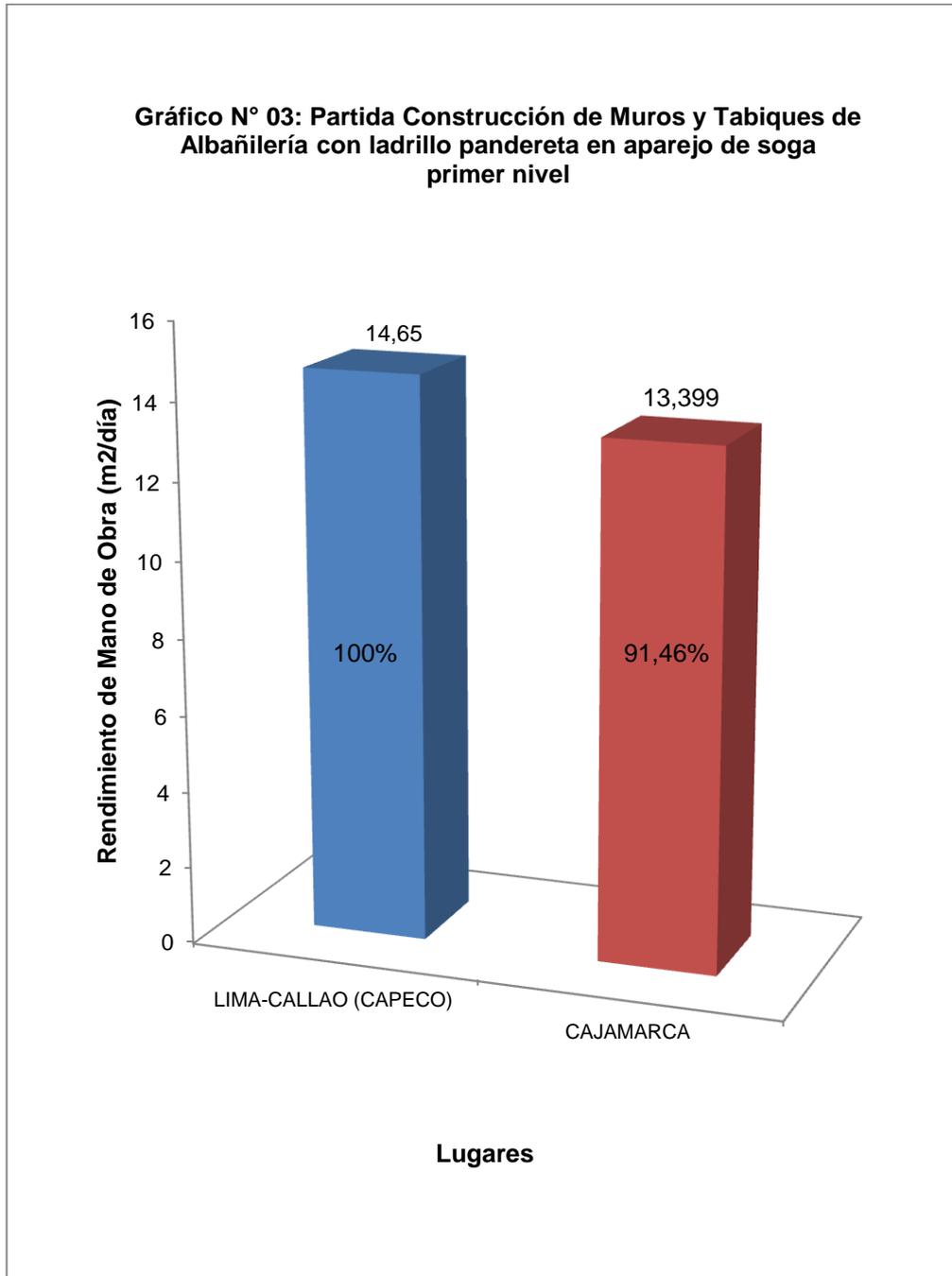
Como podemos observar en el gráfico, el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de sogá en la ciudad de Cajamarca es inferior al dado por la CAPECO para Lima y Callao en 0,399m² (4,29%):

- Partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de cabeza del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.



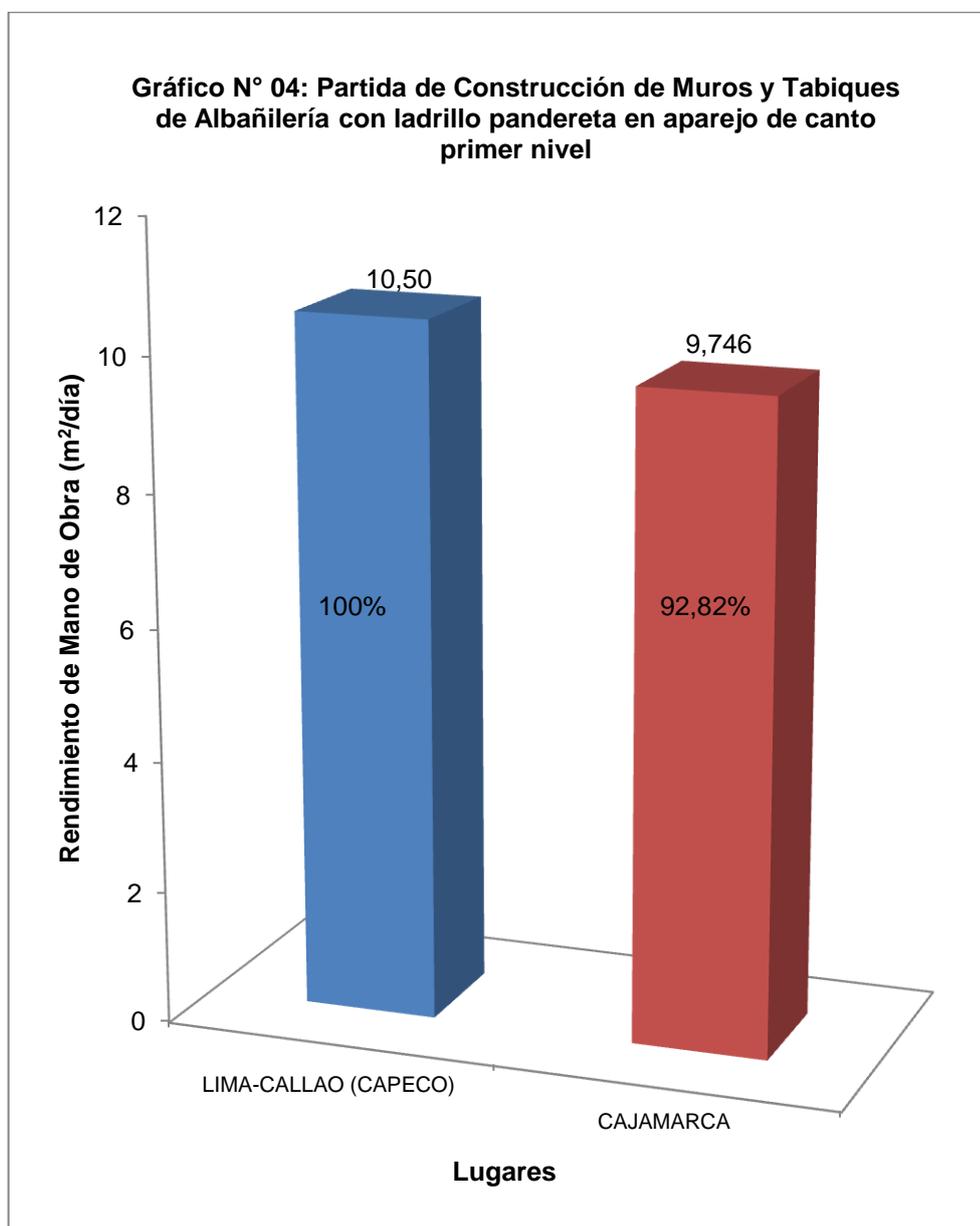
El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de cabeza en la ciudad de Cajamarca es inferior al dado por la CAPECO para Lima y Callao en 0,635 m² (9,38%).

- Partida: muros de ladrillo pandereta en aparejo de sogá del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.



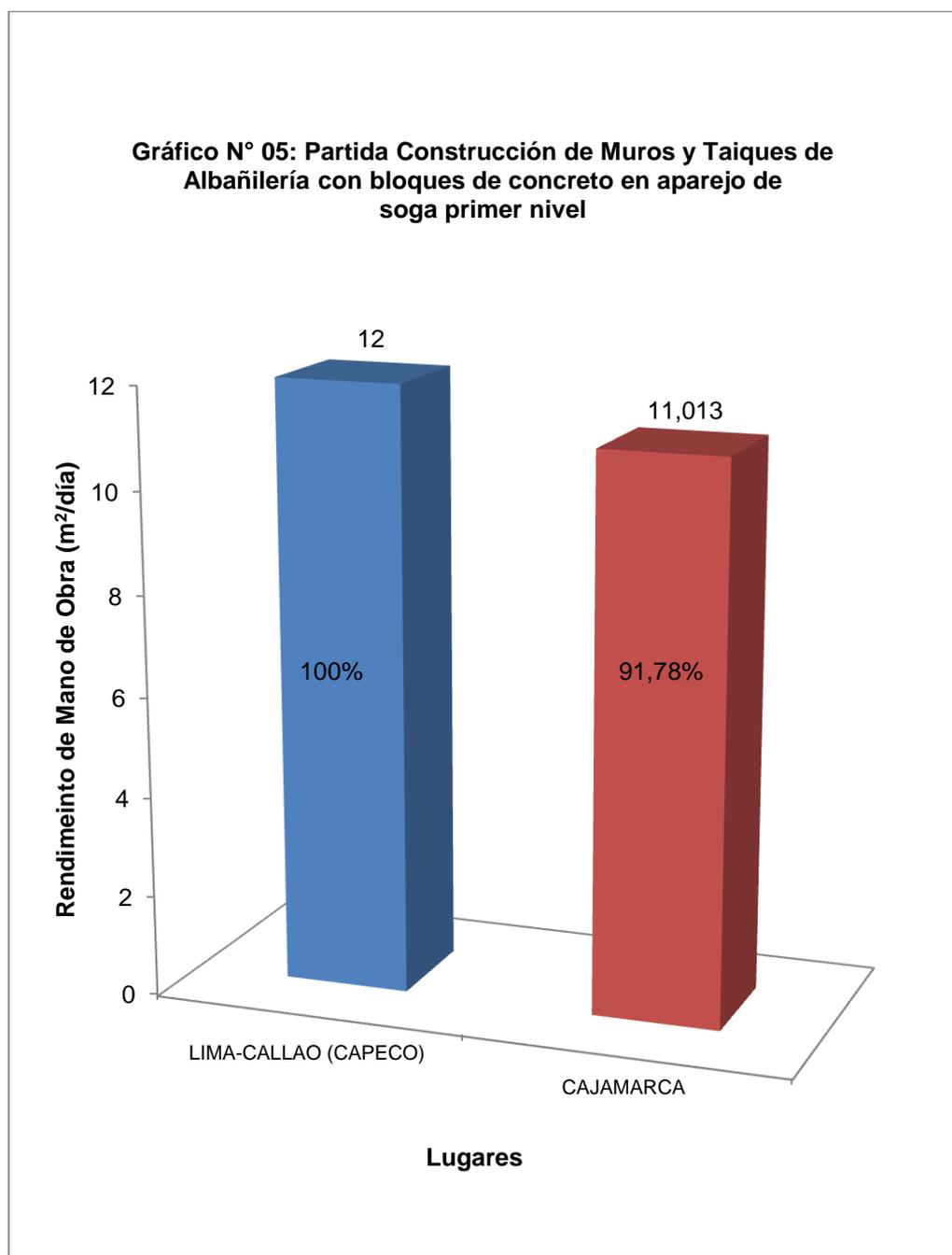
El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de sogá en la ciudad de Cajamarca es inferior al dado por la CAPECO para Lima y Callao en 1,251m² (8,54%).

- Partida: muros de ladrillo pandereta en aparejo de canto del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.



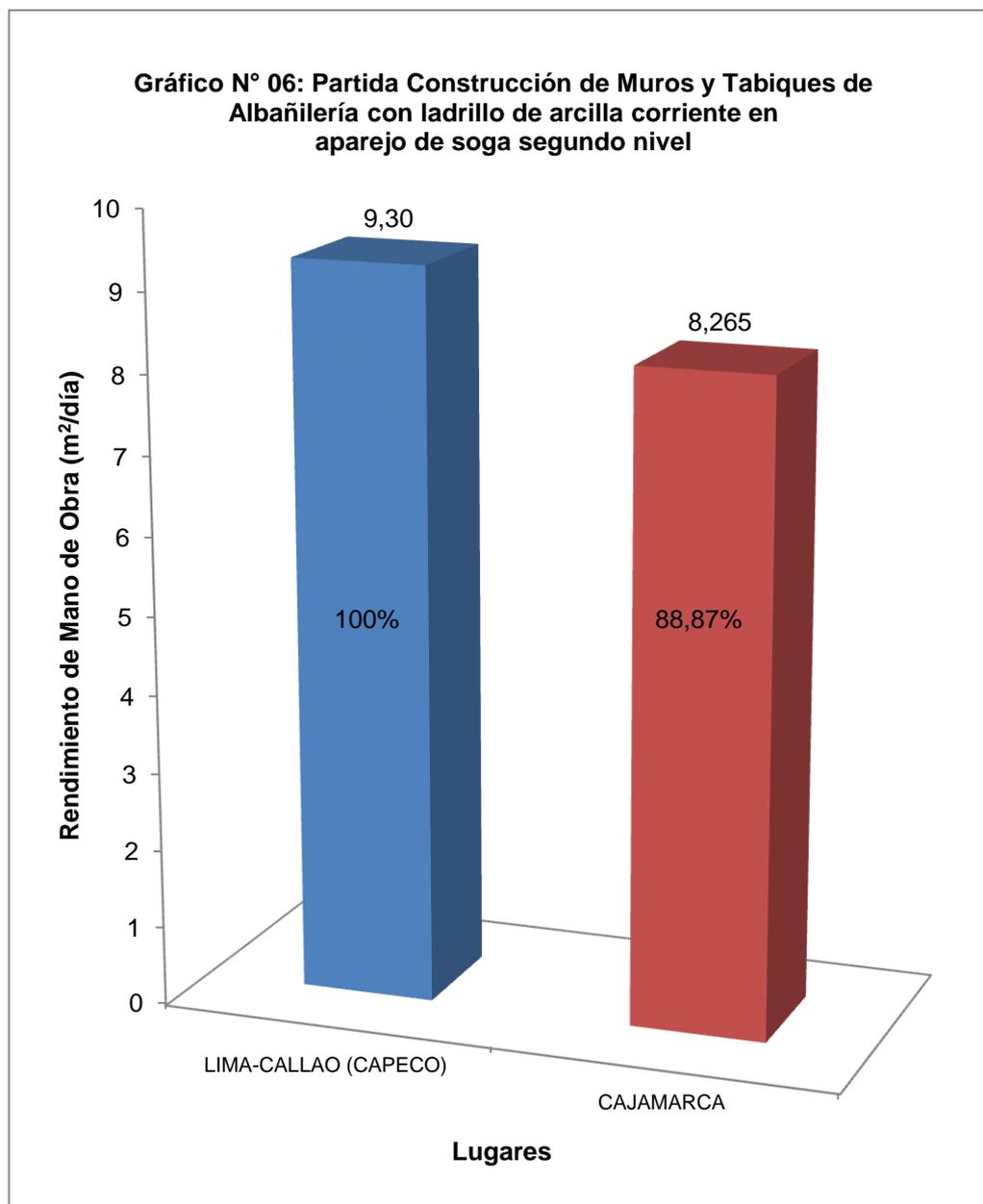
El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de canto en la ciudad de Cajamarca es inferior al dado por la CAPECO para Lima y Callao en $0,754\text{m}^2$ (7,18%).

- Partida: muros de bloques de concreto en aparejo de sogá del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.



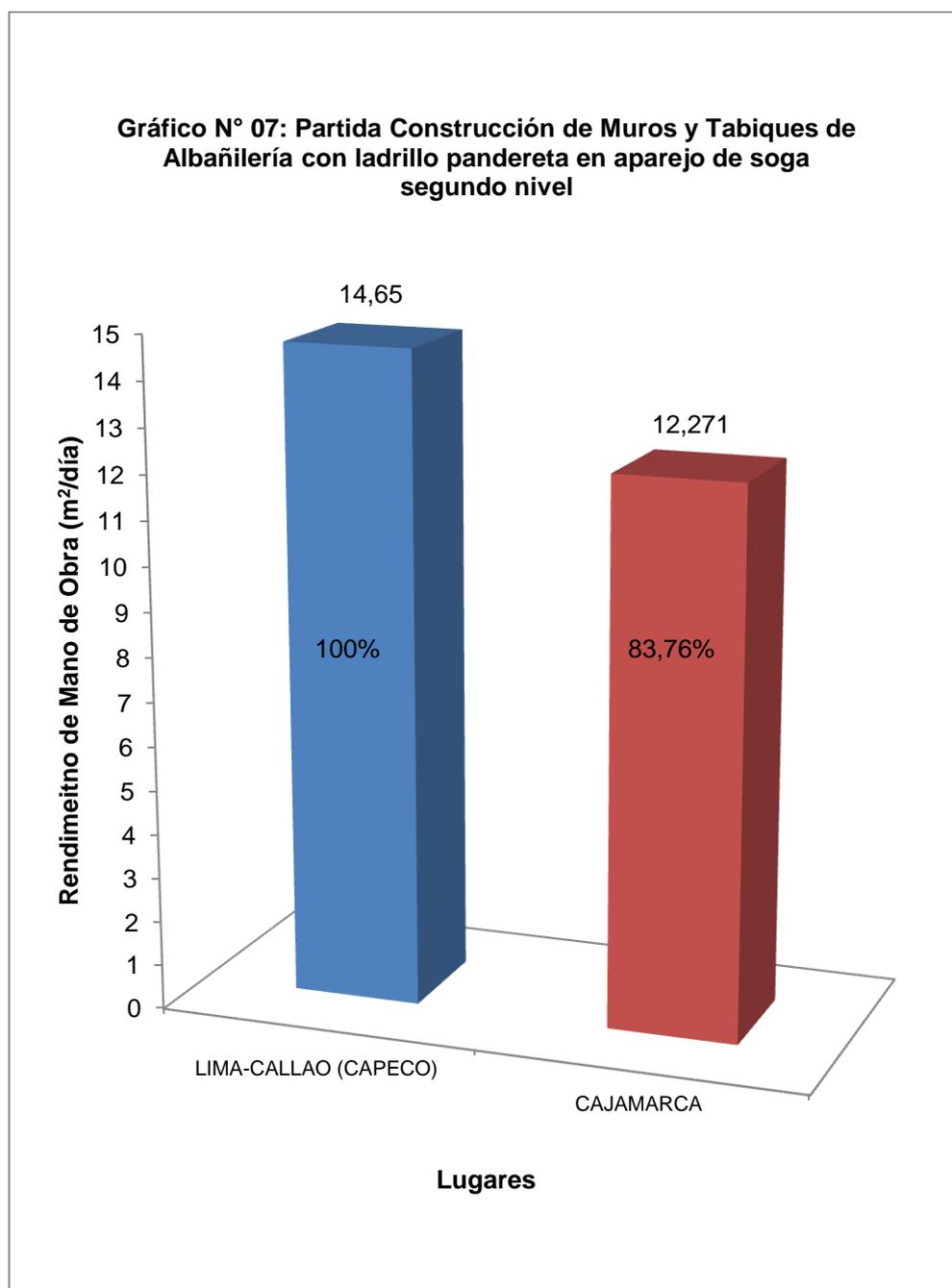
El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con bloques de concreto, en aparejo de sogá en la ciudad de Cajamarca es inferior al dado por la CAPECO para Lima y Callao en 0,987 m² (8,22%).

Partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.



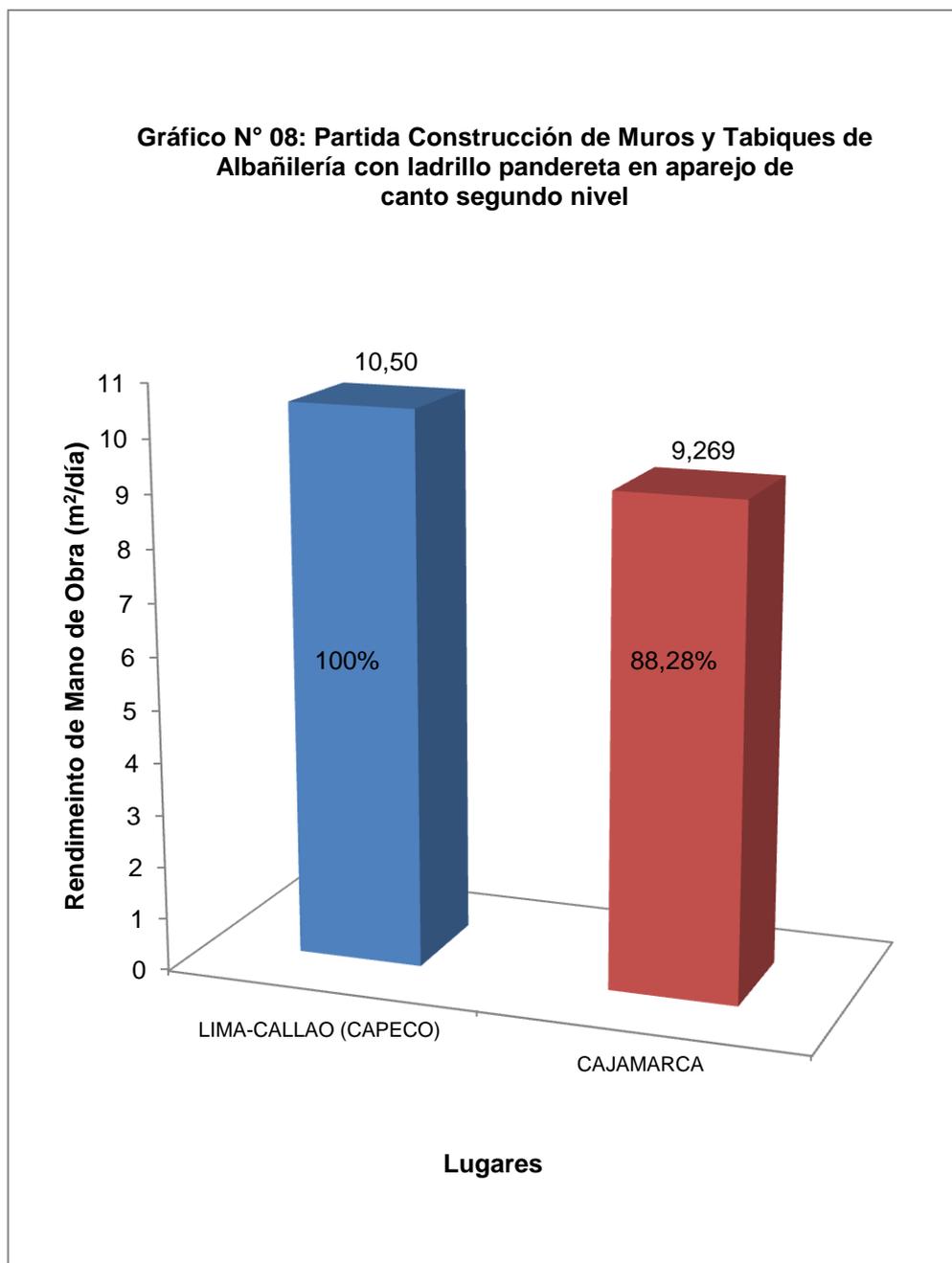
El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de sogá en la ciudad de Cajamarca es inferior al dado por la CAPECO para Lima y Callao en 1,035 m² (11,13 %).

- Partida: muros de ladrillo pandereta en aparejo de soga del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.



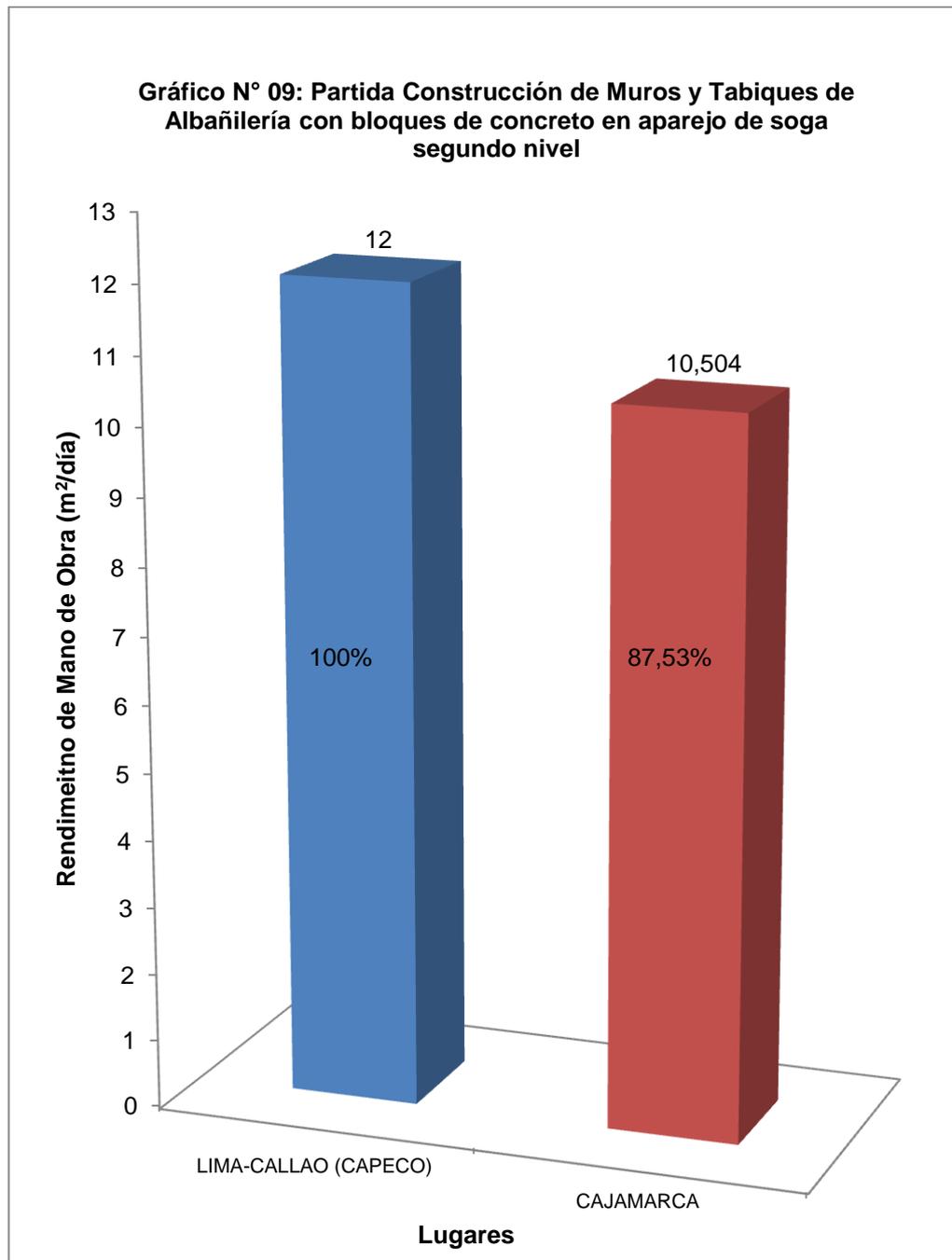
El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de soga en la ciudad de Cajamarca es inferior al dado por la CAPECO para Lima y Callao en 2,379 m² (16,24%).

- Partida: muros de ladrillo pandereta en aparejo de canto del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.



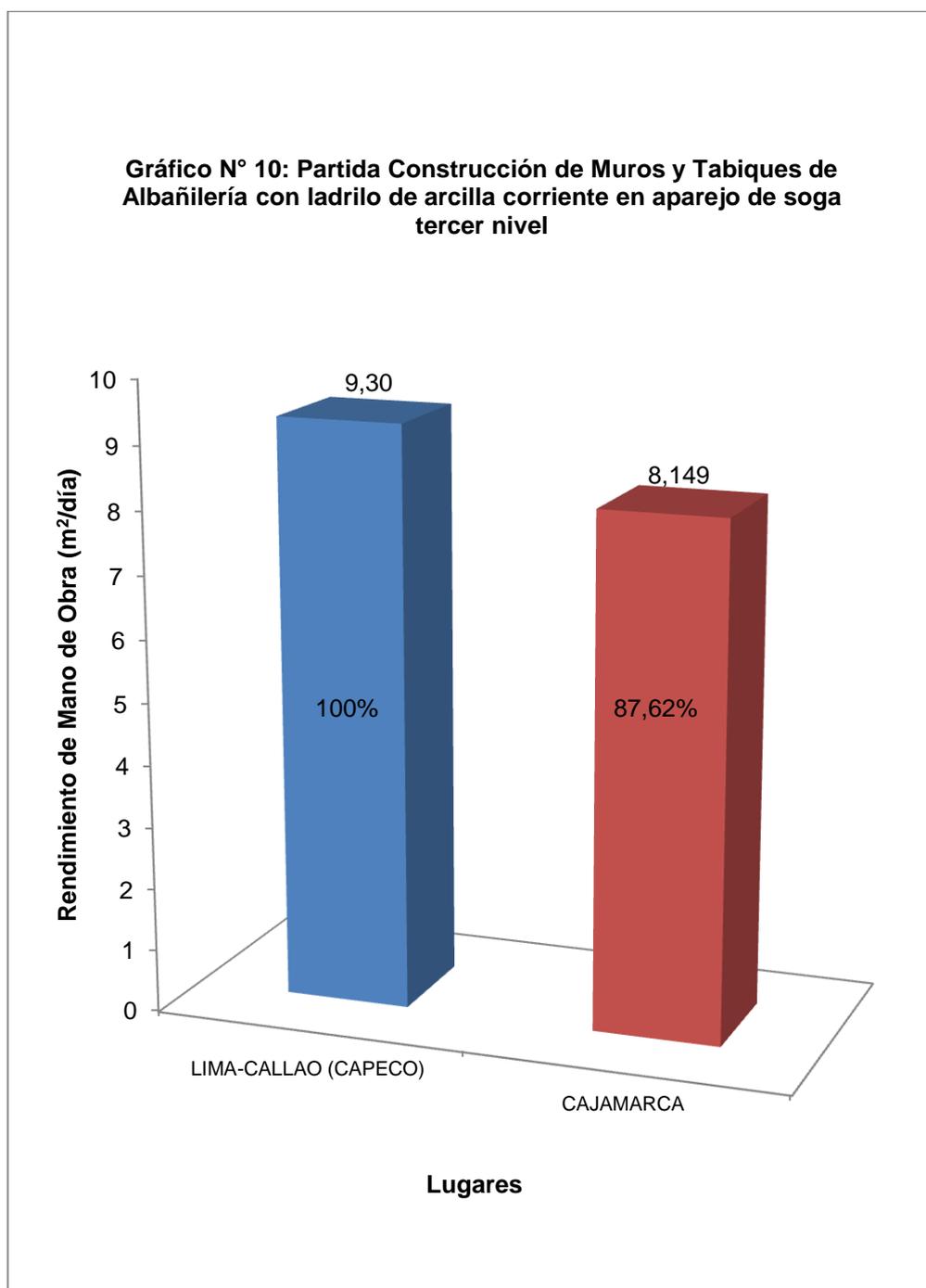
El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de canto en la ciudad de Cajamarca es inferior al dado por la CAPECO para Lima y Callao en 1,231 m² (11,72%).

- Partida: muros de bloques de concreto en aparejo de canto del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.



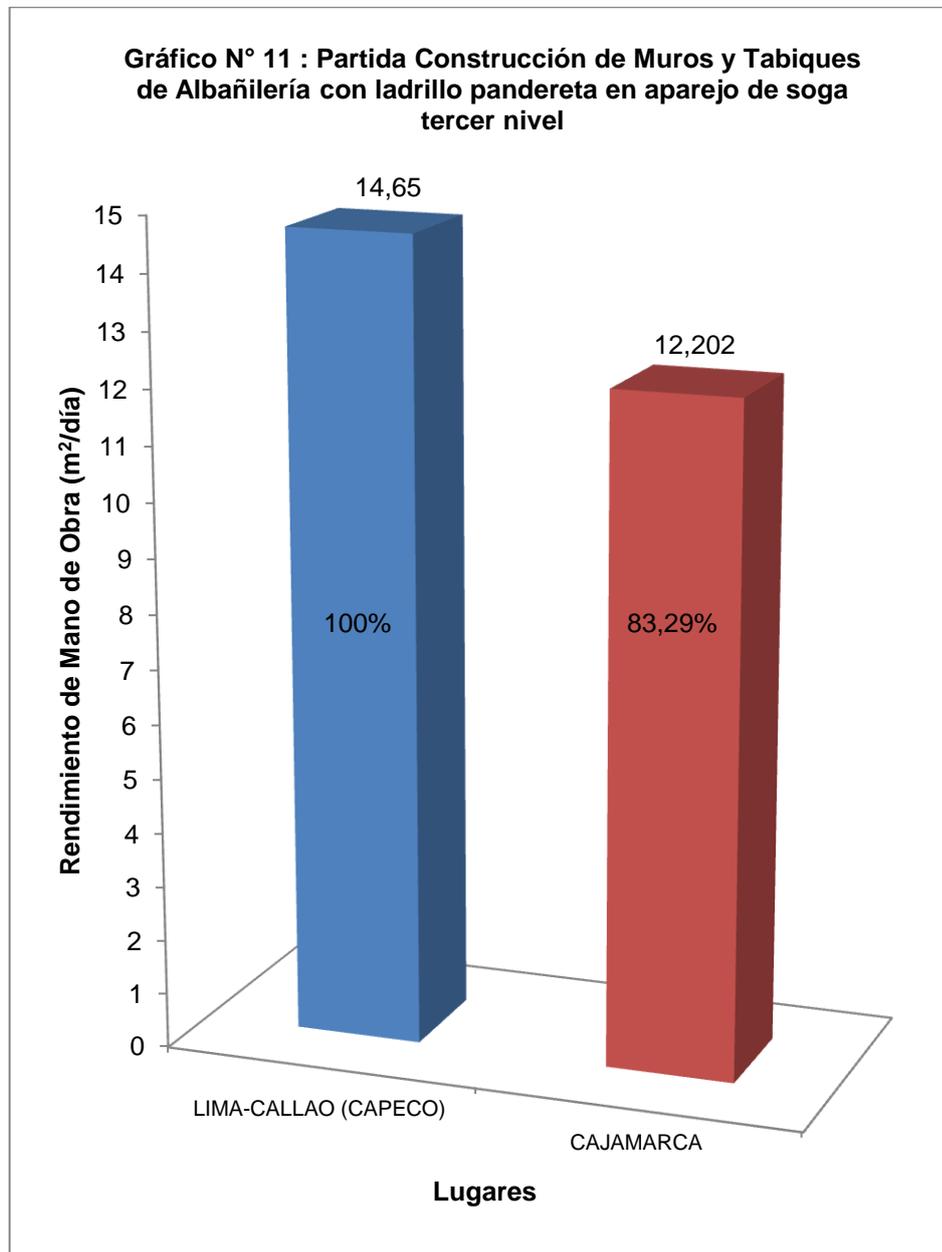
El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con bloques de concreto, en aparejo de canto en la ciudad de Cajamarca es inferior al dado por la CAPECO para Lima y Callao en 1,496 m² (12,47%).

- Partida: muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

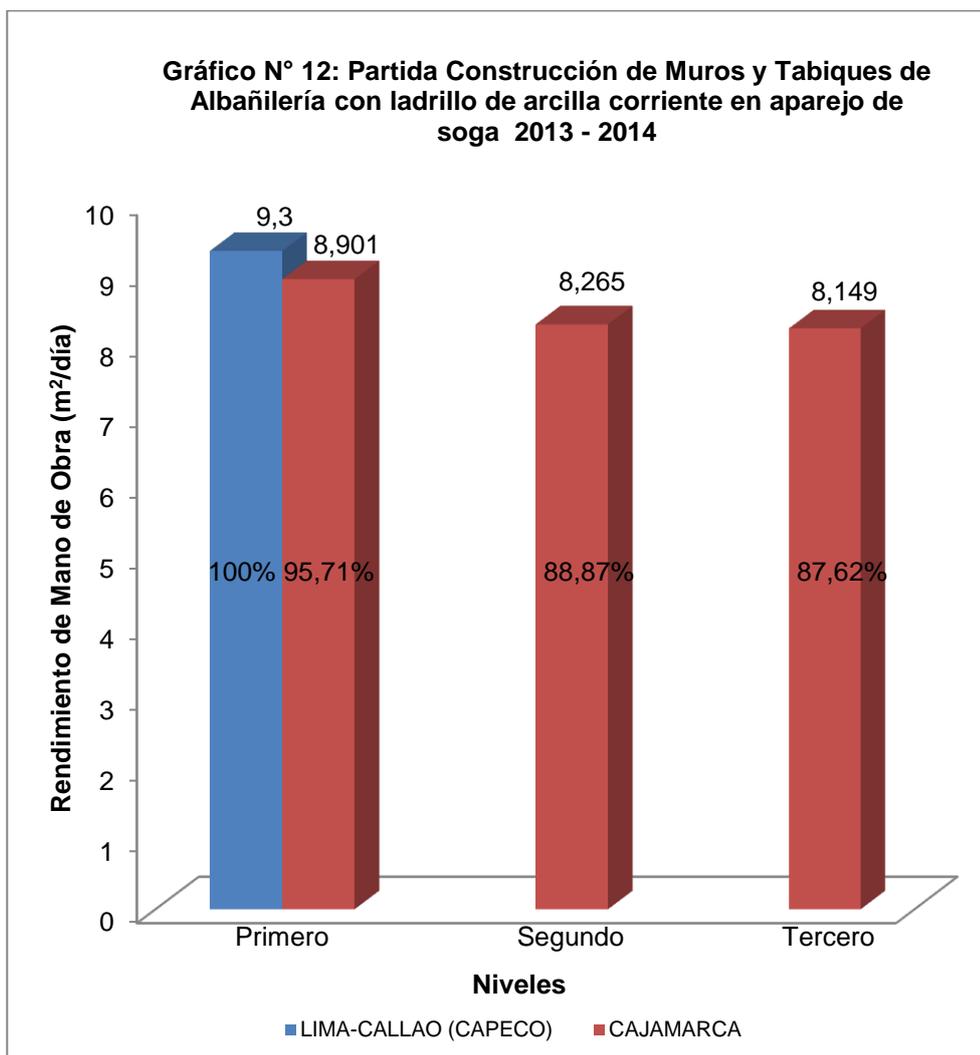


El rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo corriente de arcilla, en aparejo de soga en la ciudad de Cajamarca es inferior al dado por la CAPECO para Lima y Callao en 1,151 m² (12,38%).

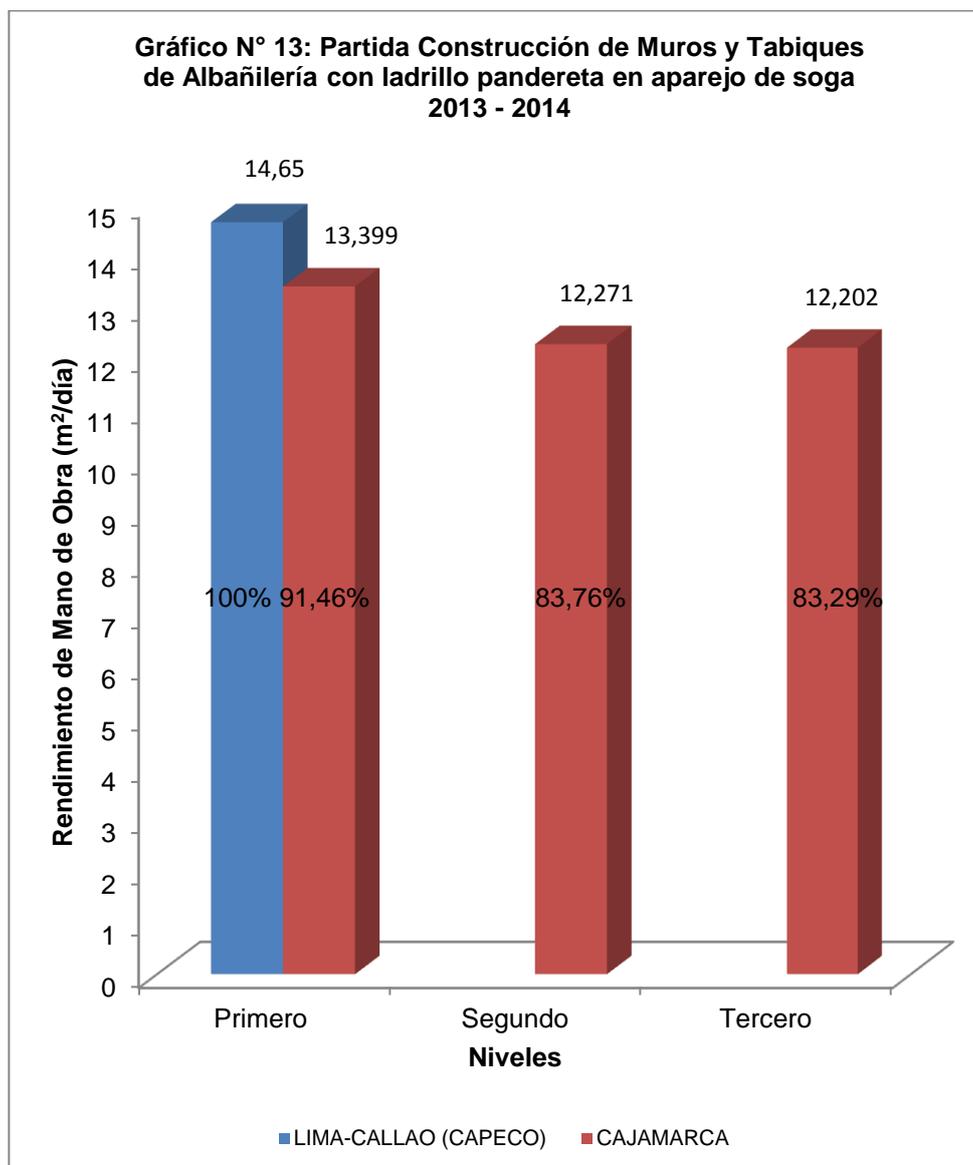
- Partida: muros de ladrillo pandereta en aparejo de soga del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.



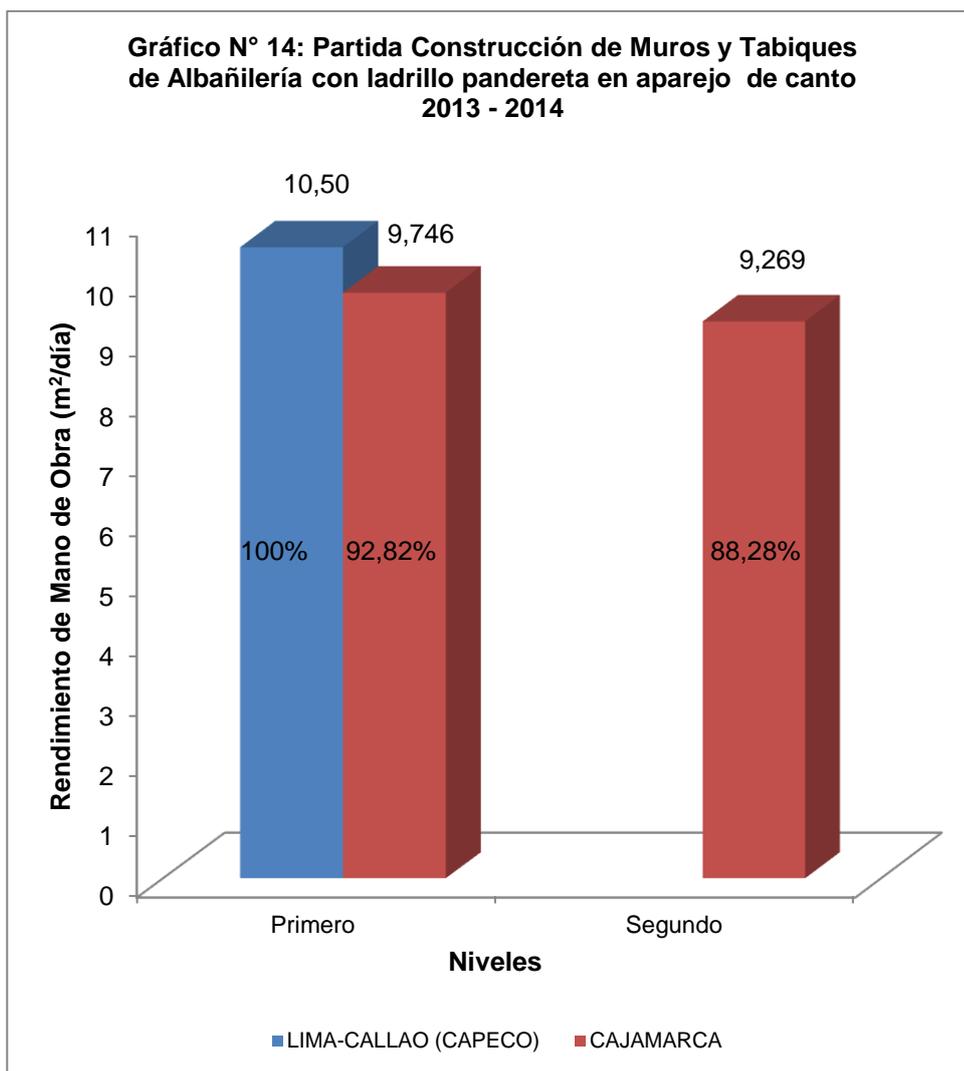
En el gráfico N° 11 podemos observar que el rendimiento de mano de obra para la partida muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta, en aparejo de soga en la ciudad de Cajamarca es inferior al dado por la CAPECO para Lima y Callao en 2,448 m² (16,71%).



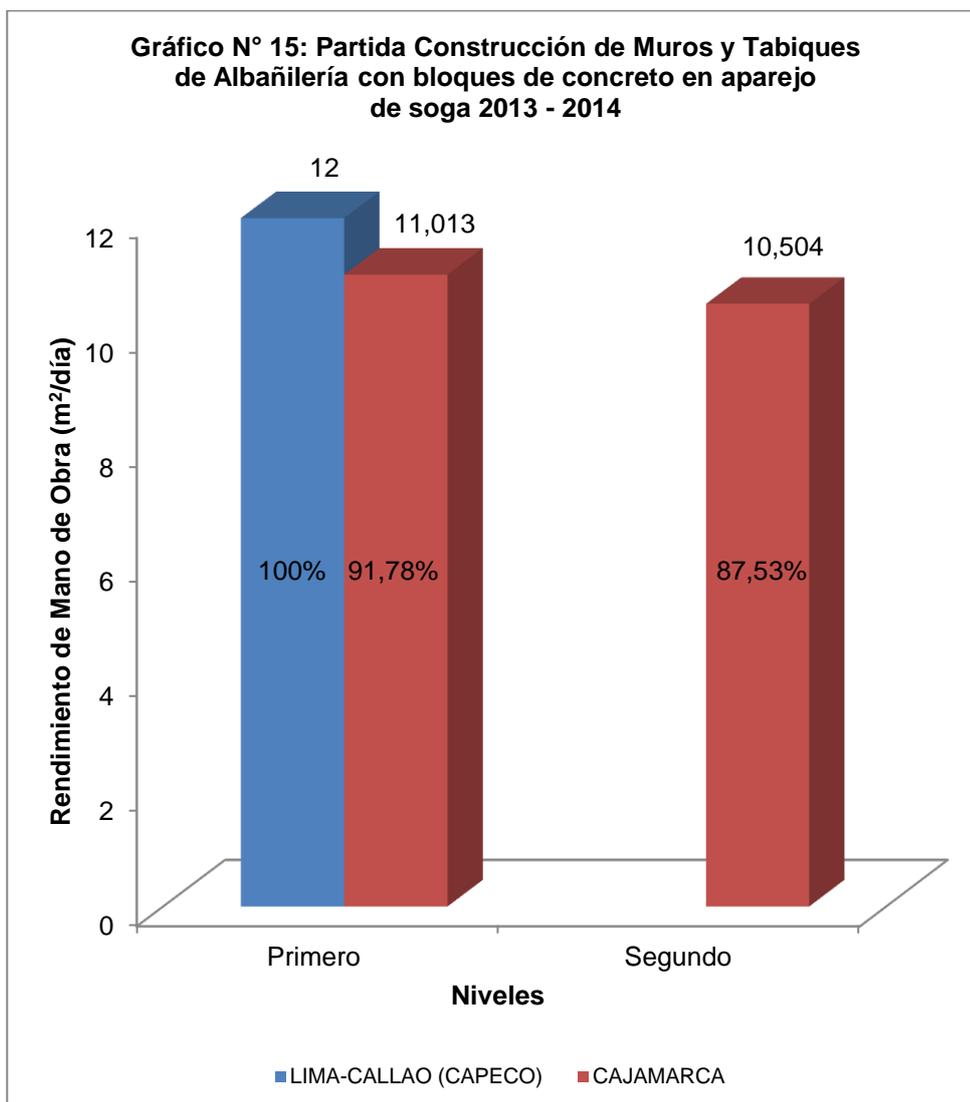
En el gráfico N° 12 podemos observar que el rendimiento de mano de obra en la partida construcción de muros y tabiques de albañilería con ladrillo de arcilla corriente en aparejo de sogá en el segundo y tercer nivel es inferior en 6,84% y 8,09% respectivamente con respecto al primer nivel, debido al tiempo adicional que se considera para el acarreo de materiales: agregado fino, unidades de albañilería y cemento al segundo y tercer nivel. Además, estos valores son inferiores a los proporcionados por CAPECO.



En el gráfico N° 13 podemos observar que el rendimiento de mano de obra en la partida construcción de muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta en aparejo de sogá en el segundo y tercer nivel es inferior en 7,70% y 8,17% respectivamente con respecto al primer nivel, debido al tiempo adicional que se considera para el acarreo de materiales: agregado fino, unidades de albañilería y cemento al segundo y tercer nivel. Además, estos valores son inferiores a los proporcionados por CAPECO.



En el gráfico N° 14 podemos observar que el rendimiento de mano de obra en la partida construcción de muros y tabiques de albañilería con ladrillo pandereta en aparejo de canto en el segundo nivel es inferior en 4,54% con respecto al primer nivel, debido al tiempo adicional que se considera para el acarreo de materiales: agregado fino, unidades de albañilería y cemento al segundo y tercer nivel. Además, estos valores son inferiores a los proporcionados por CAPECO.



En el gráfico N° 15 podemos observar que el rendimiento de mano de obra en la partida construcción de muros y tabiques de albañilería con bloques de concreto en aparejo de sogá en el segundo nivel es inferior en 4,25% con respecto al primer nivel, debido al tiempo adicional que se considera para el acarreo de materiales: agregado fino, unidades de albañilería y cemento al segundo y tercer nivel. Además, estos valores son inferiores a los proporcionados por CAPECO.

CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN

Los rendimientos de mano de obra obtenidos en el estudio de campo son los promedios del conjunto de valores obtenidos y se encuentran dentro de los límites del Intervalo del Verdadero Promedio (I.V.P.).

Los valores obtenidos en los coeficientes de variación en las diferentes partidas objetos de estudio del Operario y Peón son inferiores a 10%. Por lo tanto, la media aritmética del coeficiente de aporte de mano de obra del operario y peón son altamente precisas.

En el cálculo del 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 se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones: materiales puestos en piso, la verticalidad de los muros fueron controlados de forma tradicional, utilizando plomada y cordel, el acarreo de agregado fino al segundo y tercer nivel se hizo utilizando baldes y sacos, ascendiendo por escaleras de madera o gradas de concreto, las unidades de albañilería fueron trasladadas al segundo y tercer nivel utilizando cadenas humanas y el cemento se trasladó a niveles superiores sobre el hombro. Las herramientas utilizadas fueron: bateas, badilejo, plomada, cordel, martillo, carretillas o boogies, wincha, cincel, nivel, baldes, sacos, manguera, etc. El horario laboral normal en las obras fue de 48 horas semanales, 8,5 horas de lunes a viernes y 5,5 horas el día sábado.

El rendimiento de mano de obra en las partidas analizadas varía de acuerdo a la calidad de trabajo realizado, tipo de unidad de albañilería, forma de muros, tipo de aparejo y condiciones climáticas.

El 70,37% de obras observadas no cuentan con planos y el 92,59% no tienen asistencia técnica.

La edad y experiencia laboral promedio del operario es 35 años y 9,8 años respectivamente y del peón 25 años de edad y 2,75 años de experiencia laboral.

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

Es importante que en todas las regiones de nuestro país se brinde una especial atención a los rendimientos de mano de obra para la construcción, ya que en la planificación de cualquier proyecto de construcción deberán estar definidos los rendimientos de los trabajadores, para que sea posible planificar en qué duración y a qué costo podrá realizarse una actividad.

CONCLUSIONES

1. Se ha verificado la validez de la hipótesis formulada, así como se ha cumplido con el objetivo planteado en la investigación.
2. El rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas, partida muros y tabiques de albañilería en los diferentes tipos de aparejo objetos de estudio en el distrito de Cajamarca, considerando las mismas cuadrillas, es inferior que la considerada por la Cámara Peruana de la Construcción en los siguientes porcentajes:
 - Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo de arcilla corriente en aparejo de sogá: 4,29 %.
 - Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo de arcilla corriente en aparejo de cabeza: 9,38 %.
 - Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo pandereta en aparejo de sogá: 8,54 %.
 - Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con ladrillo pandereta en aparejo de canto: 7,18 %.
 - Partida Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería con bloques de concreto en aparejo de sogá: 8,22 %.
3. En el sector de construcción, especialmente en nuestra ciudad de Cajamarca, se observa una marcada tendencia a construir viviendas unifamiliares sin la colaboración de profesionales en la materia que garanticen la optimización de los procesos constructivos lo que representa el 92,59 %.
4. La falta de supervisión de los trabajadores y tecnología (92,59%), interrupciones del trabajo por motivos que no dependen del trabajo en sí, poca capacitación de la mano de obra, trabajos lentos (100%). Así como clima y condiciones adversas en la obra disminuyen el rendimiento de mano de obra en las partidas analizadas en el distrito de Cajamarca.

RECOMENDACIONES.

1. Considerar la información referente al rendimiento de mano de obra en la partida de muros y tabiques de albañilería en la construcción de viviendas en el distrito de Cajamarca determinada en esta investigación al realizar análisis de costos y presupuestos.
2. Para optimizar el rendimiento de mano de obra en Cajamarca en las partidas estudiadas, se debe sensibilizar a los trabajadores a participar frecuentemente en capacitaciones que les permitan conocer nuevos procedimientos constructivos y adquirir mayor destreza en el desarrollo de sus actividades constructivas.

REFERENCIAS

- Amorós Delgado, J. O. (2007). *Estudio de los rendimientos de la mano de obra y su productividad en las edificaciones de la UNC – AÑO 2007*”. Tesis en Ingeniería Civil Escuela de Post Grado U.N.C. Cajamarca, Perú.
- Botero Botero, L. F. (2002). Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. *Revista Universidad EAFIT*. V 128 fasc. Colombia, 11-14.
- Cano Antonio, D. G. (2000). *Rendimientos y consumos de mano de obra*. Medellín: SENA-CAMACOL.
- CAPECO (2012). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima, Perú.
- Oficina Internacional del Trabajo (2003). *Manual de rendimientos mínimos y promedios de mano de obra en Lima*.
- Paz Ancajima, M. - CAPECO (2008). *Régimen Laboral en Construcción Civil*. Lima, Perú.
- Ramos Salazar, J. - CAPECO (2003). *Costos y presupuestos en edificación*. Octava Ed. Lima, Perú.
- Talavera Rojas, A. W. (2005). *Rendimiento de mano de obra en edificaciones para la ciudad de Trujillo*. Tesis en Ingeniería Civil U.N.C. Cajamarca, Perú.
- Villón Béjar, M. (2005). *Hidrología Estadística*. Tercera Ed. Lima, Perú: Villón.
- Yépez Peralta, L. A. (1990). *Rendimiento de mano de obra en edificaciones en construcción civil en la ciudad de Cajamarca*. Tesis en Ingeniería Civil UNC. Cajamarca, Perú.

ANEXOS

Tabla N° 67: Tabla Comparativa de Rendimientos de mano de obra por partidas investigadas

Partida	Rendimiento de Mano de Obra		Factores	Propuesta
	CAPECO (m ²)	CAJAMARCA (m ²)		
Muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá.	9,300	8,901	Trabajos Contributorios: - Aprovechamiento de materiales.	<ul style="list-style-type: none"> - Que entidades públicas suscriban convenios con SENCICO para brindar capacitación permanente a los trabajadores de construcción civil de tal manera que Cajamarca cuente con trabajadores calificados y actualizados en las últimas técnicas de construcción civil. - En la ejecución de toda obra de construcción civil debe existir un ingeniero civil que trabaje en equipo con la cuadrilla para garantizar la eficiencia en los trabajos ejecutados y alcanzar las metas trazadas. - Sensibilizar a los trabajadores de construcción civil acerca del trabajo productivo para reducir o eliminar pérdidas (trabajos contributorios y no contributorios).
Muros de ladrillo de arcilla en aparejo de cabeza.	6,770	6,135	- Limpieza en frentes de trabajo.	
Muros de ladrillo pandereta en aparejo de sogá.	14,650	13,399	Trabajos no Contributorios: - Poca capacitación de la mano de obra.	
Muros de ladrillo pandereta en aparejo de canto.	10,500	9,746	- Uso de procedimientos constructivos tradicionales.	
Muros de bloques de concreto en aparejo de sogá.	12,000	11,013	- Falta de supervisión de los trabajadores. - Interrupciones del trabajo por motivos que no dependen del trabajo en sí. - Trabajos lentos. - Trabajos rehechos.	

Fuente: Resultados de investigación de tesista.
Elaboración Propia, 2014.

TABLA N° 68: DISTRIBUCIÓN ACUMULATIVA DE LA FUNCIÓN
“ T ” DE STUDENT

R	0,8	0,85	0,9	0,95	0,975	0,995
1	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	63,657
2	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	9,925
3	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	5,841
4	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	4,604
5	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	4,032
6	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,707
7	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	3,499
8	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	3,355
9	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	3,250
10	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	3,169
11	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	3,106
12	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	3,055
13	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	3,012
14	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,977
15	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,947
16	0,866	1,071	1,337	1,746	2,120	2,921
17	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,898
18	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,878
19	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,861
20	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,845
21	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,831
22	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,819
23	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,807
24	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,797
25	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,787
26	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,779
27	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,771
28	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,763

Fuente: Villón, 2005.

Cálculo del Volumen de Mezcla en m^3 por m^2 de muro de ladrillo corriente en aparejo de soga.

Código de construcción C01A-C01B-C01C:

Dimensiones:

Largo del ladrillo colocado : 20,58 cm

Ancho del ladrillo colocado: 11,59 cm

Alto del ladrillo colocado : 6,87 cm

Espesor de la junta : 2cm

$$V_M = V_m - n \times L \quad (9)$$

Donde:

V_M : Volumen de mezcla en m^3 / m^2 de muro.

V_m : Volumen del muro en un m^2 .

n : Número de ladrillos por m^2 .

L : Volumen de un ladrillo (m^3)

* Volumen del muro en m^2 :

$$V_m = \text{largo} \times \text{alto} \times \text{espesor}$$

$$V_m = 1m \times 1m \times 0,116m = 0,116m^3$$

* Número de ladrillos por m^2 :

$$c = \frac{1}{(L + J)(H + J)} \quad (10)$$

Donde:

L : Longitud de ladrillo colocado (m).

J :Espesor de la junta (m).

H :Altura del ladrillo colocado (m).

c :Cantidad de ladrillos (unid/ m^2).

$$c = \frac{1}{(0,206 + 0,02)(0,069 + 0,02)} = 49,717 \text{ ladrillos} \approx 50 \text{ ladrillos}$$

- * Volumen de un ladrillo:

L= largo x ancho x alto

$$L = 0,206 \times 0,116 \times 0,069 = 0,00165 \text{ m}^3.$$

Por lo tanto, el volumen de mezcla en m^3 por m^2 de muro de ladrillo de arcilla corriente en aparejo de soga es:

$$V_M = 0,116 - 50 \times 0,00165 = 0,034 \text{ m}^3 / \text{m}^2$$

Código de la Construcción C04A:

- * Número de ladrillos por m^2 :

Dimensiones de Ladrillo colocado		cm	m
Largo	(L)	21,50	0,215
Ancho	(A)	12,00	0,120
Alto	(H)	7,40	0,074
Espesor de junta	(J)	1,80	0,018
c =		47 ladrillos	

$$c = \frac{1}{(L + J)(H + J)} \quad (10)$$

- * Volumen de muro: $0,12 \text{ m}^3$

Largo : 1 m

Alto : 1 m

Ancho : 0,12 m

- * Volumen de un ladrillo: $0,00191 \text{ m}^3$

$$\text{Volumen de Mezcla: } V_M = V_m - n \times L \quad (9)$$

$$V_M = 0,030 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Código de la Construcción C07A:

* Número de ladrillos por m²:

Dimensiones de Ladrillo colocado		cm	m
Largo (L)		21,00	0,210
Ancho (A)		11,79	0,1179
Alto (H)		7,00	0,070
Espesor de junta (J)		2,00	0,020
c =		48 ladrillos	

$$c = \frac{1}{(L + J)(H + J)} \quad (10)$$

* Volumen de muro: 0,118 m³

Largo : 1 m
Alto : 1 m
Ancho : 0,118 m

* Volumen de un ladrillo: 0,00173 m³

Volumen de Mezcla: $V_M = V_m - n \times L \quad (9)$

$$V_M = 0,035 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Código de la Construcción C08A:

* Número de ladrillos por m²:

Dimensiones de Ladrillo colocado		cm	m
Largo (L)		20,58	0,206
Ancho (A)		11,59	0,116
Alto (H)		6,87	0,069
Espesor de junta (J)		2,00	0,020
c =		50 ladrillos	

$$c = \frac{1}{(L + J)(H + J)} \quad (10)$$

* Volumen de muro: 0,116 m³

Largo : 1 m
Alto : 1 m
Ancho : 0,116 m

* Volumen de un ladrillo: 0,0016458 m³

Volumen de Mezcla: $V_M = V_m - n \times L$ (9)

$$V_M = 0,034 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Código de la Construcción C09A-C09B:

* Número de ladrillos por m²:

Dimensiones de ladrillo colocado		cm	m
Largo (L)		21,03	0,210
Ancho (A)		11,85	0,119
Alto (H)		7,09	0,071
Espesor de junta (J)		1,50	0,015
c =		52 ladrillos	

$$c = \frac{1}{(L+J)(H+J)} \quad (10)$$

* Volumen de muro: 0,119 m³

Largo : 1 m
Alto : 1 m
Ancho : 0,119 m

* Volumen de un ladrillo: 0,001774 m³

Volumen de Mezcla: $V_M = V_m - n \times L$ (9)

$$V_M = 0,027 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Cálculo del Volumen de Mezcla en m^3 por m^2 de muro de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá.

Código de construcción C10A-C10B-C10C:

Dimensiones:

Largo del ladrillo colocado : 22 cm

Ancho del ladrillo colocado : 11cm

Alto del ladrillo colocado : 9 cm

Espesor de la junta : 2cm

$$V_M = V_m - n \times L \quad (9)$$

Donde:

V_M : Volumen de mezcla en m^3 por m^2 de muro.

V_m : Volumen del muro en un m^2 .

n : Número de ladrillos por m^2 .

L : Volumen de un ladrillo (m^3)

* Volumen del muro en m^2 :

$$V_m = \text{largo} \times \text{alto} \times \text{espesor}$$

$$V_m = 1m \times 1m \times 0,11m = 0,11m^3$$

* Número de ladrillos por m^2 :

$$c = \frac{1}{(L + J)(H + J)} \quad (10)$$

Donde:

L : Longitud de ladrillo colocado (m).

J : Espesor de la junta (m).

H : Altura del ladrillo colocado (m).

c : Cantidad de ladrillos (unid/ m^2).

$$c = \frac{1}{(0,22 + 0,02)(0,09 + 0,02)} = 37,879 \text{ ladrillos} \approx 38 \text{ ladrillos.}$$

* Volumen de un ladrillo:

$L = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{alto}$

$$L = 0,22 \times 0,11 \times 0,09 = 0,002178 \text{ m}^3.$$

Por lo tanto, el volumen de mezcla en m^3 por m^2 de muro de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogas es:

$$V_M = 0,11 - 38 \times 0,002178 = 0,027236 \text{ m}^3 / \text{m}^2 \approx 0,027 \text{ m}^3 / \text{m}^2$$

Código de construcción C11A:

* Número de ladrillos por m^2 :

Dimensiones de Ladrillo colocado		cm	m
Largo	(L)	22,60	0,226
Ancho	(A)	11,40	0,114
Alto	(H)	9,00	0,090
Espesor de junta	(J)	1,80	0,018
c =		38 ladrillos	

$$c = \frac{1}{(L + J)(H + J)} \quad (10)$$

* Volumen de muro: $0,114 \text{ m}^3$

Largo : 1 m

Alto : 1 m

Ancho : 0,114 m

* Volumen de un ladrillo: $0,00232 \text{ m}^3$

Volumen de Mezcla: $V_M = V_m - n \times L \quad (9)$

$$V_M = 0,026 \text{ m}^3 / \text{m}^2$$

Cálculo del Volumen de Mezcla en m^3 por m^2 de muro de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto.

Código de construcción C8B:

Dimensiones:

Largo del ladrillo colocado : 21,3 cm

Ancho del ladrillo colocado : 9,0 cm

Alto del ladrillo colocado : 11,1 cm

Espesor de la junta : 1,5cm

$$V_M = V_m - n \times L \quad (9)$$

Donde:

V_M : Volumen de mezcla en m^3 por m^2 de muro.

V_m : Volumen del muro en un m^2 .

n : Número de ladrillos por m^2 .

L : Volumen de un ladrillo (m^3)

* Volumen del muro en m^2 :

$$V_m = \text{largo} \times \text{alto} \times \text{espesor}$$

$$V_m = 1m \times 1m \times 0,09 = 0,09m^3$$

* Número de ladrillos por m^2 :

$$c = \frac{1}{(L + J)(H + J)} \quad (10)$$

Donde:

L : Longitud de ladrillo colocado (m).

J :Espesor de la junta (m).

H :Altura del ladrillo colocado (m).

c :Cantidad de ladrillos (unid/ m^2).

$$c = \frac{1}{(0,213 + 0,015)(0,111 + 0,015)} = 34,809245 \text{ ladrillos} \approx 35 \text{ ladrillos.}$$

* Volumen de un ladrillo:

L= largo x ancho x alto

$$L = 0,213 \times 0,111 \times 0,09 = 0,00212787 \text{ m}^3.$$

Por lo tanto, el volumen de mezcla en m^3 por m^2 de muro de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto es:

$$V_M = 0,09 - 35 \times 0,00212787 = 0,01552455 \text{ m}^3 / \text{m}^2 \approx 0,016 \text{ m}^3 / \text{m}^2$$

Código de construcción C11B:

* Número de ladrillos por m^2 :

Dimensiones de Ladrillo colocado		cm	m
Largo	(L)	22,6	0,226
Ancho	(A)	9,00	0,090
Alto	(H)	11,4	0,114
Espesor de junta	(J)	2,00	0,020
c =		30 ladrillos	

$$c = \frac{1}{(L + J)(H + J)} \quad (10)$$

* Volumen de muro: $0,09 \text{ m}^3$

Largo : 1 m
Alto : 1 m
Ancho : 0,09 m

* Volumen de un ladrillo: $0,00232 \text{ m}^3$

Volumen de Mezcla: $V_M = V_m - n \times L \quad (9)$

$$V_M = 0,020 \text{ m}^3 / \text{m}^2$$

Código de construcción C12A-C12B:

* Número de ladrillos por m²:

Dimensiones de Ladrillo colocado		cm	m
Largo (L)		22,00	0,220
Ancho (A)		9,00	0,090
Alto (H)		11,00	0,110
Espesor de junta (J)		1,90	0,019
c =		32 ladrillos	

$$c = \frac{1}{(L + J)(H + J)} \quad (10)$$

* Volumen de muro: 0,090 m³

Largo : 1 m
Alto : 1 m
Ancho : 0,090 m

* Volumen de un ladrillo: 0,0021780 m³

Volumen de Mezcla: $V_M = V_m - n \times L \quad (9)$

$$V_M = 0,020 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Cálculo del Volumen de Mezcla en m³ por m² de muro de bloque de concreto en aparejo de soga

Código de construcción C13A:

Dimensiones:

Largo de bloque colocado : 39 cm
Ancho de bloque colocado : 10cm
Alto de bloque colocado : 20 cm
Espesor de la junta : 1cm

$$V_M = V_m - n \times L \quad (9)$$

Donde:

V_M : Volumen de mezcla en m³ por m² de muro.

V_m : Volumen del muro en un m².

n : Número de bloques por m².

L : Volumen de un bloque (m³)

* Volumen del muro en 1 m² :

$$V_m = \text{largo} \times \text{alto} \times \text{espesor}$$

$$V_m = 1\text{m} \times 1\text{m} \times 0,10 = 0,10\text{m}^3$$

* Número de bloques por m² :

$$c = \frac{1}{(L + J)(H + J)} \quad (10)$$

Donde:

L : Longitud de bloque colocado (m).

J :Espesor de la junta (m).

H :Altura de bloque colocado (m).

c :Cantidad de bloques (unid/m²).

$$c = \frac{1}{(0,39 + 0,01)(0,20 + 0,01)} = 11,904761 \text{ bloques} \approx 12 \text{ bloques}$$

* Volumen de un bloque:

L= largo x ancho x alto

$$L = 0,39 \times 0,20 \times 0,10 = 0,0078 \text{ m}^3.$$

Por lo tanto, el volumen de mezcla en m³ por m² de muro de bloque en aparejo de soga es:

$$V_M = 0,10 - 12 \times 0,0078 = 0,0064 \text{ m}^3 / \text{m}^2 \approx 0,006 \text{ m}^3 / \text{m}^2$$

Código de construcción C14A:

* Número de bloques por m²:

Dimensiones de bloque colocado		cm	m
Largo	(L)	40,00	0,400
Ancho	(A)	10,00	0,100
Alto	(H)	20,00	0,200
Espesor de junta	(J)	1,40	0,014
c =		11 bloques	

$$c = \frac{1}{(L + J)(H + J)} \quad (10)$$

* Volumen de muro: 0,100 m³

Largo : 1 m
Alto : 1 m
Ancho : 0,100 m

* Volumen de un bloque: 0,0080 m³

Volumen de Mezcla: $V_M = V_m - n \times L \quad (9)$

$$V_M = 0,012 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Cálculo de los intervalos verdaderos promedios de las cuadrillas que conformaron las partidas analizadas

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 – 2014.

El intervalo verdadero promedio del operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

\bar{X} : 1,174

S: 0,018

n: 24 (número de elementos que conforman la muestra de muros en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 2,069$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función “T” de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[1,174 - 2,069 \times \frac{0,018}{\sqrt{24}} ; 1,174 + 2,069 \times \frac{0,018}{\sqrt{24}} \right]$$

$$[1,166 : 1,182]$$

El Valor elegido del operario es: $1,174 = (1,166+1,182)/2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde :

$$\bar{X}: 1,018$$

$$S: 0,013$$

n: 24 (número de elementos que conforman la muestra de muros en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 2,069$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[1,018 - 2,069 \times \frac{0,013}{\sqrt{24}} ; 1,018 + 2,069 \times \frac{0,013}{\sqrt{24}} \right]$$

$$[1,013; 1,023]$$

El valor elegido del peón es: $1,018 = (1,013 + 1,023) / 2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 1,254$$

$$S: 0,035$$

n: 24 (número de elementos que conforman la muestra de muros en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 2,069$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[1,254 - 2,069 \times \frac{0,035}{\sqrt{24}} ; 1,254 + 2,069 \times \frac{0,035}{\sqrt{24}} \right]$$

$$[1,239 : 1,269]$$

El Valor elegido del operario es: $1,254 = (1,239 + 1,269) / 2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 1,051$$

$$S: 0,021$$

n: 24 (número de elementos que conforman la muestra de muros en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 2,069$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[1,051 - 2,069 \times \frac{0,021}{\sqrt{24}} ; 1,051 + 2,069 \times \frac{0,021}{\sqrt{24}} \right]$$

$$[1,042 : 1,060]$$

El valor elegido del peón es: $1,051 = (1,042 + 1,060) / 2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de cabeza en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 1,569$$

$$S: 0,039$$

$$n: 5 \text{ (número de elementos que conforman la muestra de muros en aparejo de cabeza).}$$

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 2,776$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[1,569 - 2,776 \times \frac{0,039}{\sqrt{5}} ; 1,569 + 2,776 \times \frac{0,039}{\sqrt{5}} \right]$$

$$[1,521 : 1,617]$$

El Valor elegido del operario es: $1,569 = (1,521 + 1,617) / 2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 1,583$$

$$S: 0,019$$

n: 5 (número de elementos que conforman la muestra de muros en aparejo de cabeza).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 2,776$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[1,583 - 2,776 \times \frac{0,019}{\sqrt{5}} ; 1,583 + 2,776 \times \frac{0,019}{\sqrt{5}} \right]$$

$$[1,559 : 1,607]$$

Valor elegido del peón es: $1,583 = (1,559 + 1,607) / 2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de cabeza en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 1,662$$

$$S: 0,038$$

n: 5 (número de elementos que conforman la muestra de muros en aparejo de cabeza).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 2,776$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[1,662 - 2,776 \times \frac{0,038}{\sqrt{5}} ; 1,662 + 2,776 \times \frac{0,038}{\sqrt{5}} \right]$$

$$[1,559 : 1,765]$$

El valor elegido del operario es: $1,662 = (1,559+1,765)/2$

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 1,714$$

$$S: 0,083$$

n: 5 (número de elementos que conforman la muestra de muros en aparejo de cabeza).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 2,776$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del peón es:

$$\left[1,714 - 2,776 \times \frac{0,083}{\sqrt{5}} ; 1,714 + 2,776 \times \frac{0,083}{\sqrt{5}} \right]$$

$$[1,611 : 1,817]$$

El valor elegido del peón es: $1,714 = (1,611+1,817)/2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

\bar{X} : 0,773

S: 0,014

n: 4 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 3,182$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[0,773 - 3,182 \times \frac{0,014}{\sqrt{4}} ; 0,773 + 3,182 \times \frac{0,014}{\sqrt{4}} \right]$$

$$[0,751 : 0,795]$$

El Valor elegido del operario es: $0,773 = (0,751+0,795)/2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,657$$

$$S: 0,010$$

n: 4 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 3,182$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[0,657 - 3,182 \times \frac{0,010}{\sqrt{4}} ; 0,657 + 3,182 \times \frac{0,010}{\sqrt{4}} \right]$$

$$[0,641 : 0,673]$$

El valor elegido del peón es: $0,657 = (0,641 + 0,673) / 2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,858$$

$$S: 0,056$$

n: 4 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 3,182$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[0,858 - 3,182 \times \frac{0,056}{\sqrt{4}} ; 0,858 + 3,182 \times \frac{0,056}{\sqrt{4}} \right]$$

$$[0,769 : 0,947]$$

El Valor elegido del operario es: $0,858 = (0,769+0,947)/2$

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,703$$

$$S: 0,032$$

n: 4 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 3,182$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[0,703 - 3,182x \frac{0,032}{\sqrt{4}} ; 0,703 + 3,182x \frac{0,032}{\sqrt{4}} \right]$$

$$[0,652 : 0,754]$$

El valor elegido del peón es: $0,703 = (0,652+0,754)/2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en primera jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013-2014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 1,164$$

$$S: 0,044$$

n: 4 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de canto).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 3,182$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[1,164 - 3,182x \frac{0,044}{\sqrt{4}} ; 1,164 + 3,182x \frac{0,044}{\sqrt{4}} \right]$$

$$[1,094: 1,234]$$

El Valor elegido del operario es: $1,164 = (1,094+1,234)/2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,808$$

$$S: 0,023$$

n: 4 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de canto).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 3,182$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[0,808 - 3,182 \times \frac{0,023}{\sqrt{4}} ; 0,808 + 3,182 \times \frac{0,023}{\sqrt{4}} \right]$$

$$[0,771 : 0,845]$$

El valor elegido del peón es: $0,808 = (0,771+0,845)/2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en segunda jornada de trabajo del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 – 2014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 1,275$$

$$S: 0,099$$

n: 4 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de canto).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 3,182$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[1,275 - 3,182 \times \frac{0,099}{\sqrt{4}} ; 1,275 + 3,182 \times \frac{0,099}{\sqrt{4}} \right]$$

$$[1,117 : 1,433]$$

El Valor elegido del operario es: $1,275 = (1,117+1,433)/2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,864$$

$$S: 0,050$$

n: 4 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de canto).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 3,182$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[0,864 - 3,182 \times \frac{0,050}{\sqrt{4}} ; 0,864 + 3,182 \times \frac{0,050}{\sqrt{4}} \right]$$

$$[0,784 : 0,944]$$

El valor elegido del peón es: $0,864 = (0,784+0,994)/2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de bloques de concreto en aparejo de sogá en primera jornada de trabado del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,697$$

$$S: 0,018$$

n: 3 (número de elementos que conforman la muestra de muros de bloques de concreto en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 4,303$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[0,697 - 4,303x \frac{0,018}{\sqrt{3}} \quad ; \quad 0,697 + 4,303x \frac{0,018}{\sqrt{3}} \right]$$

$$[0,652 : 0,742]$$

El Valor elegido del operario es: $0,697 = (0,652+0,742)/2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,349$$

$$S: 0,009$$

n: 3 (número de elementos que conforman la muestra de muros de bloques de concreto en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 4,303$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[0,349 - 4,303x \frac{0,009}{\sqrt{3}} \quad ; \quad 0,349 + 4,303x \frac{0,009}{\sqrt{3}} \right]$$

$$[0,327 : 0,371]$$

El valor elegido del peón es: $0,349 = (0,327+0,371)/2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de bloques de concreto en aparejo de soga en segunda jornada de trabado del primer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,758$$

$$S: 0,010$$

n: 3 (número de elementos que conforman la muestra de muros de bloques de concreto en aparejo de soga).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 4,303$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[0,758 - 4,303 \times \frac{0,01}{\sqrt{3}} ; 0,758 + 4,303 \times \frac{0,01}{\sqrt{3}} \right]$$

$$[0,733 : 0,783]$$

El Valor elegido del operario es: $0,758 = (0,733+0,783)/2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,379$$

$$S: 0,005$$

n: 3 (número de elementos que conforman la muestra de muros de bloques de concreto en aparejo de soga).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 4,303$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[0,379 - 4,303 \times \frac{0,005}{\sqrt{3}} ; 0,379 + 4,303 \times \frac{0,005}{\sqrt{3}} \right]$$

$$[0,367 : 0,391]$$

El valor elegido del peón es: $0,379 = (0,367+0,391)/2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 1,175$$

$$S: 0,020$$

n: 8 (número de elementos que conforman la muestra de muros en aparejo de soga).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 2,365$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[1,175 - 2,365 \times \frac{0,020}{\sqrt{8}} ; 1,175 + 2,365 \times \frac{0,020}{\sqrt{8}} \right]$$

$$[1,158 : 1,192]$$

El Valor elegido del operario es: $1,175 = (1,158+1,192)/2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 1,185$$

$$S: 0,018$$

n: 8 (número de elementos que conforman la muestra de muros en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 2,365$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[1,185 - 2,365 \times \frac{0,018}{\sqrt{8}} ; 1,185 + 2,365 \times \frac{0,018}{\sqrt{8}} \right]$$

$$[1,170: 1,200]$$

El valor elegido del peón es: $1,185 = (1,170+1,200)/2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: \quad 1,258$$

$$S: \quad 0,049$$

n: 8 (número de elementos que conforman la muestra de muros en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 2,365$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[1,258 - 2,365 \times \frac{0,049}{\sqrt{8}} \quad ; \quad 1,258 + 2,365 \times \frac{0,049}{\sqrt{8}} \right]$$

$$[1,217 : 1,299]$$

El Valor elegido del operario es: $1,258 = (1,217+1,299)/2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 1,225$$

$$S: 0,034$$

n: 8 (número de elementos que conforman la muestra de muros en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 2,365$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[1,225 - 2,365 \times \frac{0,034}{\sqrt{8}} ; 1,225 + 2,365 \times \frac{0,034}{\sqrt{8}} \right]$$

$$[1,197; 1,253]$$

El valor elegido del peón es: $1,225 = (1,197+1,253)/2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca año 2 013 - 2 014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,773$$

$$S: 0,014$$

n: 4 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 3,182$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[0,773 - 3,182x \frac{0,014}{\sqrt{4}} ; 0,773 + 3,182x \frac{0,014}{\sqrt{4}} \right]$$

$$[0,751 : 0,795]$$

El Valor elegido del operario es: $0,773 = (0,751+0,795)/2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,794$$

$$S: 0,010$$

n: 4 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 3,182$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[0,794 - 3,182x \frac{0,010}{\sqrt{4}} ; 0,794 + 3,182x \frac{0,010}{\sqrt{4}} \right]$$

$$[0,778 : 0,810]$$

Valor elegido: $0,794 = (0,778+0,810)/2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: \quad 0,858$$

$$S: \quad 0,056$$

$$n: \quad 4 \text{ (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de soga).}$$

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 3,182$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[0,858 - 3,182 \times \frac{0,056}{\sqrt{4}} \quad ; \quad 0,858 + 3,182 \times \frac{0,056}{\sqrt{4}} \right]$$

$$[0,769 : 0,947]$$

El Valor elegido del operario es: $0,858 = (0,769+0,947)/2$

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,840$$

$$S: 0,033$$

n: 4 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 3,182$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[0,840 - 3,182 \times \frac{0,033}{\sqrt{4}} ; 0,840 + 3,182 \times \frac{0,033}{\sqrt{4}} \right]$$

$$[0,787 : 0,893]$$

Valor elegido: $0,840 = (0,787+0,893)/2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 – 2 014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 1,164$$

$$S: 0,044$$

n: 4 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de canto).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 3,182$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[1,164 - 3,182x \frac{0,044}{\sqrt{4}} ; 1,164 + 3,182x \frac{0,044}{\sqrt{4}} \right]$$

$$[1,094: 1,234]$$

El Valor elegido del operario es: $1,164 = (1,094+1,234)/2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,914$$

$$S: 0,028$$

n: 4 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de canto).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 3,182$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[0,914 - 3,182x \frac{0,028}{\sqrt{4}} ; 0,914 + 3,182x \frac{0,028}{\sqrt{4}} \right]$$

[0,869 :0,959]

El valor elegido del peón es: $0,914 = (0,869+0,959)/2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de canto en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 – 2 014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

\bar{X} : 1,275

S: 0,099

n: 4 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de canto).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 3,182$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[1,275 - 3,182 \times \frac{0,099}{\sqrt{4}} ; 1,275 + 3,182 \times \frac{0,099}{\sqrt{4}} \right]$$

[1,117: 1,433]

El Valor elegido del operario es: $1,275 = (1,117+1,433)/2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,969$$

$$S: 0,054$$

n: 4 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de canto).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 3,182$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[0,969 - 3,182 \times \frac{0,054}{\sqrt{4}} ; 0,969 + 3,182 \times \frac{0,054}{\sqrt{4}} \right]$$

$$[0,883 : 1,055]$$

El valor elegido del peón es: $0,969 = (0,883 + 1,055) / 2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de bloques de concreto en aparejo de soga en primera jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 - 2014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,688$$

$$S: 0,012$$

n: 2 (número de elementos que conforman la muestra de muros de bloques de concreto en aparejo de soga).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 12,706$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[0,688 - 12,706 \times \frac{0,012}{\sqrt{2}} ; 0,688 + 12,706 \times \frac{0,012}{\sqrt{2}} \right]$$

$$[0,658 : 0,718]$$

El Valor elegido del operario es: $0,688 = (0,658+0,718)/2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{x}: 0,408$$

$$S: 0,021$$

n: 2 (número de elementos que conforman la muestra de muros de bloques de concreto en aparejo de soga).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 12,706$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del peón es:

$$\left[0,408 - 12,706 \times \frac{0,021}{\sqrt{2}} ; 0,408 + 12,706 \times \frac{0,021}{\sqrt{2}} \right]$$

$$[0,356 : 0,460]$$

El Valor elegido del peón es: $0,408 = (0,356+0,460)/2$.

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de bloques de concreto en aparejo de soga en segunda jornada de trabajo del segundo nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2013 – 2014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,753$$

$$S: 0,001$$

n: 2 (número de elementos que conforman la muestra de muros de bloques de concreto en aparejo de soga).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 12,706$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[0,753 - 12,706 \times \frac{0,001}{\sqrt{2}} ; 0,753 + 12,706 \times \frac{0,001}{\sqrt{2}} \right]$$

$$[0,744 : 0,762]$$

El Valor elegido del operario es: $0,753 = (0,744+0,762)/2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,440$$

$$S: 0,016$$

n: 2 (número de elementos que conforman la muestra de muros de bloques de concreto en aparejo de soga).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 12,706$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del peón es:

$$\left[0,440 - 12,706 \times \frac{0,016}{\sqrt{2}} ; 0,440 + 12,706 \times \frac{0,016}{\sqrt{2}} \right]$$

$$[0,296 : 0,584]$$

El Valor elegido del peón es: $0,440 = (0,296+0,584)/2$.

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá en primera jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 1,165$$

$$S: 0,010$$

$$n: 3 \text{ (número de elementos que conforman la muestra de muros en aparejo de sogá).}$$

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 4,303$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[1,165 - 4,303 \times \frac{0,01}{\sqrt{3}} ; 1,165 + 4,303 \times \frac{0,01}{\sqrt{3}} \right]$$

$$[1,140 : 1,190]$$

El Valor elegido del operario es: $1,165 = (1,140+1,190)/2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

\bar{X} : 1,212

S: 0,012

n: 3 (número de elementos que conforman la muestra de muros en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 4,303$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[1,212 - 4,303 \times \frac{0,012}{\sqrt{3}} ; 1,212 + 4,303 \times \frac{0,012}{\sqrt{3}} \right]$$

[1,182: 1,242]

El valor elegido del peón es: $1,212 = (1,182+1,242)/2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de ladrillo de arcilla en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

\bar{X} : 1,275

S: 0,065

n: 3 (número de elementos que conforman la muestra de muros en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 4,303$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[1,275 - 4,303 \times \frac{0,065}{\sqrt{3}} ; 1,275 + 4,303 \times \frac{0,065}{\sqrt{3}} \right]$$

$$[1,114 : 1,436]$$

El Valor elegido del operario es: $1,275 = (1,114 + 1,436) / 2$.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 1,262$$

$$S: 0,034$$

n: 3 (número de elementos que conforman la muestra de muros en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 4,303$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[1,262 - 4,303 \times \frac{0,034}{\sqrt{3}} ; 1,262 + 4,303 \times \frac{0,034}{\sqrt{3}} \right]$$

$$[1,178 : 1,346]$$

El valor elegido del peón es: $1,262 = (1,178 + 1,346) / 2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá en primera jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: \quad 0,773$$

$$S: \quad 0,017$$

n: 3 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 4,303$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[0,773 - 4,303 \times \frac{0,017}{\sqrt{3}} \quad ; \quad 0,773 + 4,303 \times \frac{0,017}{\sqrt{3}} \right]$$

$$[0,731 : 0,815]$$

El Valor elegido del operario es: $0,773 = (0,731 + 0,815) / 2$

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,819$$

$$S: 0,012$$

n: 3 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 4,303$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[0,819 - 4,303 \times \frac{0,012}{\sqrt{3}} ; 0,819 + 4,303 \times \frac{0,012}{\sqrt{3}} \right]$$

$$[0,789 : 0,849]$$

El valor elegido del peón es: $0,819 = (0,789 + 0,849)/2$

- Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario y Peón de la partida muros de ladrillo pandereta acanalada en aparejo de sogá en segunda jornada de trabajo del tercer nivel de las viviendas en construcción ubicadas en los sectores Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna, distrito de Cajamarca años 2 013 - 2 014.

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Operario se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,836$$

$$S: 0,043$$

n: 3 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 4,303$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

Luego: El intervalo verdadero promedio del operario es:

$$\left[0,836 - 4,303x \frac{0,043}{\sqrt{3}} ; 0,836 + 4,303x \frac{0,043}{\sqrt{3}} \right]$$

$$[0,729 : 0,943]$$

El Valor elegido del operario es: $0,836 = (0,729+0,943)/2$

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) del Peón se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\bar{X} - t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{0,975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Donde:

$$\bar{X}: 0,853$$

$$S: 0,025$$

n: 3 (número de elementos que conforman la muestra de muros de ladrillo pandereta en aparejo de sogá).

El valor de $t_{0,975(n-1)} = 4,303$ se tomó de la tabla de distribución acumulativa de la función "T" de Student.

$$\left[0,853 - 4,303x \frac{0,025}{\sqrt{3}} ; 0,853 + 4,303x \frac{0,025}{\sqrt{3}} \right]$$

$$[0,791 : 0,915]$$

Valor elegido: $0,853 = (0,791+0,915)/2$

PANEL FOTOGRÁFICO



Foto N° 01: Acarreo de ladrillo de arcilla a piso.



Foto N° 02: Acarreo de bloques de concreto a piso.



Foto N° 03: Acarreo de ladrillo pandereta a piso.



Foto N° 04: Acarreo de ladrillo de arcilla sobre andamio



Foto N° 05: Acarreo de ladrillo de arcilla a primer techo.



Foto N° 06: Acarreo de ladrillo de arcilla en segundo nivel.



Foto N° 07: Abastecimiento de agua.



Foto N° 08: Humedecimiento de ladrillo de arcilla.



Foto N° 09: Acarreo de Agregado fino.



Foto N° 10: Acarreo de Agregado fino a primer techo.



Foto N° 11: Acarreo de Agregado fino a segundo techo.



Foto N° 12: Acarreo de cemento.



Foto N° 13: Preparación de Mezcla.



Foto N° 14: Preparación de Mezcla.



Foto N° 15: Recojo de Mezcla.



Foto N° 16: Transporte de mezcla



Foto N° 17: Transporte de mezcla en segundo nivel



Foto N° 18: Preparando sobrecimiento para asentar primera hilada de muro.



Foto N° 19: Colocación de ladrillos maestros en asentado
de ladrillo en aparejo de sogá.



Foto N° 20: Nivelación de la primera hilada del
muro con cordel.



Foto N° 21: Verticalidad del muro con plomada.



Foto N° 22: Asentado de ladrillo en aparejo de soga primera hilada.



Foto N° 23: Asentado de ladrillo de arcilla en aparejo de cabeza.



Foto N° 24: Colocación de ladrillos maestros en asentado de bloques de concreto.



Foto N° 25: Asentado de ladrillo en aparejo de soga,
primera hilada en segundo nivel



Foto N° 26: Asentado de bloques de concreto en
aparejo de soga primera hilada.



Foto N° 27: Asentado de ladrillo en aparejo de cabeza, primer nivel.



Foto N° 28: Asentado de bloques de concreto en aparejo de soga, primer nivel.



Foto N° 29 : Armado de andamio.



Foto N° 30: Asentado de ladrillo en aparejo de
soga en altura.



Foto N° 31: Asentado de bloques de concreto en
aparejo de soga en altura.



Foto N° 32: Asentado de ladrillo pandereta en
aparejo de canto en altura



Foto N° 33: Asentado de ladrillo en aparejo de
soga en segundo nivel.



Foto N° 34: Asentado de bloques de concreto en
aparejo de soga en segundo nivel.



Foto N° 35: Asentado de ladrillo pandereta en aparejo de soga en segundo nivel.



Foto N° 36: Asentado de ladrillo en aparejo de soga en altura, segundo nivel.



Foto N° 37: Asentado de bloques de concreto en aparejo de soga en alturas segundo nivel.



Foto N° 38: Asentado de ladrillo pandereta en aparejo de soga, tercer nivel.



Foto N° 39: Asentado de ladrillo en aparejo
de sogá en el tercer nivel.



Foto N° 40: Medición de altura de muro.



Foto N° 41: Medición d altura de muro.



Foto N° 42: Medición de altura de muro.



Foto N° 43: Medición de altura de muro.



Foto N° 44: Medición de altura de muro.



Foto N°45: Medición de altura de muro.



Foto N° 46: Medición de largo de muro.



Foto N° 47: Medición de largo de muro.



Foto N° 48: Medición de largo de muro.



Foto N° 49: Medición de altura de muro.



Foto N° 50: Medición de altura de muro.



Foto N° 51: Medición de largo de muro.



Foto N° 52: Medición de largo de muro.



Foto N° 53: Medición de altura de muro.



Foto N° 54: Medición de largo de muro.