



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS PARTIDAS DE
TARRAJEO EN MUROS, CIELO RASO, VIGAS Y COLUMNAS DE
03 EDIFICIOS MULTIFAMILIARES BAJO LA METODOLOGÍA DE
LEAN CONSTRUCTION, CAJAMARCA 2022”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Nancy Garcia Becerra

Neiser Vera Vargas

Asesor:

Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

<https://orcid.org/0000-0003-3970-3793>

Cajamarca - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Kely Elizabeth Núñez Vásquez	42679441
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 2	Tulio Edgar Guillén Sheen	26676774
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 3	Idelso Alamiro Lozano Malca	42277741
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Tabla de contenido

JURADO EVALUADOR	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	10
RESUMEN	13
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Formulación del problema	29
1.3. Objetivos	29
1.3.1. Objetivo general	29
1.3.2. Objetivo específico	29
1.4. Hipótesis	30
1.4.1. Hipótesis general	30
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	31
CAPÍTULO III: RESULTADOS	36

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	105
REFERENCIAS	109
ANEXOS	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra	18
Tabla 2	Carta balance de tarrajeo en muros	37
Tabla 3	Resumen de actividades según el tipo de trabajos en tarrajeo de muros edificio N°1....	40
Tabla 4	Carta balance de tarrajeo en cielo raso	41
Tabla 5	Resumen de actividades según el tipo de trabajos en tarrajeo de cielo raso edificio N°1	44
Tabla 6	Carta balance de tarrajeo en vigas	45
Tabla 7	Resumen de actividades según el tipo de trabajos en tarrajeo de Vigas edificio N°1	48
Tabla 8	Carta balance de tarrajeo en columnas.....	49
Tabla 9	Resumen de actividades según el tipo de trabajos en tarrajeo de columnas edificio N°1	52
Tabla 10	Resumen de actividades finales según el tipo de trabajos en tarrajes de edificio N°1	53
Tabla 11	Datos de campo sobre falla – edificios 1	54
Tabla 12	Confección de la tabla ordenada con fallas de mayor a menor - edificios 1	54
Tabla 13	Diagrama de Pareto para analizar la frecuencia de causas - edificio 1	57
Tabla 14	Ordenamiento de mayor a menor - edificio 1	57
Tabla 15	Carta balance de tarrajeo en muros.....	60
Tabla 16	Resumen de actividades según el tipo de trabajos en tarrajeo de muros edificio N°2..	63
Tabla 17	Carta balance de tarrajeo en cielo raso	64
Tabla 18	Resumen de actividades según el tipo de trabajos en tarrajeo de cielo raso- edificio N°2	67

Tabla 19 Carta balance de tarrajeo en vigas	68
Tabla 20 Resumen de actividades según el tipo de trabajos en tarrajeo de Vigas edificio N°2 ..	71
Tabla 21 Carta balance de tarrajeo en columnas.....	72
Tabla 22 Resumen de actividades según el tipo de trabajos en tarrajeo de columnas edificio N°2	75
Tabla 23 Datos de campo sobre falla – edificios 2	76
Tabla 24 Confección de la tabla ordenada con fallas de mayor a menor - edificios 2	76
Tabla 25 Diagrama de Pareto para analizar la frecuencia de causas - edificio 2.....	79
Tabla 26 Ordenamiento de mayor a menor - edificio 2	79
Tabla 27 Resumen de actividades finales según el tipo de trabajos en tarrajes de edificio N°2	81
Tabla 29 Carta balance de tarrajeo en muros.....	83
Tabla 30 Resumen de actividades según el tipo de trabajos en tarrajeo de muros edificio N° 3.	86
Tabla 31 Carta balance de tarrajeo en cielo raso	87
Tabla 32 Resumen de actividades según el tipo de trabajos en tarrajeo de cielo raso edificio N°3	90
Tabla 33 Carta balance de tarrajeo en vigas	91
Tabla 34 Resumen de actividades según el tipo de trabajos en tarrajeo de Vigas edificio N°3 ..	94
Tabla 35 Resumen de actividades según el tipo de trabajos en tarrajeo de columnas edificio N°3	98
Tabla 36 Datos de campo sobre falla – edificio 3.....	99
Tabla 37 Confección de la tabla ordenada con fallas de mayor a menor - edificio 3.....	99
Tabla 38 Diagrama de Pareto para analizar la frecuencia de causas - edificio 3.....	102
Tabla 39 Ordenamiento de mayor a menor - edificio 3	102

Tabla 40 Resumen de actividades finales según el tipo de trabajos en tarrajes de edificio N°3	104
Tabla 41 Distribución Final de TP, TC y TNC en Tarrajes - edificio N°3	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Representación gráfica del diagrama de ishikawa	23
Figura 2	Diagrama de Pareto	26
Figura 3	Leyenda de distribución de trabajos en carta balance	36
Figura 4	Distribución de TP, TC y TNC en Tarrajeos de muros - edificio N°1	40
Figura 5	Distribución de TP, TC y TNC en Tarrajeos de cielo raso - edificio N°1	44
Figura 6	Distribución de TP, TC y TNC en Tarrajeos de vigas - edificio N°1	48
Figura 7	Distribución de TP, TC y TNC en Tarrajeos de columnas - edificio N°1	52
Figura 8	Distribución Final de TP, TC y TNC en Tarrajeos - edificio N°1	53
Figura 9	Diagrama de Pareto por tipo de falla – edificio 1.....	55
Figura 10	Diagrama de Ishikawa - edificio 1	56
Figura 11	Diagrama de Pareto de causas que producen defecto.....	58
Figura 12	Leyenda de distribución de trabajos en carta balance	59
Figura 13	Distribución de TP, TC y TNC en Tarrajeos de muros - edificio N°2.....	63
Figura 14	Distribución de TP, TC y TNC en Tarrajeos de cielo raso - edificio N°2	67
Figura 15	Distribución de TP, TC y TNC en Tarrajeos de vigas - edificio N°2	71
Figura 16	Distribución de TP, TC y TNC en Tarrajeos de columnas - edificio N°2	75
Figura 17	Diagrama de Pareto por tipo de falla – edificio 2.....	77
Figura 18	Diagrama de Ishikawa	78
Figura 19	Diagrama de Pareto de causas que producen defecto.....	80
Figura 20	Distribución Final de TP, TC y TNC en Tarrajeos - edificio N°2	81
Figura 21	Leyenda de distribución de trabajos en carta balance	82

Figura 22 Distribución de TP, TC y TNC en Tarrajeos de muros - edificio N°3.....	86
Figura 23 Distribución de TP, TC y TNC en Tarrajeos de cielo raso - edificio N°3	90
Figura 24 Distribución de TP, TC y TNC en Tarrajeos de vigas - edificio N°3	94
Figura 25 Carta balance de tarrajeo en columnas	95
Figura 26 Distribución de TP, TC y TNC en Tarrajeos de columnas - edificio N°3	98
Figura 27 Diagrama de Pareto por tipo de falla – edificio 3.....	100
Figura 28 Diagrama de Ishikawa.....	101
Figura 29 Diagrama de Pareto de causas que producen defecto.....	103
Figura 30 Tarrajeo de muros - edificio 1	118
Figura 31 Tarrajeo de muros - edificio 1	118
Figura 32 Tarrajeo de muros - edificio 2	119
Figura 33 Tarrajeo de muros - edificio 3	119
Figura 34 Tarrajeo de muros - edificio 2	120
Figura 35 Tarrajeo de muros - edificio 2	120
Figura 36 Tarrajeo de muros - edificio 1	121
Figura 37 Tarrajeo de muros - edificio 1	121
Figura 38 Tarrajeo de cielo raso - edificio 2.....	122
Figura 39 Tarrajeo de cielo raso - edificio 2.....	122
Figura 40 Tarrajeo de cielo raso - edificio 3.....	123
Figura 41 Tarrajeo de cielo raso - edificio 3.....	123
Figura 42 Tarrajeo de vigas - edificio 1.....	124
Figura 43 Tarrajeo de vigas - edificio 2.....	124

Figura 44 Tarrajeo de vigas - edificio 3.....	125
Figura 45 Tarrajeo de vigas - edificio 3.....	125
Figura 46 Tarrajeo de columnas - edificio 1.....	126
Figura 47 Tarrajeo de columnas - edificio 1.....	126
Figura 48 Tarrajeo de columnas - edificio 3.....	127
Figura 49 Tarrajeo de columnas - edificio 3.....	127
Figura 50 Edificio 1	128
Figura 51 Edificio 2	128

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo analizar la optimización de la productividad en las partidas de tarrajeo en muros, cielo raso, vigas y columnas de 03 edificios multifamiliares bajo la metodología de Lean Construction, aplicando la herramienta Cartas Balance identificando los factores que lo conforman como son: trabajos productivos (TP), trabajos contributorios (TC), trabajos no contributorios (TNC), lo cual sirve para obtener la productividad de dicha cuadrilla, además de ello se utilizó el diagrama de Pareto e Ishikawa, identificando las causas de un problema y las frecuencias de la causas, las cuales servirá para analizar las actividades que generan mayor impacto en productividad, dentro de los métodos utilizados se realizó la vista a obra, registrando los datos obtenidos en formatos establecidos. Luego de concluir la recolección de datos en campo se procesó los datos en gabinete donde se obtuvo como resultado del edificio N° 1 de TP=52%, TC= 26% y TNP= 22%. edificio N° 2 de TP=56%, TC= 25% y TNP= 13%. Y edificio N° 3 de TP=57%, TC= 21% y TNP= 22%, lo cual indica que se tiene una productividad baja de acuerdo a la tabla de rangos. Se determinó que al utilizar la metodología Lean Costruction nos ayuda a identificar actividades y causas que afectan la productividad.

PALABRAS CLAVES: Carta balance, productividad, tarrajeo

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Alarcon, & Martinez. (1988). *Programa de mejoramiento de la productividad para obras de contruccion.*
- Buleje, K. E. (2012). *Productividad en la construcción de un condominio aplicando conceptos de la filosofía Lean Construction.* Lima.
- Guzmán, A. (2014). *Aplicacion de la filosofía Lean construction en la planificación, prpgramacion, ejecucion y control de proyectos .* Lima.
- INEGI. (2003). *Instituto Nacional De Estadística, Geografía e Informática.*
- López, & Urrego. (2010). *Determinación de variables que puede afectar el rendimientodel trabajador de la construcción cada de estudio.* Bogota.
- Manterola, C. (2017). *Técnicas de muestreo sobre una población a estudio.* Chile.
- Montano, J. (2019). *lifeder.* Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-no-experimental/>
- Porras Diaz, H., Sanchez Rivera , O. G., & Galvis Guerra, J. A. (2014). *Filosofía Lean construction para la gestion de proyectos de construccion.* Colombia.
- Torrealba, C. (Marzo de 03 de 2009). *Blogger.* Obtenido de <http://dani14238551.blogspot.com/2009/03/la-recopilacion-documental-como-tecnica.html#:~:text=LA%20RECOPILO%20DOCUMENTAL%20COMO%20T%20CNICA%20DE%20INVESTIGACI%20UNIVERSIDAD%20Nacional%20Experimental&text=La%20recopilaci%20document>

Vásquez, D. (2017). *Proceso de preduccion bajo el enfque Lean construction, 2017*. Cajamarca.