



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**Aplicación de lean construction para mejorar los costos y tiempos
en la construcción del conjunto habitacional Ciudad Sol Comas,
2018**

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Ricardo Federico Vargas Hernandez

ASESORA:

Mtra. Nancy Mercedes Malaverri Ruiz

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Edificaciones especiales

LIMA – PERÚ

2018


ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F07-PP-PR-02.02
 Versión : 09
 Fecha : 23-03-2018
 Página : i de 109

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don VARGAS HERNANEZ RICARDO FEDERICO, cuyo título es: “APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION PARA MEJORAR LOS COSTOS Y TIEMPOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONJUNTO HABITACIONAL CIUDAD SOL COMAS, 2018”.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14 catorce.

Lima, San Juan de Lurigancho 07 de julio de 2018.



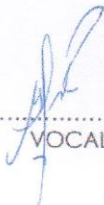
 PRESIDENTE



 SECRETARIO

Dra. Ing. MARÍA YSABEL GARCIA ALVAREZ
 GUTIERREZ

Mgtr. Ing. LUIS REYNALDO ALARCO



 VOCAL

Mtra. Ing. NANCY MERCEDES MALA VERRY RUIZ

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Dedicatoria

A mi familia por su
aliento y apoyo
incondicional para
lograr lo que tanto
anhelo.

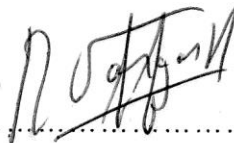
Agradecimiento

A mis docentes y a Uds. Sres.
Del jurado, por este detalle de
darle a muchas personas como
yo la oportunidad de tener
conocimiento para poder
realizarse como profesional.

Declaratoria de autenticidad

Yo, Ricardo Federico Vargas Hernández con DNI N° 18103204, con el objetivo de cumplir con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería, Escuela profesional de Ingeniería de Civil, declaro bajo juramento que toda la información que adjunto es verídica y son auténticos. Del mismo modo dejo bajo juramento que el conjunto de datos de las informaciones en la presente investigación son verdaderos. De tal manera, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en el presente estudio son auténticos y veraces. En tal sentido bajo mi responsabilidad cualquier falsedad o error, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información presentada por lo cual me pongo a la disposición de acuerdo las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 27 de junio del 2018



.....
Ricardo Federico Vargas Hernández

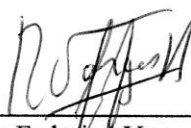
DNI: 18103204

Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis Titulada “Aplicación de lean construction para mejorar los costos y tiempos en la construcción del conjunto habitacional ciudad sol de Collique Comas, 2018” y se encuentran conformados por los capítulos: el capítulo I, comprende la introducción, que a su vez lo conforman la realidad problemática, la justificación de la investigación, los trabajos previos, las teorías que fundamentan a cada una de las variables; las preguntas de la investigación, las hipótesis y los objetivos de la investigación. El capítulo II, comprende la parte metodológica, el diseño de la investigación, el tipo de investigación, el enfoque, la población, la muestra, las técnicas y los instrumentos. También, el método de análisis. El capítulo III, los resultados descriptivos y la prueba inferencial, el capítulo IV la discusión, el capítulo V, las conclusiones, el capítulo VI, las recomendaciones.

Atentamente



Ricardo Federico Vargas Hernández

DNI: 18103204

Contenido

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO	III
DEDICATORIA DE AUTENTICIDAD	IV
PRESENTACIÓN	V
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT	XIV
I.INTRODUCCIÓN.....	15
1.1.Realidad Problemática	17
1.2.Antecedentes	18
1.3.Teoría relacionados al tema	22
1.4.Formulación del problema	44
1.5.Justificación del estudio	44
1.6.Hipótesis	45
1.7.Objetivos	46
II. MÉTODO.....	47
2.1. Diseño de la investigación	47
2.2. Variables, operacionalización	48
2.3. Población y muestra	53
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	54
2.5. Métodos de análisis de datos	59
2.6. Aspectos éticos	59
III. RESULTADOS.....	60
3.1. Resultados descriptivos de las variables y las dimensiones	61
3.2. Resultados Inferenciales	68
IV. DISCUSION	76
V. CONCLUSIONES	79
VI. RECOMENDACIONES.....	81
VII. REFERENCIAS	83
ANEXOS	87

Anexo 1. Matriz de consistencia (Parte 1 de 2)	89
Anexo 2. Instrumentos	91
Anexo 3: Prueba de confiabilidad del instrumento Aplicación de Lean Construction	93
Anexo 4. Base de datos	95

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de la variable independiente: Herramientas de Lean Construction	51
Tabla 2. Operacionalización de la variable dependiente: Mejoramiento de los costos y tiempos en la construcción.	52
Tabla 3. Validación por juicio de expertos	57
Tabla 4. Niveles de confiabilidad	58
Tabla 5. Niveles de confiabilidad del instrumento para Aplicación de las herramientas Lean Construction	58
Tabla 6. Niveles de confiabilidad del instrumento Mejoramiento de los costos y tiempos en la construcción	58
Tabla 7. Distribución de frecuencias del Lean Construction de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.	61
Tabla 8. Distribución de frecuencias de análisis de cartas balance del Lean Construction de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.	62
Tabla 9. Distribución de frecuencias de Líneas de balance del Lean Construction de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.	63
Tabla 10. Distribución de frecuencias de Last Planner System del Lean Construction de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.	65

- Tabla 11. Distribución de frecuencias de mejoramiento de los costos y tiempo de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018. 65
- Tabla 12. Distribución de frecuencias de identificación de pérdidas de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018 66
- Tabla 13. Distribución de frecuencias de estimación de tiempos dedicadas a tareas productivas, contributivas y no contributivas de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018 67
- Tabla 14. Pruebas de ajuste de los modelos y pseudo R cuadrado de influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la mejora de los costos y tiempos en la construcción 69
- Tabla 15. Pruebas de influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la mejora de los costos y tiempos en la construcción 69
- Tabla 16. Pruebas de ajuste de los modelos y pseudo R cuadrado de influencia de La aplicación de la herramienta lean construction en la identificación de las pérdidas en la construcción. 71
- Tabla 17. Pruebas de influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la identificación de la pérdidas en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018. 72
- Tabla 18. Pruebas de ajuste de los modelos y pseudo R cuadrado de influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la estimación de los tiempos en la construcción. 74
- Tabla 19. Pruebas de influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la estimación de los tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018 75

Índice de figuras

Figura 1: Tiempos que formar parte del ciclo del proceso completo	26
Figura 2. Modelo de carta de balance	30
Figura 3: Mapa de procesos	31
Figura 4: Línea de balance	32
Figura 5: El enfoque del último planificador	33
Figura 6. Relación tiempo y costos en la administración de proyectos	34
Figura 7: Pérdidas de la productividad	35
Figura 8: Los 7 tipos de desperdicios	36
Figura 9: Mal diseño de las vías de acceso	37
Figura 10: Métodos de transporte vertical inadecuados	38
Figura 11: Metodología PUSh	39
Figura 12: Causas de esperas	40
Figura 13. Espera por material (externo).	41
Figura 14. Diagrama causa-efecto de las causas en las pérdidas en la construcción.	43
Figura 15. Niveles de Lean Construction	61
Figura 16. Niveles de cartas balance	62
Figura 17. Niveles de líneas de balance	63
Figura 18. Niveles de Last Planner System	64
Figura 19. Niveles de Mejoramiento de costos y tiempo	65
Figura 20. Niveles de pérdidas	66
Figura 21. Niveles de estimación de tiempos	67
Figura 22. Curva COR entre la variable dependiente mejora de los costos y tiempos en la construcción y la variable independiente la aplicación de la herramienta lean construction en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018	70
Figura 23. Curva COR entre la variable independiente aplicación de la herramienta lean construction y la dependiente, identificación de la pérdidas en la construcción.	73

Figura 24. Curva COR entre la variable independiente aplicación de la herramienta lean construction y la dependiente, estimación de los tiempos en la construcción.

Índice de anexos

Anexo 1: Matriz consistencia	89
Anexo 2: Autorizaciones	90
Anexo 3: Instrumento de recolección de datos.....	91
Anexo 4: Prueba de confiabilidad	93
Anexo 5. Base de datos	95
Anexo 6. Artículo científico	99

RESUMEN

La investigación comprende la aplicación de la herramienta lean construction para mejorar los costos y tiempos en la construcción del conjunto habitacional ciudad sol de Collique Comas, 2018. El objetivo principal fue determinar la influencia al aplicar lean construction en la mejora de los costos y tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

El tipo de investigación es básica de diseño no experimental y de correlacional causal. La muestra estuvo conformada por 80 trabajadores de la empresa constructora. Utilizó como técnica una encuesta y como instrumento un cuestionario graduado en escala dicotómica, que aplicó a los se obtuvieron los resultados.

Llegó a la siguiente conclusión: la aplicación de la herramienta lean construction influyó positivamente en la mejora de los costos y tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018. Esto confirmó que se cumplió la hipótesis general y el objetivo general del estudio.

Palabras claves: Lean Construcción, los costos, tiempos.

.

Abstract

The research includes the application of the lean construction tool to improve the costs and times in the construction of the housing complex city sol de Collique Comas, 2018. The main objective was to determine the influence by applying lean construction in the improvement of costs and times in the construction of the Sol Sol Housing Complex of Collique Comas, 2018.

The type of research is basic non-experimental design and causal correlational. The sample consisted of 80 workers of the construction company. He used a survey as a technique and as a tool a questionnaire graduated in a dichotomous scale, which applied to the results were obtained.

He came to the following conclusion: the application of the lean construction tool positively influenced the improvement of costs and times in the construction of the Ciudad Sol de Collique Comas Housing Complex, 2018. This confirmed that the general hypothesis and the general objective of the study.

Keywords: Lean Construction, costs, times.

I.INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es un panorama que permite ampliar los conocimientos sobre el tema de lean construction o construcción sin desperdicios que es un tema que se vienen implementando con mayor rigor en el campo de la ingeniería civil con el objetivo de mejorar los costos y minimizar el tiempo. En este capítulo, se parte de la realidad problemática describiendo las principales causas que motivó para llevarse a cabo la presente investigación, así mismo se la redacción se realizó de lo general a lo particular, utilizando el método deductivo. Así mismo se plasmaron los trabajos anteriores denominados antecedentes que son similares al presente trabajo, se redactó considerando el título del trabajo, el contexto, los objetivos el diseño, la muestra, los resultados y las principales conclusiones. Se fundamentó con mayor amplitud sobre las variables como son lean construction, o construcción sin desperdicios, siendo un tema de mucho realce en el Perú, y mejora de costos y tiempo, para ello se planteó con mayor profundidad en las teorías de los autores quienes aportaron para incrementar conocimientos con mayor profundidad sobre las variables y las dimensiones.

De igual manera se formularon la pregunta general y las preguntas específicas que condujeron en la búsqueda de las respuestas. Así mismo se plantearon los supuestos de la investigación tanto general como los específicos, se plantearon también los objetivos tanto la general como las específicas. En la redacción del cuerpo teórico se utilizó el estilo ISO690-2; siendo un acuerdo para la redacción de la teoría en el campo de la ingeniería.

Por otro lado, se realizaron un síntesis de las teoría sobre las variables utilizando el parafraseo con el objetivo de evitar plagios y la tesis sea un aporte para la comunidad científica en una versión más sofisticada y actualizada. Siendo fuente inagotable de conocimientos de las teorías sobre las variables en estudio. La tesis corresponde al enfoque cuantitativo de paradigma positivista. A continuación se describen la realidad problemática que se observan en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018, realizado por la Constructora Graña y Montero S.A.

1.1. Realidad Problemática

En el contexto internacional la aplicación de la herramienta Lean Construction se caracterizan por los altos niveles de complejidad, esta complejidad genera variabilidad en los procesos de producción, ocasionando que las actividades generan pérdidas de tiempo y costo en la ejecución de un proyecto inmobiliario. El Lean Construction se basa en los principios de mejora continua, este método tiene como objetivo minimizar las pérdidas y maximizar el valor del producto realizando el diseño en compañía con el cliente como afirmó Koskela (1992), que el método Lean Construcción evita las ineficiencias tales como: tiempo de espera por insuficiencia de los instrumentos y equipos; tiempo de espera debido a las tareas anteriores inconclusas o mal realizadas, tiempos de espera por deficiente información para llevarse a cabo el trabajo; tiempo de paralización por la actitud del colaborador o el demasiado número de colaboradores en un área; los movimientos que generan pérdida de tiempo ocasionados por el uso de recursos en forma insuficiente y por falta de una planificación correcta; por el stock de materiales en plazos no establecidos; y las demoras por el no cumplimiento de las indicaciones. Estas deficiencias traen consigo que los costos se eleven y los tiempos para la ejecución de los proyectos se extiendan.

En Latinoamérica el crecimiento de las construcciones año tras año se van incrementando y en muchos países se siguen aplicando los métodos tradicionales de construcción en la ejecución de los proyectos inmobiliarios, en esta fase no se consideran los costos y el tiempo. Por otro lado, se observa que siguen utilizando métodos de transporte vertical inadecuadas, deficiente diseño de la planta. Las empresas constructoras cuentan con exceso inventario, esto trae deficiencias en el flujo del trabajo y niveles distintos de producción en actividades secuenciales, material o equipo de trabajo no se encuentran disponible y frentes de trabajo ocupados. Las causas frecuentes y directas son las que ocasionan pérdidas en los plazos establecidos en las actividades de colocación de fierro, los encofrados y concretos son el transporte, los inventarios y las esperas. Estos producen una serie de efectos en la construcción como mayores esperas, mayores costos en uso ineficientes de materiales, insatisfacción del cliente y sobre costos al cliente.

En el Perú, se observa que en los años la actividad edificadora se ha incrementado y de acuerdo al reporte del Banco Central de Reserva del Perú, el sector de la construcción continuará creciendo en los niveles más moderados, mediante los complejos habitacionales,

mega mercados, carreteras y de infraestructura pública, tanto en la capital como en las diferentes provincias del país. El sector de la construcción en las últimas décadas ha crecido progresivamente y en forma constante, el cual se debe al crecimiento de la población que anualmente incrementa, el cual ha sido de gran ayuda para lograr el bienestar económico nacional, convirtiéndose en una de las principales fuentes de recaudación para el país. Al respecto en las construcciones no se han aplicado en muchos de ellos las herramientas de Lean Construction para optimar los costos y los tiempos. Esto en la construcción de los conjuntos habitacionales ha generado malestar en la entrega oportuna de las viviendas a los clientes y sobre todo en muchos de ellos ha generado sobrecostos a los clientes.

En el Conjunto Habitacional Ciudad sol de Collique Comas, 2017, se observado que las empresas ejecutoras de la construcción han aplicado en forma deficiente las herramientas de Lean Construction, debido a que hubo mucho desperdicios, esto se debe a que las cuatro principales pérdidas se encontraron en transporte, inventarios, esperas y retrabajos (Figueroa yTolmos, 2017, p.45). Asimismo, se observó que las pérdidas en primer orden en la producción son la sobreproducción, se elaboran cantidades mayores a las que se requieren; los tiempos de espera, se producen por una falta de coordinación entre los operarios; los inventarios, los costos operativo se ven incrementados, puesto que las empresas tuvieron en stocks excesivos de materia prima; el transporte, que genera valor agregado al producto debe disminuir al tope la distancia a transportar; así mismo el sobre procesamiento, que trata de consumir menores cantidades de materiales, usarlo en tiempo menor; en caso del movimiento, se deben tener las piezas y herramientas próximos al operario y los defectos, en donde se realizan los trabajos en forma correcta y ordenada por al primera vez y así evitar las correcciones que generan costos adicionales. Por estas razones se pretendió realizar la presente investigación.

1.2. Antecedentes

1.2.1. Internacionales

Los principales trabajos previos que se ha podido encontrar en las diferentes bibliotecas se tienen los siguientes:

Brioso (2015), en la tesis titulada “El análisis de la construcción sin pérdidas (Lean Construction) y su impacto en el proyecto construcción Management”. Universidad Politécnica de Madrid - España. Tesis para optar el grado de doctor. La finalidad de la citada investigación fue identificar la magnitud de la construcción sin pérdidas (Lean Construction) en el proyecto construcción Management. La investigación fue no experimental. Tuvo una muestra de 50 colaboradores de la empresa constructora. Consideró como instrumento un cuestionario para conocer información del problema. Se obtuvo la siguiente conclusión: el nivel de uso del método Lean Construction 65% con buen nivel, 30% con regular y un 5% deficiente. Asimismo arribó a la conclusión: El análisis de Lean Construction impactó positivamente en el proyecto construcción Management de las viviendas madrileñas. La tesis guarda cierta similitud por con la variable Lean Construction.

González (2013), en esta investigación sobre el uso de la herramienta Lean en la administración de proyectos de edificación de la Universidad de Valladolid-España. Tenía como idea principal la relación del uso de la herramienta Lean en la dirección de proyectos de edificación. Universidad de Valladolid. Empleó el diseño de investigación es no experimental, la muestra lo constituyó 60 trabajadores de la empresa constructora. El instrumento empleado para recoger la información pertinente se basó en un cuestionario. Concluyó: existe una influencia positiva de la utilización de la herramienta Lean en la dirección de proyectos de edificación. Universidad de Valladolid. El nivel de la herramienta Lean logró alcanzar el nivel alto con el 70% del total.

Galiani (2016), sobre el empleo de las herramientas de Lean Construction para optimizar los costes en la construcción de las edificaciones por la Empresa Constructora Sudamericana. Universidad de Buenos Aires. Trabajo para obtener el título de ingeniero civil. Planteó como propósito general verificar la influencia de la empleabilidad de las herramientas de Lean Construction en optimizar los costes en la construcción de edificaciones por la Empresa Constructora Sudamericana. El diseño de investigación fue correlacional causal. Tuvo en su muestra a 20 colaboradores de la empresa constructora Sudamericana. Una ficha de observación graduado en la escala politomica fue el instrumento que permitió obtener datos. Alcanzó la conclusión siguiente: El despliegue de los instrumentos de Lean Construction mejoró positivamente los costos en la construcción de edificaciones por la Empresa Constructora Sudamericana.

Campos (2015), en el trabajo *Influencia de las herramientas de Lean Construction en la mejora de tiempos y costos en el proyecto de vivienda La Rioja Bogotá*. Universidad Nacional de Colombia. Para obtener el título de ingeniero Civil. Planteó como objetivo conocer la Influencia de las herramientas en la optimización de tiempos y costos del proyecto citado en La Rioja Bogotá. La metodología empleada fue un diseño no experimental y corresponde al correlacional causal. Se tuvo una muestra de 25 trabajadores de la empresa. Una ficha de observación lo utilizó como instrumento de investigación. La conclusión obtenida: existió una alta influencia positiva de Lean Construction en la mejora de tiempos y costos en el proyecto de vivienda La Rioja Bogotá.

Valle (2014), en la tesis titulada “Implementación de las herramientas de Lean Construction en el mejoramiento de los costos y tiempos en el proyecto de vivienda Tangara- Bogotá”. Universidad Nacional de Colombia. Trabajo para lograr el título de ingeniero civil. Tomó como objetivo determinar la influencia de la Implementación de las herramientas de Lean Construction en el mejoramiento de los costos y tiempos en el proyecto de vivienda Tangara- Bogotá el diseño de la investigación es correlacional causal. Consideró a 30 trabajadores de la empresa constructora como muestra de estudio, tomó una encuesta pertinente para la investigación. Concluyó: existe una influencia positiva de las herramientas de Lean Construction en el mejoramiento de los costos y tiempos en el proyecto de vivienda Tangara- Bogotá.

1.2.2. Nacionales

Figuroa y Tolmos (2018) en la investigación “Aplicación de herramientas lean construction para mejorar los costos y tiempos en la colocación de encofrado, acero y concreto en la construcción de edificaciones en los sectores económicos A/B en Lima”. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Trabajo para lograr el título de ingeniero civil. El objetivo principal fue determinar la influencia de lean construction en la mejora de los costos y tiempos en la construcción de edificaciones. La metodología empleada es no experimental, de enfoque cuantitativo. Consideró a 120 trabajadores de la empresa como muestra de estudio, a ellos aplicó una encuesta y los datos fueron tabulados en el SPP22. Concluyó: Lean Construction fue buena con el 75%, fue regular con el 20% y deficiente con el 5%. Asimismo Lean Construction mejoró los tiempos y costos en la construcción. El trabajo

contiene la variable herramientas Lean Construction que es similar a la variable del presente trabajo.

Guzmán (2014) en la investigación sobre “Aplicación de la filosofía lean construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos”. Pontificia Universidad Católica del Perú. Investigación para sustentar el título de Ingeniero civil. El propósito fue verificar el uso de la metodología lean construction en todas las etapas de la dirección de proyectos”. Pontificia Universidad Católica del Perú. En la parte metodológica fue el diseño no experimental. 60 trabajadores de la empresa constructora conformaron la muestra. Se utilizó la técnica de la encuesta para recoger la información pertinente. Concluyó: que la metodología lean construction repercutió significativamente en la gestión del proyecto mencionado”. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Flores (2016) en el trabajo “Aplicación de la filosofía lean construction en la planificación, programación, ejecución y control de la construcción del estadio de la UNA – Puno”. Universidad Nacional del Altiplano. Investigación para obtener la licenciatura de ingeniero, estableció como finalidad determinar cuanta influencia hay en la empleabilidad de la lean construction en las etapas del proyecto de construcción del estadio de la UNA – Puno. La metodología utilizada fu el no experimental. 60 trabajadores conformaron la muestra. Llegó a la siguiente conclusión: Al aplicar la metodología repercutió significativamente en las etapas de la construcción del estadio de la UNA – Puno. El estudio le permitió con su aporte enriquecer a la presente investigación.

González (2013), en investigación sobre “Aplicación de la herramienta Lean en la gestión de proyectos de edificación”. Universidad de Valladolid-España. Investigación para obtener el título de ingeniero, planteó como propósito general como influye la Aplicación de Lean en la administración de proyectos de construcción. Universidad de Valladolid. Empleó el diseño de investigación es no experimental, la muestra lo constituyó 60 colaboradores de la empresa constructora. El instrumento empleado fue un cuestionario. Concluyó: existe una influencia positiva de la aplicación de la herramienta Lean en la administración de proyectos de edificación. Universidad de Valladolid. El nivel de la herramienta Lean logró alcanzar el nivel alto con el 70% del total.

Merino (2015) realizó la investigación titulada “Aplicación de la filosofía lean en la mejora de la productividad en la estructura: reservorio elevado de la obra: instalación, ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado en los AA.HH. de las cuencas 1,2 y 3 de la zona alta de la ciudad de Paita-Provincia de Paita Piura, en el año 2014”. Universidad Señor de Sipán. Trabajo para sustentar el título de Ingeniero. El propósito fue validar como influye el despliegue de un sistema de información en la fidelización de los clientes de la prestigiosa empresa Nestlé. La metodología fue el no experimental. 30 trabajadores de la empresa conformaron la muestra de estudio. Concluyó: que existe una influencia positiva del desarrollo del sistema de información en la fidelización de los clientes. La tesis tiene a la implementación de un sistema de información como variable, que es similar a la presente investigación.

1.3. Teoría relacionados al tema

1.3.1. Fundamentación de la variable independiente: Aplicación de las herramientas Lean Construction

1.3.1.1. Definiciones de Lean Construction

El Lean Construction son guías de buenas prácticas que está orientado hacia la gestión de la productividad en la obra, siendo como propósito central la desaparición de las actividades o tareas que no influyen positivamente en el proceso. Su enfoque radica en gestar una estructura de producción que reduzcan los desperdicios y los instrumentos particulares aplicados actividades relacionadas al proyecto (Lean construction institute, 2013, p.45).

El Lean Construction es un nuevo modelo de aplicar los conocimientos en la producción en el campo de la construcción. El proceso comprende las conversiones y flujos y la filosofía es reducir o eliminar los flujos con el objetivo de lograr el aumento en la productividad; es decir Lean Construction busca eliminar o reducir las labores no contributivos y aumentar las labores productivas para mejorar la productividad (Ghio, 2001, p.30).

Lean Construction (construcción sin desperdicios) es una nueva visión que se orienta a la dirección de los proyectos de una obra y cuyo desarrollo se enmarca dentro de las buenas

prácticas del enfoque tradicional. Lean Construction observa los proyectos como etapas eventuales del proceso general: reconoce los atributos de cada etapa y los bosquejos que son únicos entre sí; y es aplicado para las bases similares en el diseño (Merino, 2015, p.40).

La parte medular de Lean Construction es eliminar los registros y los desperdicios, las subdivisiones de la producción en proporciones, en la agilización de la cadena productiva, en el uso de las maquinarias semiautomáticas, en la colaboración entre los abastecedores entre otros que perjudican la productividad (Morrillo y Lozano, 2006, p.67).

Lean Construction es nueva manera de solucionar las deficiencias que se tienen en obra con respecto a la producción. Existe una brecha considerable entre la construcción y la industria, de modo que la primera es superior. Por tanto cuando se ejecutan frecuentemente obras, se va incrementando los costos de producción y el uso desmedido de los recursos, en cuanto a los implementos y sistemas de seguridad que afectan a la calidad del proyecto, sobre todo se crean modelos de requisitos que obligan a desarrollar un estatus de optimización de calidad. Lean Construction apoya a incrementar el desarrollo de los procesos en el trabajo productivo minimizando la desviación y la relación entre dichas tareas (Ghio, 2015, p.30).

Lean construction otorga la manera de pensar, se dirige a optimizar una gestión productiva en las obras y siendo su propósito central la reducción o la eliminación de las tareas que no aportan rentabilidad al proyecto y se optimizan las tareas que agregan valor, razón por la cual se dirige a crear nuevas herramientas particulares a cada proceso del proyecto, con la finalidad de que este sistema reduzca los desperdicios de obra. Se entiende por desperdicio todo lo que no aporta beneficio a las tareas básicas para culminar la producción, las cuales se clasifican en 07 grupos que a continuación mencionaremos:

1. Defectos.
2. Demoras.
3. Excedentes en el procesado.
4. Excedentes en la producción.
5. Inventarios excesivos.
6. Transporte no necesario.
7. Movimientos inútiles entre colaboradores (Porrás, 2014, p.35).

El lean construction constituye una guía de ayuda en el diseño de sistemas productivos que minimicen desperdicios, los items, esfuerzo y tiempo para mejorar los procesos (Koskela, 1992, p.56).

1.3.1.2. Filosofía de Lean Construction

En cuanto lean construction nace a partir de Lean Manufacturing denominado también como producción ajustada o esbelta. El término Lean, significa maximizar los insumos y disminuir los desechos. La primera empresa que implementó fue Taiichi Ohno, que fue ejecutivo de la organización Toyola, quién en 1937 identificó que, antes de la Segunda Guerra Mundial, la producción de Japón era bastante menor a la americana, porque lo que optó en visitar las empresas industriales de Estados Unidos, en ello observó la gran cantidad de desperdicios que estos generaban. Es aquí nace la idea de desarrollar las ideas y las técnicas que se denominan como “Just in Time” o Toyota Production System (ICL, 2013, p.30).

Las ideas del Toyota Production System, agrupa las cuatro categorías, todas ellas comienzan con la letra P en inglés. La primera categoría es “Philosophy”, que viene a ser el pensamiento a largo plazo, aquí se evitan la toma de decisiones influenciados por el día a día. La segunda es el “Proceso”, donde se busca un flujo estable, que permite nivelar la carga de trabajo, estandarizando las tareas y aplicar la mejora continua. La Tercera son las “promesas”, en donde fortalecen el respeto y enriquecimiento a los trabajadores y proveedores. La última es la “resolución de problemas”, ello prioriza el aprendizaje continuo y la toma de decisiones en equipo dentro de un espacio adecuado (Merino, 2015, p.46).

Lean Construction Institute fundado el año de 1997 (Greg Howell y Glenn Ballard) para difundir y desarrollar esta filosofía a fin de aumentar la productividad de los colaboradores. Se encontraron que las limitaciones de la construcción tradicional y la productividad baja se debían a la falta de predictibilidad y a la gran variabilidad en el diagrama de flujo (Figueroa y Tolmos, 2018, p.30).

1.3.1.3. Objetivos de la filosofía de Lean Construction

En cuanto a la manera de pensar de Lean Construction se enfoca en maximizar las necesidades del cliente y disminuir las pérdidas, tal como se mencionó en las siete categorías de pérdidas que se presentan en la construcción.

Es importante que verificar cada categoría de desperdicios es de vital relevancia para cumplir las metas establecidas, de modo que disminuya la generación de pérdidas de recursos y actividades que no aportan valor a la obra, lo cual nos generara mayor ventaja competitiva en el mercado.

En esta industria de la construcción se caracteriza por tener actividades complejas, por lo que es indispensable elaborar reglas y fundamentos que ayuden a comprender el desarrollo de Lean Construction en la ejecución de proyectos de obra civil. Estas nos ayudan a localizar el aporte positivo del proyecto aumentando y priorizando los requerimientos del cliente para proyectar un impacto positivo, agilizando y minimizando procesos desarrollando la entrega por partidas, buscando la perfección y la mejora continua, disminuyendo la incertidumbre, minimizando los tiempos por etapa, aumentar la elasticidad, aumentando la simplicidad, otorgando un soporte para que los trabajadores puedan tomar una decisión propia. (Latin American and Caribbean Conference, 2011, p.2).

1.3.1.4. Atributos de Lean Construction

Los principales atributos de Lean construction mencionaremos en la siguiente lista:

1. La labor en grupo, toda empresa debe fomentar trabajar en equipos.
2. Comunicación permanente, en una empresa todos los trabajadores, los gerentes deben manejar una comunicación fluida y asertiva.
3. Eficiente uso de recursos, toda empresa deberá optimizar el uso correcto de los recursos humanos y materiales
4. Mejoramiento continuo (kaizen), toda empresa constructora debe mejorar en forma constante
5. Constructabilidad, es la práctica muy eficiente para lograr mejoramiento en la gestión de proyectos de construcción
6. Optimización de la productividad utilizando Ingeniería de Métodos, ejemplo las cartas de balance.
7. Disminución de las labores que no contribuyen valor(tiempos muertos), incremento de la labor productiva y un uso racional de los recursos.

8. Aplicación de técnicas de mejora continua, como por ejemplo el diagrama causa-efecto de Ishikawa (espina de pescado).
9. Disminución de los costes de materiales y todos los elementos relacionados con la obra.
10. Disminución de los costes de las obras civiles.
11. Disminución de los plazos de ejecución de obra.
12. Las tareas fundamentales que sean relevantes y toda brecha que no aporta valor en tiempo y costo (Lean Construction Institute, 2013, p.41).

1.3.1.5. Principios de Lean Construction

En el campo de la construcción y hoy en el siglo XXI, siendo muy complicada la realización de las etapas de desarrollo de obras, es relevante mencionar que estos fundamentos nos faciliten la comprensión y la aplicación de esta nueva metodología. A continuación se describe los siguientes principios:

1. Disminución de tareas que no generen valor a la cadena productiva.
2. Aumentar el valor del producto considerando las necesidades que requiere el cliente.
3. Disminuir la incertidumbre del proceso
4. Reducir del tiempo de cada etapa.
5. Disminuir las etapas del proceso en un menor número de tareas.
6. Incrementar la flexibilidad de los entregables
7. Aumentar la simplicidad del desarrollo de los procesos
8. Dirigir el monitorio y control de los procesos que aportan beneficios a la cadena productiva.
9. Promover la utilización de buenas prácticas de mejora continuas en los procesos productivos.
10. Equilibrar las tareas en base a los recursos utilizados
11. Bench Marking (Sacks , Dave, Koskela y Owen, 2009. p.42)

Disminuir la cantidad de tareas que no aportan beneficio.

En este principio detalla una forma de utilizar los trazos de diagramas de flujo que visualice las actividades o las tareas en los actividades principales con el objetivo de disminuirlas de eliminar aquellas que no generen valor al proyecto (Sacks , Dave, Koskela y Owen, 2009. p.42)

Aumentar el beneficio del producto de acuerdo a los requisitos del cliente

En toda tarea existen 02 clases de clientes: interno y externo. Este fundamento orientará considerando los requerimientos de ambos con el objetivo de crear un sistema. De este modo que, concluye la tarea, esta deberá tener concordancia con los requerimientos del producto a la actividad, el plazo que genera retraso en llegar a la obra y los insumos entre otros (Sacks , Dave, Koskela y Owen, 2009. p.44)

Disminuir la variabilidad

En esta parte del diseño, la variabilidad comprende una característica positiva, que generara valor en el tiempo que se empleó, en las obras civiles se obtiene resultados adversos. La perspectiva que el cliente tiene sobre el producto será de la mejor manera. Desde la visión interna la variabilidad significa, el periodo tiempo que dura una actividad, que esta a su vez incrementa el número de actividades que no aportan valor a la cadena productiva. Dichos puntos conllevan a considerar técnicas establecidas por Lean Construction en la aplicación correcta de las variables:

Buffeers,

Disminución en la cantidad del lote.

Comprender los procesos los procesos de una forma simple.

Disminución la relación de dependencia entre actividades y etapas del proceso

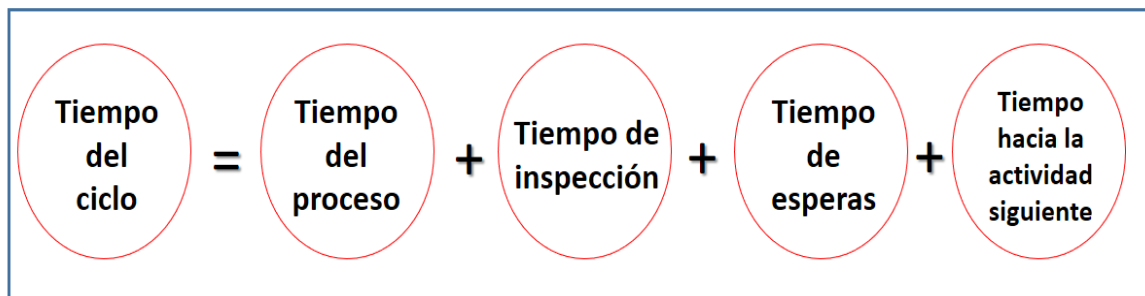
Reorientar procesos productivos.

Uso de actividades que generen la reducción de la variabilidad del proceso (Sacks , Dave, Koskela y Owen, 2009. p.44)

Disminución del tiempo del ciclo

Los flujos de las cadenas productivas, se caracterizan por el tiempo que emplea cada etapa, el cual se definirá como el tiempo que es necesario del desplazamiento de actividad en actividad. Esta condición básica hace referencia la metodología de producción Lean, necesita que los tiempos de cada etapa se minimicen, con el fin de obtener la disminución de los tiempos que se emplea en el monitorio y control de actividades. Estas medidas que se implementaran van a generar una reducción en los tiempos establecidos de la obra en construcción.

Figura 1: Tiempos del ciclo del proceso completo



Fuente: Ibarra Gómez, Luís (2011). Tesis Lean Construction. Universidad Autónoma de México.

En la figura 1 se observan que existen estados de verificación de un proceso, el cual puede disminuirse, el recurso humano que labora en producción toma decisiones propias, generando un auto control en el proceso productivo (Sacks, Dave, Koskela y Owen, 2009. p.45)

Disminuir las etapas de los procesos constructivos.

Esta parte se entiende como la reducción del volumen de partes involucradas en la construcción del producto: en la cual se pueden realizar mejoras en el diseño o utilizar etapas prefabricadas. De igual forma se tiene que estandarizar la mayor cantidad de componentes relacionados a la disminución de actividades que nos van a generar un menor número de etapas en el flujo de materiales de construcción (Sacks, Dave, Koskela y Owen, 2009. p.46)

Incrementar la flexibilidad de las salidas

Esta característica del producto, se refiere a que los componentes del proyecto como unidad particular, no generen un valor tangible al cliente. La principal ventaja del diseño es la relación que hay entre los componentes de la obra civil y la gestión de procesos de producción.

A continuación presentamos enfoques para aumentar la flexibilidad:

Disminuir la cantidad del número de lotes para cubrir la demanda del cliente.

Disminuir los inicios en cada etapa de los procesos constructivos y cambios en los procesos constructivos.

Desarrollar el producto propio, basado en las características y requerimientos del cliente (Stalk & Hout, citado en Botero, 2006, p.56).

Incrementar la transparencia de los procesos

El proceso constructivo debe ser lo más simple posible para facilitar un mejor control de los recursos a utilizar. El objetivo de crear un proceso simple es mejorar la reducción y control de actividades que no entreguen valor en el proceso constructivo. Se debe contar con un registro de información simple y legible, que contribuya a tener un proceso constructivo bajo control, por ejemplo se puede utilizar ordenes visuales que permite a cualquier operario a entender las normas e instrucciones que se requieren para tener una mejora del proceso constructivo.(Sacks , Dave, Koskela y Owen, 2009. p.47).

Dirigir el control al proceso

En esa etapa es necesario asignar una autoridad propia del proceso constructivo, el cual tendrá el control y autoridad sobre las etapas del proyecto. Luego, se realizara compromisos, que ayuden a tener una planificación eficiente de la obra. Para cumplir el objetivo, existen herramientas y técnicas como el last planner, el cual ayuda a organizar de manera general las estrategias que contribuyan para cumplir la meta propuesta. Se debe considerar tener reuniones frecuentes de planificación y estos se encuentran bajo el control del último planificador, los principales encargados de desarrollar las actividades de planificación. Es fundamental elegir los proveedores y los subcontratistas que ayudaran a completar las tareas planificadas (Sacks , Dave, Koskela y Owen, 2009. p.47).

Establecer la mejora continua en el proceso constructivo

Se ejecuta dentro de la organización y será realizado por un equipo responsable, el cual empleara sus acciones por obtener la disminución de desperdicios e incrementar el valor en el proceso constructivo de procesos. Dicho enunciado, que se fundamenta en la filosofía de vida japonesa Kaisen(Sacks , Dave, Koskela y Owen, 2009. p.47).

Establecer el equilibrio entre mejoras en los flujos y las mejoras de las conversiones

En el proceso constructivo tradicional en donde las actividades han sido siempre olvidadas, el potencial para tener un eficiente flujo en las etapas productivas, es el control de las actividades en base a un monitoreo sistemático. La importancia de esta mejora es que el flujo y la conversión están sincronizadas al proceso productivo.

Establecer las etapas cruciales del proyecto, determinaran que se tengan una mayor gestión de los recursos (talento humano, materiales y equipos).

Cuando se encuentra bajo el escenario de procesos complejos, es necesario emplear nuevas tecnologías que nos conduzcan a tener un control de pequeños flujos de procesos, esto facilitaría la conversión de grandes procesos a pequeños actividades de trabajo, facilitando el monitoreo del proyecto (Sacks , Dave, Koskela y Owen, 2009. p.47).

BenchMarking

Es la manera que un proceso se genera en forma continua en donde se encuentra ubicado la organización y el proyecto particular. Fue elaborado por la multinacional Xerox a principios de 1980 (Michael Spendolini: “Benchmarking”) Para obtener resultados positivos es necesario verificar los procesos y subprocesos del proyecto, así como la utilización de la matriz FODA, que consiste en establecer las fortalezas y debilidades la organización, el cual nos permite comprender, descubrir e incorporar nuevas y eficientes prácticas en el mejoramiento de subproceso (Sacks , Dave, Koskela y Owen, 2009. p.48).

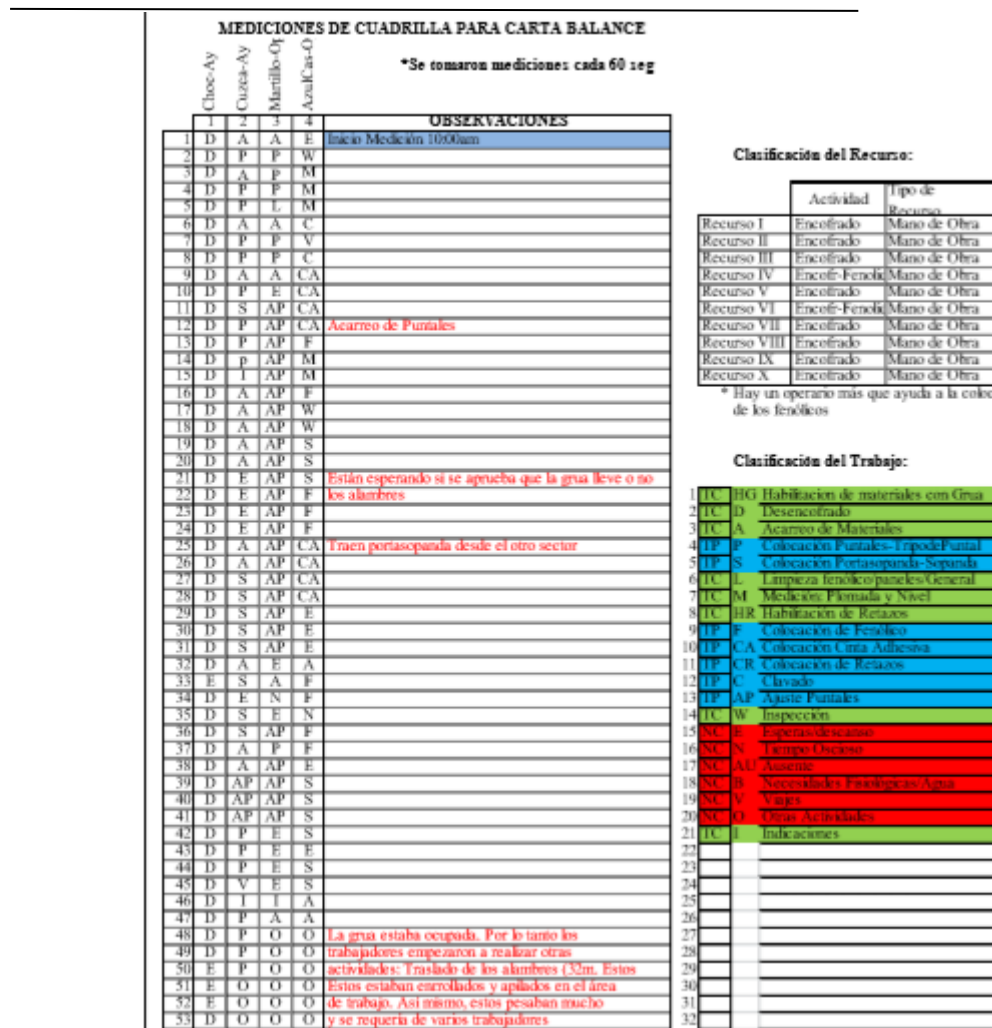
1.3.1.6. Herramientas de la Filosofía Lean Construction

La filosofía Lean Constrution estableció un modelo de pensamiento con respecto a la forma de gerenciar a los proyectos de construcción. Al respecto existen herramientas o técnicas que, apoyan a lograr resultados y objetivos planteados. Estas herramientas ayudan a disminuir las pérdidas y se pueden mencionar: diseño en planta, Análisis de cartas Balance, y Last Planner System (metodología).

Dimensión 1. Cartas Balance

Instrumento de Lean que sirve para observar la distribución de las actividades en equipos de trabajo específicos. Esta se observa en qué porcentaje se producen las acciones productivas, las no contributivas y las contributivas. Asimismo se considera la secuenciación de la tarea realizada. Se ilustra en el gráfico 2 un trabajo realizado por un trabajador de la compañía por un minuto (Figuroa y Tolmos, 2018, p.32)

Figura 2. Modelo de carta de balance



Fuente: Figueroa Pacheco, Renzo y Tolmos Nhme, Marcos Eduardo(2018)

Figura 2. Aplicación de herramientas lean construcción: mejorar tiempos y costos

La Carta Balance es la que se encarga de verificar si los equipos de trabajo se encuentran agrupados por áreas y se corrige el flujo del trabajo. Cuando obtiene la secuenciación de los trabajos realizados, es posible desarrollarlas en un diagrama de procesos en el cual se diseña un flujo de labores mucho más eficientes y eficaces, como se muestra en la Figura 3. Sin embargo, también es necesario considerar el diseño en planta para que el flujo de trabajo desarrollado sea efectivo (Figueroa y Tolmos, 2018, p.34)

Tabla 3: Mapa de procesos

	CANTIDAD DE RECURSOS	DIST (m)	TIEMPO (MIN)	OPERACIÓN	SOPORTE	TRANSPORTE	INSPECCION	RETRASO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE TRABAJO
1	2,0		1,0	○	○	□	□	●	Au	No se encuentra en campo
	1,0		1,0	○	○	□	□	●	Au	No se encuentra en campo
	1,0	14,0	1,0	○	○	□	□	●	T	d1: 14m
2	2,0		1,0	○	○	□	□	●	Au	No se encuentra en campo
	1,0		1,0	○	○	□	□	●	Au	No se encuentra en campo
	1,0	14,0	1,0	○	○	□	□	●	T	d1: 14m
3	2,0		1,0	○	○	□	□	●	Au	No se encuentra en campo
	1,0		1,0	○	○	□	□	●	Au	No se encuentra en campo
	1,0		1,0	○	○	□	□	●	Au	No se encuentra en campo
4	2,0		1,0	○	○	□	□	●	Au	No se encuentra en campo
	1,0		1,0	○	○	□	□	●	Au	No se encuentra en campo
	1,0		1,0	○	○	□	□	●	Au	No se encuentra en campo
5	2,0		1,0	○	●	□	□	●	PL	Colocación de andamios
	1,0		1,0	○	○	□	□	●	Au	No se encuentra en campo
	1,0	14,0	1,0	○	○	□	□	●	T	d1: 14m
6	2,0		1,0	○	○	□	□	●	PL	Colocación de andamios
	1,0		1,0	○	○	□	□	●	Au	No se encuentra en campo
	1,0	14,0	1,0	○	○	□	□	●	T	d1: 14m

Fuente: Figueroa Pacheco, Renzo y Tolmos Nhme, Marcos Eduardo (2018)

Aplicación de herramientas lean construcción: mejorar tiempos y costos

Dimensión 2: Líneas de balance

Las líneas balance es una metodología para planificar y controlar los trabajos a ejecutarse. Como se observa en la Figura 4, en las líneas balance se realiza una planificación por cuadrilla y elemento. Usualmente, para la planificación de obras de construcción se suele usar los métodos PERT o CPM, sin embargo, estos no muestran realmente lo que ocurre respecto a la planta, es decir, respecto al flujo de capital humano, materiales y equipos usados en las actividades. Uno de los principios de las líneas balance es encontrar un plan específico que los capataces deberían seguir para optimizar el flujo de trabajo. En las líneas balance se analiza el trabajo de cada cuadrilla por unidad de producción, es decir, el tiempo que se demorarán en ejecutar una columna, viga, placa, entre otros. (Figueroa y Tolmos, 2018, p.33)

Figura 4: Línea de balance



Fuente: Figueroa Pacheco, Renzo y Tolmos Nhme, Marcos Eduardo(2018)

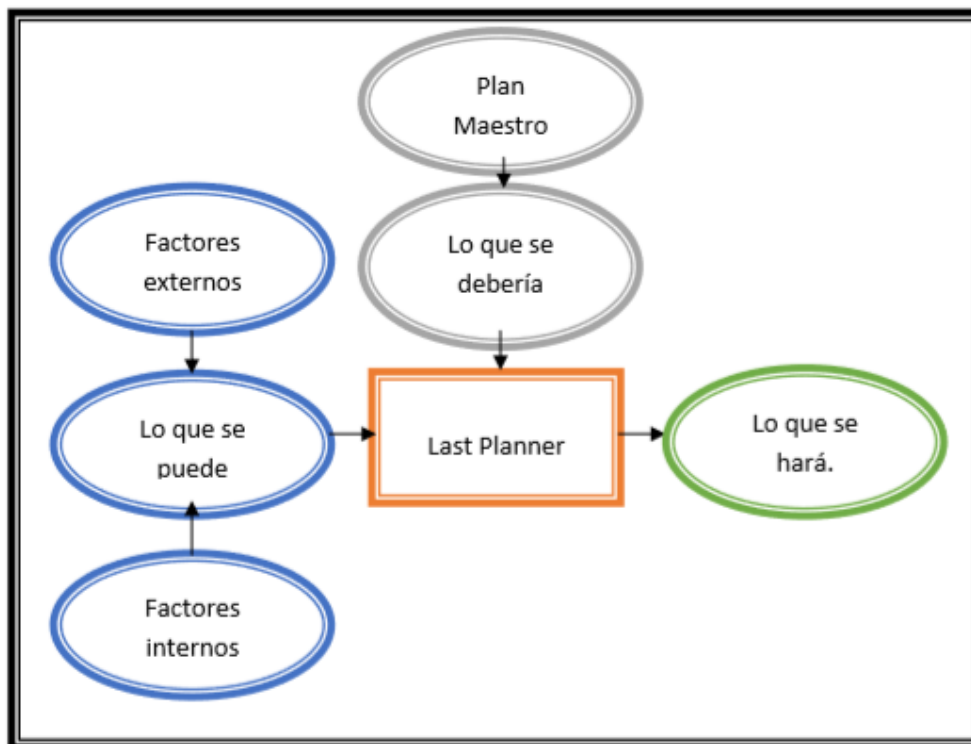
Aplicación de herramientas lean construcción: mejorar tiempos y costos

De la figura 4, la línea balance abarca el flujo que deben seguir las cuadrillas en planta, es decir, la secuencia de elementos en los que trabajará la cuadrilla y la ubicación de los materiales y equipos necesarios para la ejecución de actividades.

Dimensión 3: Last Planner System

El Last Planner System o conocido con el nombre de la teoría del último planificador, es un tipo de sistema en donde las tareas contractuales que se planificaron dentro de un diseño de modo que puede reducir las restricciones. SLP es considerado en el siglo XXI como aquello en donde las tareas que se van a desarrollar en un periodo corto. Aquí se ponen de acuerdo en equipos de trabajo considerando los requerimientos, aquí se conocen las restricciones para que los equipos ejecuten el trabajo en un periodo corto y de esa manera conocer con anticipación a la realización de las actividades. El SLP siempre buscó seleccionar en especial a las actividades que pueden realizar con mucho éxito, generando de esa manera una pared frente a los trabajos externos que se pueden considerar como la carencia de insumos o de los problemas con los abastecedores (Figueroa y Tolmos, 2018, p.37).

Figura 5: El enfoque del último planificador



Fuente: Figueroa Pacheco, Renzo y Tolmos Nhme, Marcos Eduardo(2018)

Aplicación de herramientas lean construcción: mejorar tiempos y costos

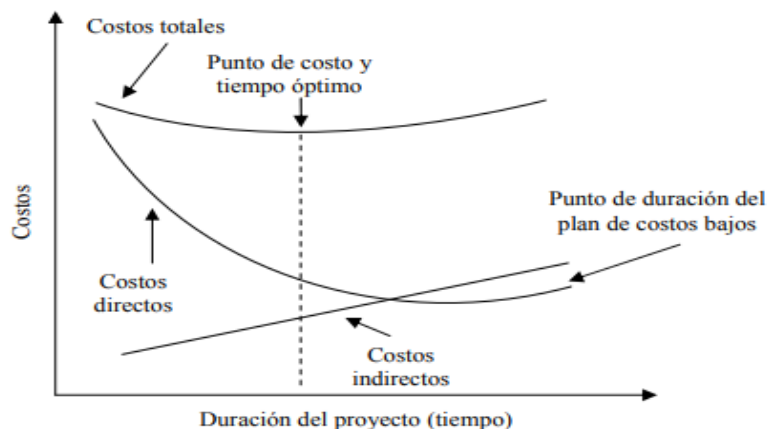
De la figura 5, la metodología Last Planner contribuye a generar una disminución de incertidumbre las etapas que se ejecutara, Establecidos en el plan maestro en el cual se va a producir. La finalidad es aumentar el impacto positivo de el proceso constructivo.

1.3.2. Fundamentación de la variable dependiente: Mejoramiento de los costos y tiempos en la construcción

1.3.2.1. Costos y tiempo en la construcción

En la actualidad hay diversos métodos que miden el tiempo de la administración del proyecto. Es muy significativo de tener en presente la duración total del proyecto, en ello se señalan la fecha de comienzo y fecha final de las tareas. Esto se realiza con la finalidad que el proyecto se ejecute de una manera directa beneficiando al pueblo y de hecho repercute a los costos del presupuesto establecido (Valenzuela, 2015, p.7).

Figura 6. Relación tiempo y costos en la administración de proyectos

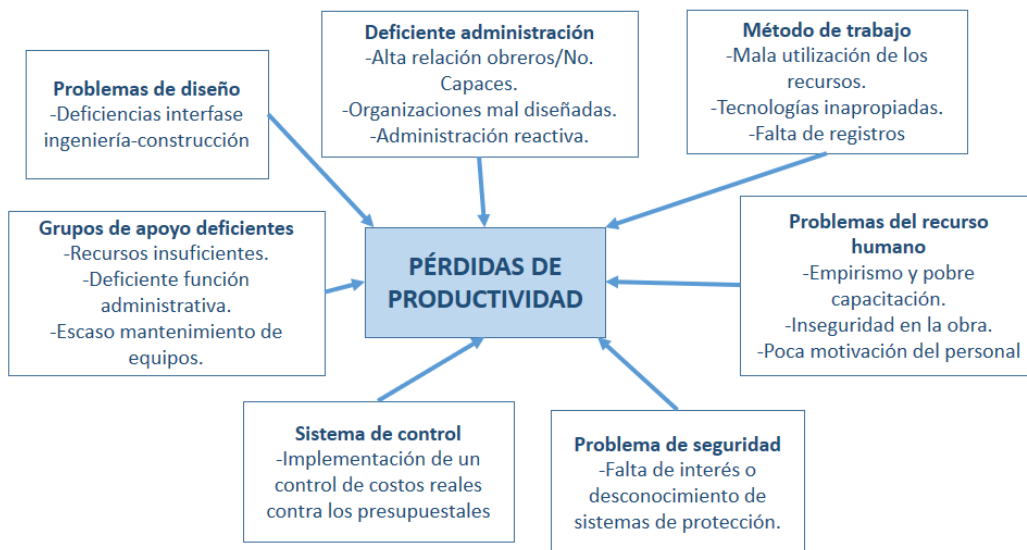


Fuente: Gray, Clifford y Larson, Erick (2009). Relación tiempo y costos en la administración de proyectos.

1.3.2.2. Detección de las pérdidas para mejorar los proyectos de construcción.

Para medir el rendimiento productivo actual, es necesario determinar el punto de referencia inicial e implementar un nuevo sistema de mejoramiento. Las pérdidas se identifican por medio de técnicas como la toma de muestras en el trabajo, realizar cartas de balance y encuestas de demoras de equipos, fueron usadas para medir la producción indirectamente, al identificar estas principales categorías, nos da la posibilidad que establecer los motivos por los cuales se generan pérdidas en los procesos constructivos (Valenzuela, 2015, p.10).

Figura 7: Pérdidas de la productividad



Fuente: Ibarra Gómez, Luís Ivan (2011). Lean Construction.

Del gráfico 7, la técnica de la toma de muestras de trabajo, establece en obtener observaciones cortas de la labor de las operaciones en cada espacio de trabajo, con la finalidad de categorizar en 03 grupos relevantes del trabajo a cumplir por los operarios. Se necesita tener un mínimo considerable de observaciones para que se establezca como estadísticas validadas (min:5%) y una confiabilidad (del 95%).

Causas de pérdidas en la construcción

Las principales causas alrededor de las 7 maneras de desperdicios, el cual constituye parte de la filosofía de Lean. El propósito es verificar los principales desperdicios de tal manera que se puede ahondar en ellos y evaluar más adelante las posibles alternativas que se consideren.

Las 7 formas de desperdicios o análisis MUD

El desperdicio es todo lo que sobra como pueden ser los equipos, los materiales, las piezas, los espacios y los tiempos del trabajador que son primordialmente para agregar el valor al producto. Se verifican siete pérdidas al modelo de construcción. Estas pérdidas son:

sobreproducción, producir cantidades mayores a las necesitadas; tiempos de espera, originados por falta de coordinación entre colaboradores; los inventarios, los costos operativos aumentan con excesivos stocks; el transporte, al no generar valor al producto, buscar disminuir al máximo la distancia; el sobre procesamiento, consumir una cantidad baja en materiales y usar el tiempo menor posible; el movimiento, contar con piezas y herramientas cercanas al trabajador; y defectos, donde es necesario realizar las labores (Figueroa y Tolmos, 2018, p. 43).

Figura 8: Los 7 tipos de desperdicios.



Fuente: Figueroa Pacheco, Renzo y Tomos Nhme, marcos Eduardo(2018).

Aplicación de herramientas lean construcción: mejorar tiempos y costos

Causas principales de la construcción

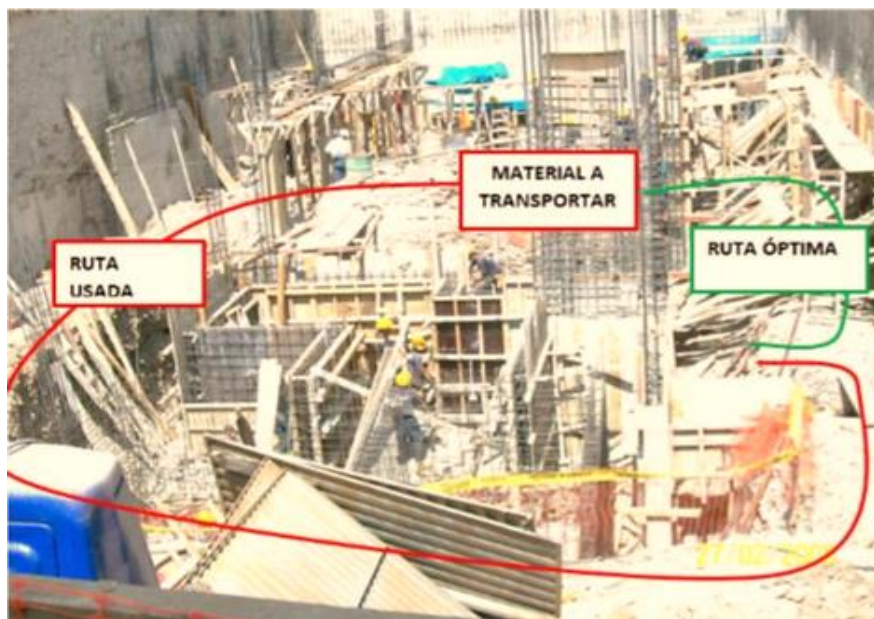
Las principales causas son: esperas, inventarios, retrabajos, transporte, movimientos, sobreprocesamiento y sobreproducción.

En muchos casos el tener un deficiente diseño genera almacenamiento de inventario en planta lo cual ocasiona que las vías de acceso estén restringidas. Como consecuencia de esta situación, se opta por buscar otra vía de acceso al mismo punto que usualmente tiene un mayor recorrido, generando un aumento considerable en el transporte.

Pérdidas en transporte

Las principales causas que ocasionan las pérdidas en transporte son los métodos de transporte vertical inadecuados. Adicionalmente, el mal diseño de vías para acceder a la obra, Métodos de transporte vertical inadecuado y un deficiente diseño en planta.

Figura 9: Mal diseño de las vías de acceso



Fuente: Figueroa Pacheco, Renzo y Tomos Nhme, marcos Eduardo(2018).

Aplicación de herramientas lean construcción: mejorar tiempos y costos

Otra de las causas que genera transporte excesivo es que en muchos casos se usan métodos de transporte vertical inadecuados. El transporte vertical en obras debe estar diseñado de acuerdo a los requerimientos que plantea el trabajo a realizar. Unos buenos métodos de transporte vertical son el uso de torres grúas o el uso de winches.

Figura 10: Métodos de transporte vertical inadecuados



Fuente: Figueroa Pacheco, Renzo y Tomos Nhme, marcos Eduardo(2018).

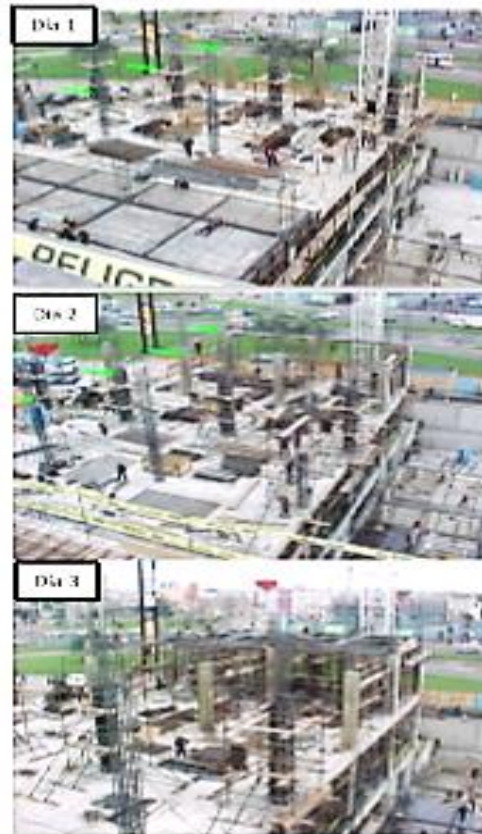
Aplicación de herramientas lean construcción: mejorar tiempos y costos

En la figura 10, se aprecia que es común hacer uso de múltiples recursos de mano de obra para el transporte vertical de materiales, por ejemplo, ladrillos.

Pérdidas por exceso de inventario

La aplicación de metodología “Push” se refiere a la generación de inventarios por tener diferente producción en actividades secuenciales. Estos generan “cuellos de botella” debido a que una actividad produce una cantidad mayor a la que su sucesora puede procesar. De este modo, los productos se empujan hacia los clientes internos (cuadrillas que trabajaran una actividad sucesora) generando exceso de inventarios (Figueroa y Tolmos, 2018, p. 47).

Figura 11: Metodología PUSh



Fuente: Figueroa Pacheco, Renzo y Tomos Nhme, marcos Eduardo(2018).

Aplicación de herramientas lean construcción: mejorar tiempos y costos

En el gráfico 11, se observa que el inventario de acero, en el transcurso de los días, aumenta de forma considerable. Esto se debe a que la producción de acero es mayor a la producción de encofrado en verticales lo cual genera un cuello de botella y por lo tanto un inventario.

Pérdidas por esperas

Las causas principales de pérdidas por esperas son: esperas por material externo, el cual representa de todas las causas de las esperas, seguido de esperas por materiales de almacén a obra, traslado de personal y equipos a otras áreas de trabajos y esperando canchas a otras cuadrillas. En total se encontró que del total de horas hombre, se perdió en esperas (Figueroa y Tolmos, 2018, p. 51).

Figura 12: Causas de esperas

FECHA		Resumen Semanal		Total	% de Causas
6 días ingresados		HH Detenidas	HH Desviadas		
CAUSAS	1 Esperando por materiales (de bodega)	0	42	42	18%
	2 Esperando por materiales (externo)	0	84	84	37%
	3 Esperando por herramientas no disponibles	0	12	12	5%
	4 esperando por equipos	0	0	0	0%
	5 Modificaciones Rehacer trabajo errores de diseño	0	0	0	0%
	6 Modificaciones Rehacer trabajo errores de prefabricación	0	0	0	0%
	7 Modificaciones Rehacer trabajo errores de construcción	0	0	0	0%
	8 Traslado de personal y equipos a otras áreas de trabajo	0	42	42	18%
	9 esperando por información	0	0	0	0%
	10 Esperando canchas de obras cuadrillas	0	42	42	18%
	11 Esperando a que se despeje sector lleno de trabajadores	0	0	6	3%
	12 Esperando por liberación de inspección	0	0	0	0%
	13 0	0	0	0	0%
	14 0	0	0	0	0%
	15 0	0	0	0	0%
		0	228	228	
		0%	34%	34%	

Fuente: Figueroa Pacheco, Renzo y Tomos Nhme, marcos Eduardo(2018).

Aplicación de herramientas lean construcción: mejorar tiempos y costos

En el gráfico 12, se detallan las causas frecuentes que se generan en el proceso constructivo, por parte de muchas empresas constructoras de viviendas.

Figura 13: espera por material (externo).

Figura: Figueroa Pacheco, Renzo y Tomos Nhme, marcos Eduardo(2018).

Aplicación de herramientas lean construcción: mejorar tiempos y costos

En el gráfico 13, se observa que los trabajadores están esperando el material externo que por motivos imprevistos de los transportistas de los materiales no entregan a tiempo. Esto incrementa los costos en la producción.

1.3.2.3. Determinación de tiempos establecidos a tareas productivas, no contributivas y contributivas para controlar el avance de la obra.

Estimación de los tiempos comprende: los tiempos de trabajo productivo, los tiempos de trabajo contributivo y los tiempos del trabajo no contributivo (Ibarra, 2011, p.20).

Trabajo productivo (TP)

El trabajo productivo es el trabajo que un colaborador realiza en función al tiempo en la construcción. Esto consiste en colocar el armazón, el vaciado del concreto en la estructura armada, la colocación de los ladrillos en los muros, y los demás que comprende la construcción (Ibarra, 2011, p.20).

Trabajo contributivo (TC)

Este trabajo comprende los apoyos que se realizan a la empresa en ejecutar las actividades que la empresa programa. En de las actividades contributivas se tienen: vºbº de documentación, emisión de documentos como por ejemplo, facturas, boletas, cheques, vales, etc. Se debe establecer un canal de comunicaciones en la ejecución de la obra, usando recursos tecnológicos como por ejemplo, radios besa, telefonía ip, servidores de correo, e internet.

La filosofía Lean pretende disminuir al máximo impacto que ocasionará dichas tareas contributivas y reducir las no contributivas. La gestión administrativa necesaria para lograr un eficiente control de documentos debe establecerse como un tarea del proceso productos ya conllevara formatos legales y formatos de obra como son: planos, memorias descriptivas del proyecto, resúmenes de avance de obras, cuaderno de obra, reporte de avnce de entregas entre otros, estos documentos contribuyen en un 34.9 porcentaje de tareas contributivas (Ibarra, 2011, p.21).

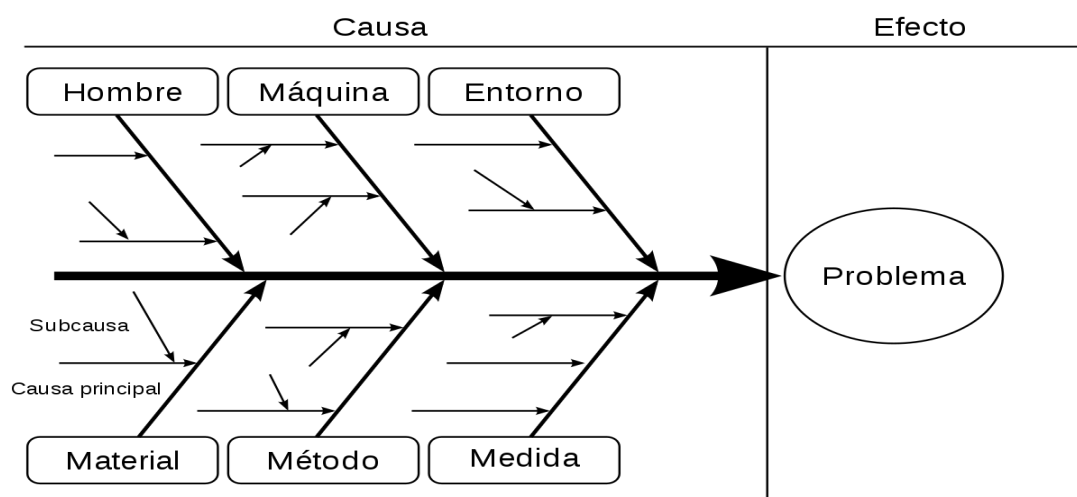
Trabajo no contributivo (TNC)

Es estable como las actividades que realizan los operarios y que no se clasifican en las anteriores, están no aportan ningún valor el proceso productivo. Ejemplos tiempos de esperas, tiempo muertos, reprocesos de actividad, descansos de operarios y otros. El principio de obtener un mejor rendimiento y desempeño en el proyectos de construcción se debe establecer categorías del tiempo empleado, se debe identificar los motivos que ocasionaron la recurrencia de dichas pérdidas, esto es minimizar el tiempo dirigido al trabajo contributivo, buscar mayor eficiencia en el trabajo productivo y disminuyendo el tiempo no contributivo. Se debe medir las variables de las distintas actividades de la obra , que nos permitirán identificar oportunidades de mejora en los obras, esta escenario no se consigue en los sistemas convencionales de producción(Ibarra, 2011, p.22).

Al utilizar tecnología moderna en los procesos de construcción, contribuye a disminuir el tiempo promedio, y mejora el control de las actividades en todas las etapas del proceso productivo y que además elimina las actividades que no aportan valor.

Esta meta se lograra en las organizaciones cuando se incremente la confianza en los sistemas productivos, sin que sea necesario intermediarios en la cadena productiva.

Figura 14. Diagrama causa-efecto de las causas en las pérdidas en la construcción.



Fuente: Ibarra Gómez, Luís (2011). Tesis Lean Contruccion. Universidad Autónoma de México.

En la figura anterior, se visualiza el diagrama de Ishikawa en donde se configuran las causas de las pérdidas en las obras.

1.4. Formulación del problema

Problema general

¿Cómo influye la aplicación de la herramienta lean construction en los costos y tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018?

Problemas específicos

¿Cómo influye la aplicación de la herramienta lean construction en la identificación de las pérdidas de construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018?

¿Cómo influye la aplicación de la herramienta lean construction en la estimación de los tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Justificación práctica

La tesis se justifica ya que se aplicarán herramientas Lean Construction que buscan reducir tiempos y costos en la edificación de viviendas por las empresas constructoras, identificando con claridad las pérdidas de materiales y el tiempo, para ello se organizarán equipos de labores, con poca estructura jerárquica, integrando a proveedores o clientes. Se optimizarán el uso de los recursos y del tiempo en las construcciones de las viviendas y así lograr que la ejecución de estos sea de una manera práctica. Asimismo se justifica en la aplicación de la Filosofía Lean Construction en un proyecto de edificación que viene siendo ejecutado por administración directa, esta tesis desarrolla un modelo de implementación del modelo Lean a la organización,

1.5.2. Justificación teórica

Se busca aplicar herramientas de Lean Construction, que han sido usadas en otras

investigaciones, como una alternativa que ayude a la mejora de tiempos y reducción de costos en la edificación de casas, que permita solucionar la realidad problemática antes mencionada. La implementación del método Lean Construction permitirá a solucionar problemas en las edificaciones para empresas inmobiliarias

1.5.3. Justificación metodológica

La aplicación de las herramientas Lean Construction permite mejorar los costos y tiempos, se realiza mediante métodos científicos, que garantizan la confiabilidad y la demostración de los supuestos mediante la validez y la confiabilidad. El instrumento ficha de observación es la base para registrar los datos y podrán ser utilizados en otros trabajos de investigación que tenga cierta similitud y se podrán generalizarlo su aplicación en otras organizaciones.

1.5.4. Justificación económica

Se mejorará los tiempos y costos en las empresas favoreciendo su economía, logrando incrementar la productividad y por ende obteniendo una mejor rentabilidad a la organización.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

La aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la mejora de los costos y tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

1.6.2. Hipótesis específicas

La aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la identificación de la pérdidas en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

La aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la estimación de

los tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Verificar la influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la mejora de los costos y tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

1.7.2. Objetivos específicos

Determinar la influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la identificación de la pérdidas en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

Determinar la influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la estimación de los tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de la investigación

Tipo de estudio

La tesis es de tipo básico y correlacional causal que comprende a la caracterización de una concreta situación señalando las características más sobresaliente o diferenciaciones, solamente sirve para verificar el como es y el cómo se presentan los fenómenos y sus componentes respectivos (Valderrama, 2013, p.345).

Enfoque

Es cuantitativo. El enfoque se soporta en la matemática para proporcionar información descriptiva y la prueba de hipótesis planteada originalmente (Valderrama, 2013, p.126).

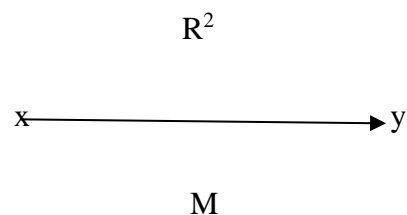
Método

Usó el método hipotético-deductivo, el cual buscar proponer la hipótesis a partir de las inferencias que orientan las leyes generales, lográndose a través de procedimientos inductivos, de lo genérico a lo específico (Valderrama, 2013, p.231).

Diseño

La investigación fue diseñada de una manera no experimental, de corte transversal correlacional causal, son investigaciones en donde no se manipula la variable independiente y no se utiliza grupo control ni experimental. Solamente se dedica al análisis de los hechos y los fenómenos del contexto luego de la ocurrencia (p.341). (Valderrama, 2013, p.341).

El esquema del diseño es regresión ordinal.



Donde:

M: Muestra

x: Variable independiente: Herramientas de Lean construction

y: Variable dependiente: Mejoramiento de los costos y tiempos en la construcción

R: Regresión Logística ordinal

2.2. Variables, operacionalización

2.2.1. Definición conceptual

Variable independiente: Herramientas de Lean Construction

El Lean Construction filosofía dirigida hacia la buena gestión de la producción en la construcción, siendo como propósito central la erradicación de las acciones o tareas que no agregan valor (pérdidas). Su enfoque radica en idear un sistema que reduzca las actividades que no crean valor agregado (Lean construction institute, 2013, p.45).

Variable dependiente: Mejoramiento de los costos y tiempos en la construcción

En la actualidad hay diversos métodos que miden el tiempo para administrar el proyecto. Es importante considerarla la durabilidad global del proyecto, indicando un inicio y culminación de cada actividad y de ese modo se tiene presente el atraso o desfase en la ejecución de las tareas individuales que conforman el proyecto. Estos atrasos repercuten directamente en los costos del presupuesto (Valenzuela, 2015, p.7).

2.2.2. Definición operacional de las variables

La operacionalización de la variable es un constructo que se especifica las tareas u las operaciones que se necesitan medirlas. De modo que comprende unas de las tareas principales del investigador que busca medirlas a una variable o para manipular. En resumen, se define como delinear paso a paso lo que el investigador debe realizarlo para poder medir una variable (Kerlinger y Lee 2002, p.37).

Variable independiente: Herramientas de Lean Construction

Las herramientas de Lean construction comprende: análisis de cartas balance, líneas balance y Last Planner System.

Variable dependiente: Mejoramiento de los costos y tiempos

Comprende las siguientes partes o dimensiones: conocer las pérdidas para mejoramiento en proyectos de construcción y estimar tiempos dedicados a tareas productivas, no contributivas y contributivas en el control del avance de la obra.

2.2.3 Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de la variable independiente: Herramientas de Lean Construction

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN CONSTRUCTION	El Lean Construction filosofía dirigida hacia la buena gestión de la producción en la construcción, siendo como propósito central la erradicación de las acciones o tareas que no agregan valor (pérdidas). Su enfoque radica en idear un sistema que reduzca las actividades que no crean valor agregado (Lean construction institute, 2013, p.45)	Las herramientas de Lean construction comprende: análisis de cartas balance, líneas balance y Last Planner System.	Análisis de cartas de balance	Producción de los equipos de trabajo	Si (1) No (0)
			Líneas balance	Trabajo realizado por el operario Optimización del flujo de trabajo	
			Last Planner System	Trabajo de los equipos Rediseño de los plazos de las actividades Realización de las actividades con éxito	

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Operacionalización de la variable dependiente: *Mejoramiento de los costos y tiempos en la construcción.*

VARIABLE	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
VARIABLE DEPENDIENTE = MEJORAMIENT O DE LOS COSTOS Y TIEMPOS EN LA CONSTRUCCIÓN N	En la actualidad hay diversos métodos que miden el tiempo para administrar el proyecto. Es importante considerarla la durabilidad global del proyecto, indicando un inicio y culminación de cada actividad y de ese modo se tiene presente el atraso o desfase en la ejecución de las tareas individuales que conforman el proyecto. Estos atrasos repercuten directamente en los costos del presupuesto (Valenzuela, 2015, p.7).	Comprende las siguientes partes o dimensiones: conocer las pérdidas para mejoramiento en proyectos de construcción y estimar tiempos dedicados a tareas productivas, no contributivas y contributivas en el control del avance de la obra.	Identificación de las pérdidas	Transporte Inventarios Esperas	Si (1)
			Estimación de los tiempos	Trabajo productivo Trabajo contributivo Trabajo no contributivo	No (0)

Fuente:elaboración propia.

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

La población es la totalidad de los elementos (unidad de análisis) que comprenden el ámbito espacial donde se lleva a cabo la tesis de investigación (Carrasco, 2013, p.237).

En este sentido, la población objeto de estudio de la investigación lo conformaron 80 trabajadores de la empresa constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

2.3.2. Muestra

La muestra es una parte de la población, cuenta con las mismas características primordiales de ser objetiva y cuyos resultados se pueden generalizarse a todos los elementos de la población (Carrasco, 2013, p.237).

Para la investigación se consideró una muestra de 80 trabajadores de la empresa constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

2.3.3. Muestreo

Para seleccionar la muestra se empleó el método no probabilístico por conveniencia. Este caso la muestra igual a la población, es una muestra censal. Según manifestó (Carrasco, 2013, p.237).

2.3.4. Métodos de investigación

En la presente investigación se utilizó el método deductivo, porque se analizaron leyes, teoremas, principios generalizados y de validez universal. Este método va de lo general a lo específico, lo que supone que la conclusión está implícita en las premisas. Por lo indicado el método que se usó en la investigación es de tipo deductivo (Bernal, 2006, p.56)

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnica

La encuesta

Para la investigación se empleó la técnica de la encuesta, que es una técnica para buscar o investigar, en explorar y recolectar datos, por medio de las preguntas formuladas directamente a los conformantes de la muestra que comprende una unidad de análisis (Carrasco, 2013, p.318).

2.4.2. Instrumento

El cuestionario

El instrumento que se utilizó para la presente investigación es un cuestionario, que consiste en unas preguntas sobre las variables en estudio y son papeles con un contenido escrito de una manera ordenada y consistente de ítems planteadas, con claridad, precisión y objetividad, para que sean resueltas de igual modo (Carrasco, 2013, p.318).

Ficha técnica

Instrumento independiente: Aplicación de las herramientas Lean Construction

Nombre	Cuestionario aplicación de las herramientas de Lean Construction
Autor	Ricardo Vargas Hernández- Universidad César Vallejo.
Objetivo	Determinar la influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la mejora de los costos y tiempos en la construcción.
Año	Proporcionado el 2018

Nivel de aplicación	Colectiva e individual.
Forma de aplicación	Colectiva e individual
Confiabilidad	Se usó el KR-20 con un nivel de confianza de 0,810 lo cual señaló que el instrumento fue muy confiable
Validez	Validaron los tres jueces.
Descripción del instrumento	El instrumento permite el recojo de la opinión de los trabajadores
Estructura del instrumento	Se usó escala con 2 opciones: Si (1) No (0)
Normas de aplicación	La valorización es directa de acuerdo al total de aciertos. Cada acierto vale dos puntos.

Ficha técnica:

Instrumento dependiente: Mejoramiento de los costos y tiempos en la construcción

Nombre	Cuestionario sobre mejoramiento de los costos y tiempos en la construcción
Autor	Ricardo Vargas Hernández- Universidad César Vallejo.
Objetivo	
Año	Entregado el 2018
Nivel de aplicación	Colectiva e individual
Forma de aplicación	Colectiva e individual
Confiabilidad	Se usó KR-20 con un nivel de confianza de 0,928, con alta confiabilidad
Validez	Validaron los tres jueces
Descripción del instrumento	Sirve para conocer la opinión de los colaboradores.
Estructura del instrumento	Maneja 2 escalas: Si (1) No (0)

Normas de aplicación Considera el número total de aciertos. Cada acierto vale dos puntos.

Validación y confiabilidad del instrumento

Validez

Se comprende por valido el nivel de medida que se observa con exactitud al atributo o dimensión que se intenta medir. Al respecto Arias (2002) indica que la validez se puede mostrar en varios niveles y es indispensable probar el tipo de las pruebas

Se debe validar el instrumento a fin de que tenga una aplicabilidad óptima.

Tabla 3. Validación por juicio de expertos

Especialidad	Nombres y apellidos	Confiabilidad
Metodólogo	Dr. Lino Gamarra, Hernán Cervantes	Aplicable
Metodólogo	Dra. Maritza Elizabeth Zamora Centurión	Aplicable
Metodólogo	Dr. Felipe Ostos De La Cruz	Aplicable
	Resultado final	aplicable

Confiabilidad

Para la confiabilidad del instrumento de investigación se realizó mediante la prueba piloto de 15 trabajadores de otra constructora que tenían las mismas características de la muestra y fue verificada por medio del método estadístico Kr-20. Esta es su fórmula:

Formula:

$$Kr\ 20 = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \left[\frac{\sum \sigma^2}{\sigma^2} \right] \right\}$$

Donde:

K: Nro. de ítems

SI 2: Sumatoria de varianzas de los ítems"

a: Coeficiente de Kr20.

Si aplicó esta fórmula a modo de piloto, se obtuvo que el instrumento a utilizar fue válido y fiable para poder ser aplicado a la muestra establecida.

El criterio de confiabilidad, muestra datos uno y cero. La fórmula determina el grado de precisión y consistencia de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 4. *Niveles de confiabilidad*

Valores	Nivel
De -1 a 0	No es confiable
De 0,01 a 0,49	Baja confiable
De 0,05 a 0,75	Moderada confiabilidad
De 0,76 a 0,89	Fuerte confiabilidad
De 0,9 a 1	Alta confiabilidad

En la evaluación de la confiabilidad de las preguntas se aplicó el Kr-20, donde nos señaló que el instrumento es confiable.

Tabla 5. *Niveles de confiabilidad de los ítems de las dimensiones de la variable: Aplicación de las herramientas Lean Construction*

Variable/Dimensiones	Kr-20	N de elementos
Aplicación de las herramientas de Lean	0,810	12
Cartas de balance	0,800	4
Línea de balance	0,811	4
Last Planner System	0,801	4

En la tabla se tiene que la confiabilidad de los ítems del instrumento Aplicación de la herramienta Lean Construction es fuertemente confiable de acuerdo a la tabla 4. Asimismo se observa que las dimensiones también recaen en fuertemente confiable.

Tabla 6. *Niveles de confiabilidad del instrumento Mejoramiento de los costos y tiempos en la construcción*

Variable/dimensiones	Kr-20	N de elementos
Mejoramiento de los costos y tiempos	0,928	20
Identificación de las pérdidas	0,910	10
Estimación de los tiempos	0,921	10

En la tabla se tiene que la confiabilidad de las preguntas del instrumento mejoramiento de los costos y tiempos es altamente confiable de acuerdo a la tabla 4. Asimismo las dimensiones alcanzaron una fuerte confiabilidad.

2.5. Métodos de análisis de datos

El método usado es de tipo cuantitativo, ya que la investigación es de no experimental correlacional casual y se obtuvieron medidas que aporten a probar si la hipótesis indicada es la correcta. Para el análisis de datos se utilizó la estadística inferencial, usando la herramienta SPSS statistics v.22 con la finalidad del procesamiento de datos y creación de resultados estadísticos para los gráficos y las tablas. Como afirmó Hernández (2012), el método de análisis de datos agiliza obtener resultados utilizando herramientas matemáticas denominada estadística, en este caso el SPSS22 es la más utilizada para la obtención de las tablas, figuras y la prueba inferencial.

2.6.1 Datos descriptivos

Los resultados descriptivos se obtuvieron por las tablas y gráficos utilizando el SPSS22.

2.6.2 Prueba inferencial

La prueba inferencial se llevó a cabo utilizando el estadístico regresión ordinal y la curva COR, para los estudios correlacionales causales.

2.6. Aspectos éticos

La investigación se desarrolló de acuerdo a las normas estipuladas por la Universidad César Vallejo, respetando el protocolo establecido por la unidad de investigación y demás oficinas. El material bibliográfico utilizado corresponde a la confiabilidad de las fuentes que se encuentran en diferentes bibliotecas de las universidades nacionales y privadas y medios electrónicos. Las interpretaciones de las citas corresponden al investigador y las citas largas o cortas corresponden a los autores mencionados en la parte referencias bibliográficas. Asimismo el instrumento cuestionario corresponden al autor. Los resultados de la investigación corresponden a la realidad de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018. Las sugerencias de la investigación se plasman con la finalidad que gerentes y administradores tomen decisiones pertinentes.

III. RESULTADOS

3.1. Resultados descriptivos de las variables y las dimensiones

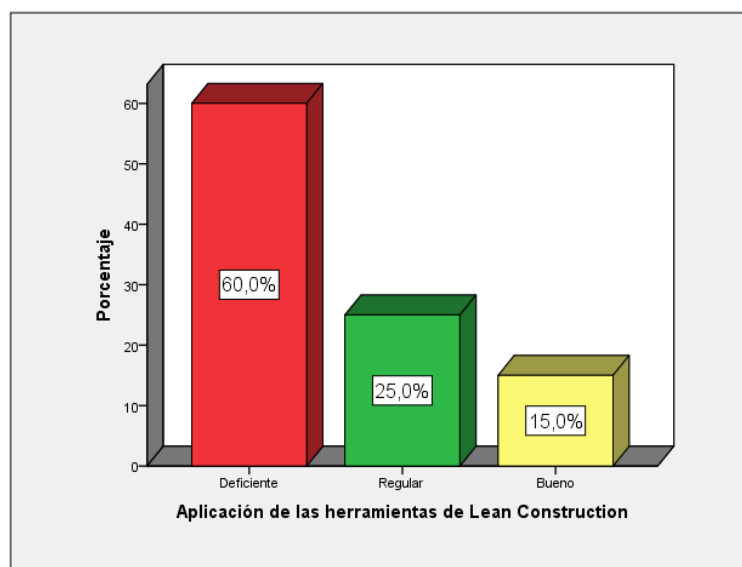
3.1.1. Resultados descriptivos del Lean Construction

Tabla 7. *Distribución de frecuencias del Lean Construction de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.*

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	48	60,0
Regular	20	25,0
Bueno	12	15,0
Total	80	100,0

Fuente: base de datos

Figura 15. Niveles de Lean Construction



Interpretación

De acuerdo a la tabla 7 y Figura 15, se verificó que el Lean construction de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018, de los 80 encuestados, 48 que representan el 60,0% se ubicaron en el nivel deficiente, 25 que representaron el 25,0% se ubicaron en el nivel regular y el 12 representaron el 15,0% se ubicaron en el nivel bueno. De los resultados se infieren el nivel de aplicación de la herramienta Lean Construction se encontró en el nivel deficiente lo cual

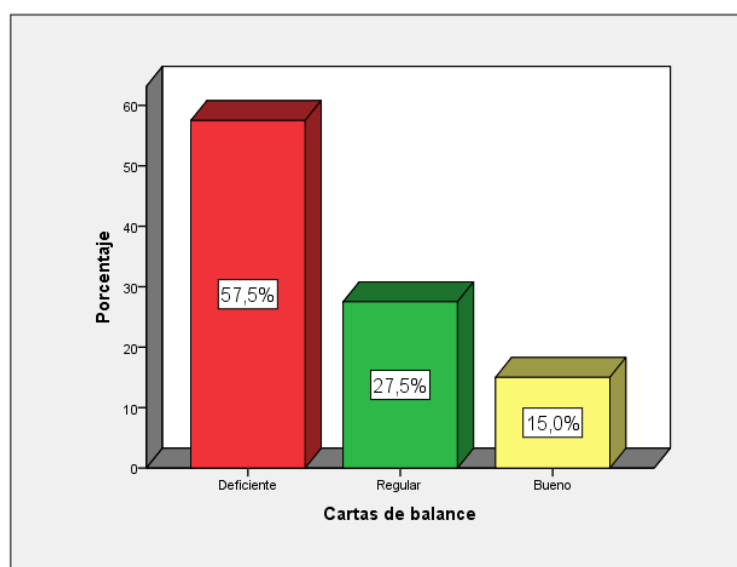
no es favorable para la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

Tabla 8. *Distribución de frecuencias de análisis de cartas balance del Lean Construction de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.*

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	46	57,5
Regular	22	27,5
Bueno	12	15,0
Total	80	100,0

Fuente: base de datos

Figura 16. Niveles de cartas balance



Interpretación

De acuerdo a la tabla 8 y Figura 16, se verificó que el análisis de cartas balance de Lean construction de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018, de los 80 encuestados, 46 que representan el 57,5% se ubicaron en el nivel deficiente, 22 que representaron el 27,5% se

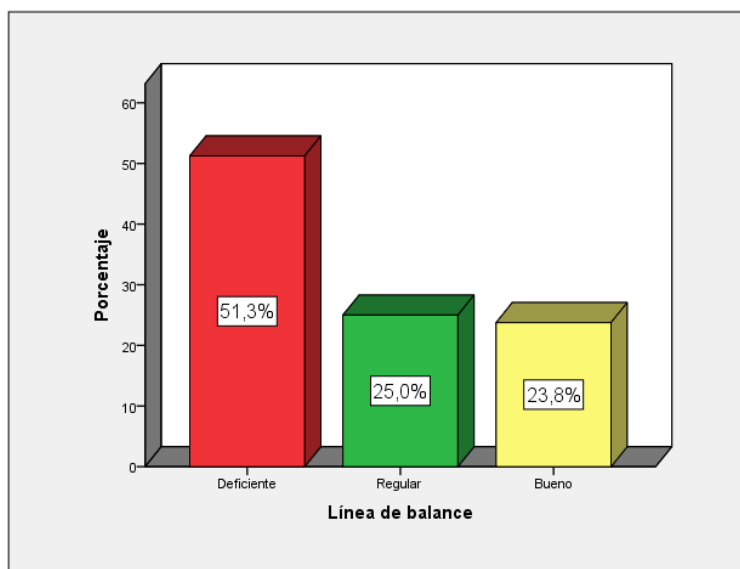
ubicaron en el nivel regular y el 12 representaron el 15,0% se ubicaron en el nivel bueno. De los resultados se infieren el nivel de análisis de cartas balance de Lean Construction se encontró en el nivel deficiente lo cual no es favorable para la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

Tabla 9. *Distribución de frecuencias de Líneas de balance del Lean Construction de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.*

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	41	51,3
Regular	20	25,0
Bueno	19	23,8
Total	80	100,0

Fuente: base de datos

Figura 17. Niveles de líneas de balance



Interpretación

De acuerdo a la tabla 9 y Figura 17, se verificó que la línea de balance de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018, de los 80 encuestados, 41 que representan el 51,3% se ubicaron en el nivel deficiente, 20 que representaron el 25,0% se ubicaron en el nivel regular y el 19 representaron el 23,8% se ubicaron en el nivel bueno. De los resultados se infieren el nivel

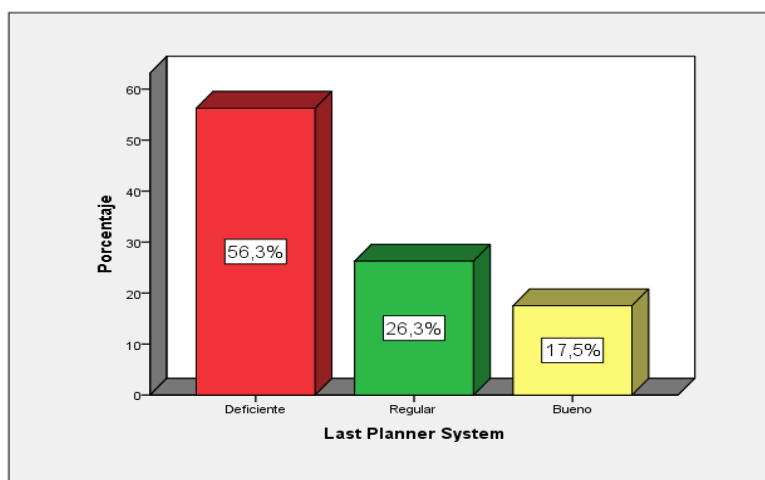
de aplicación de la herramienta de la línea de balance de Lean Construction se encontró en el nivel deficiente lo cual no es favorable para la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

Tabla 10. *Distribución de frecuencias de Last Planner System del Lean Construction de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018*

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	45	56,3
Regular	21	26,3
Bueno	14	17,5
Total	80	100,0

Fuente: base de datos

Figura 18. Niveles de Last Planner System



Interpretación

De acuerdo a la tabla 10 y Figura 18, se verificó que el Last Planner System de Lean construction de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018, de los 80 encuestados, 45 que representan el 56,3% se ubicaron en el nivel deficiente, 21 que representaron el 26,3% se ubicaron en el nivel regular y el 14 representaron el 17,5% se ubicaron en el nivel bueno. De los resultados se infieren el nivel del Last Planner System de Lean Construction se encontró

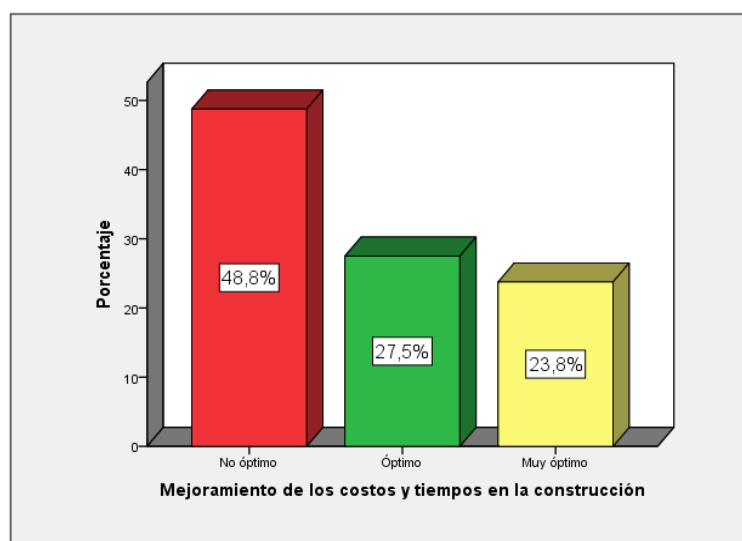
en el nivel deficiente lo cual no es favorable para la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

Tabla 11. *Distribución de frecuencias de mejoramiento de los costos y tiempo de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018*

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
No óptimo	39	48,8
Óptimo	22	27,5
Muy óptimo	19	23,8
Total	80	100,0

Fuente: base de datos

Figura 19. Niveles de Mejoramiento de los costos y tiempo



Interpretación

De acuerdo a la tabla 11 y Figura 19, se verificó que el mejoramiento de los costos y tiempo de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018, de los 80 encuestados, 39 que representan el 48,8% se ubicaron en el nivel no óptimo, 22 que representaron el 27,5% se ubicaron en el nivel óptimo y el 19 representaron el 23,8% se ubicaron en el nivel muy óptimo. De los resultados

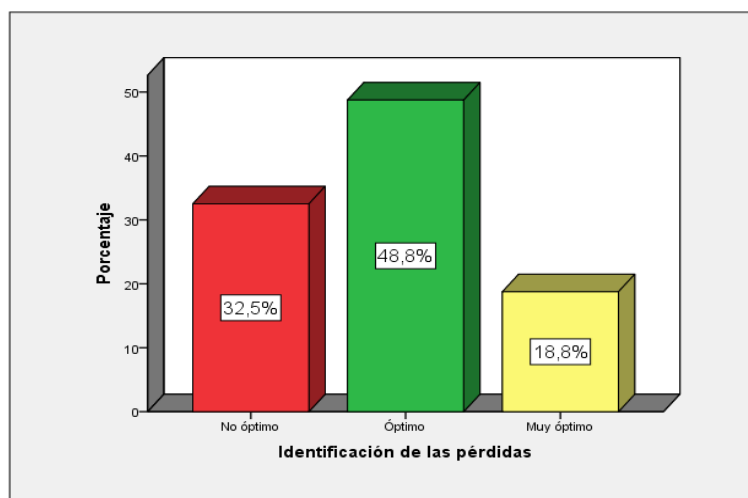
se infieren el nivel de mejoramiento de los costos y tiempo se encontró en el nivel no óptimo lo cual no es favorable para la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

Tabla 12. *Distribución de frecuencias de identificación de pérdidas de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018*

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
No óptimo	26	32,5
Óptimo	39	48,8
Muy óptimo	15	18,8
Total	80	100,0

Fuente: base de datos

Figura 20. Niveles de pérdidas



Interpretación

De acuerdo a la tabla 12 y Figura 20, se verificó que la identificación de pérdidas de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018, de los 80 encuestados, 26 que representan el 32,5% se ubicaron en el nivel no óptimo, 39 que representaron el 48,8% se ubicaron en el nivel óptimo y el 15 representaron el 18,8% se ubicaron en el nivel muy óptimo. De los resultados se infieren el nivel de la identificación de pérdidas se encontró en el nivel óptimo lo cual no

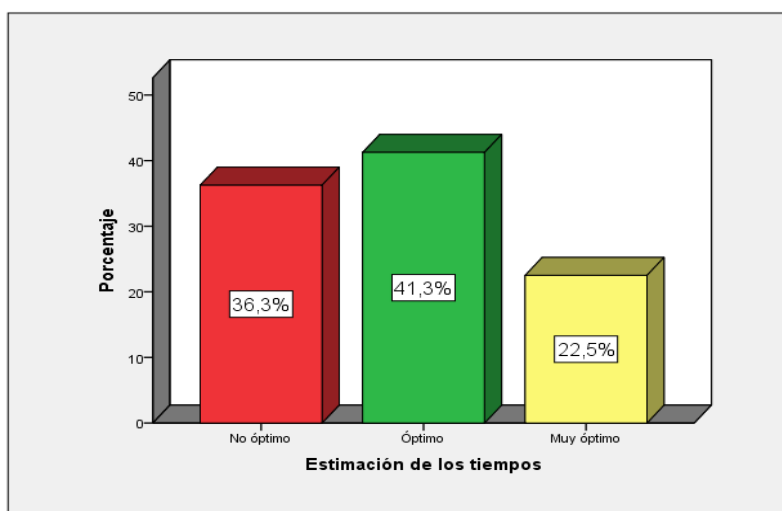
es favorable para la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

Tabla 13. *Distribución de frecuencias de estimación de tiempos dedicadas a tareas productivas, contributivas y no contributivas de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018*

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
No óptimo	29	36,3
Óptimo	33	41,3
Muy óptimo	18	22,5
Total	80	100,0

Fuente: base de datos

Figura 21. Niveles de estimación de tiempos



Interpretación

De acuerdo a la tabla 13 y Figura 21, se verificó que la estimación de tiempos de la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018, de los 80 encuestados, 29 que representan el 36,3% se ubicaron en el nivel no óptimo, 33 que representaron el 41,3% se ubicaron en el nivel óptimo y el 18 representaron el 22,5% se ubicaron en el nivel muy óptimo. De los resultados se infieren el nivel de la estimación de tiempos se encontró en el nivel óptimo lo cual no es favorable para la Constructora Graña y Montero S.A, en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

3.2. Resultados Inferenciales

3.2.1 La aplicación de la herramienta lean construction no influye positivamente en la mejora de los costos y tiempos en la construcción

Hipótesis general

H0. La aplicación de la herramienta lean construction no influye positivamente en la mejora de los costos y tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

Ha. La aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la mejora de los costos y tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

Tabla 14. Pruebas de ajuste de los modelos y pseudo R cuadrado de influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la mejora de los costos y tiempos en la construcción

Bondad de ajuste de los modelos

	Chi-cuadrado	gl	Sig.	Pseudo R-cuadrado	
Pearson	7,894	2	,232	Cox y Snell	,501
				Nagelkerke	,571
Desviación	6,949	2	,274	McFadden	,33

Función de vínculo: Logit.

Según los resultados de la tabla 14 se observa la prueba de chi cuadrado, donde se obtiene que $p: 7,894 > \alpha: ,05$. El modelo y los resultados están explicando la dependencia de ambas variables y la prueba de Nagelkerke indica que el 57,1% de la variación de la mejora de los costos y tiempos en la construcción esta explicada por la variable independiente aplicación de la herramienta lean construction incluida en el modelo.

Tabla 15. Pruebas de influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la mejora de los costos y tiempos en la construcción

		Estimaciones de los parámetros						
		Estimación	Error típ.	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
Límite inferior	Límite superior							
Umbral	[Mejoramiento1 = 1]	-4,129	,825	25,040	1	,000	-5,746	-2,512
	[Mejoramiento1 = 2]	-1,225	,450	7,396	1	,007	-2,107	-,342
Ubicación	[Herramientas1= 1]	-4,562	,884	26,609	1	,000	-6,295	-2,829
	[Herramientas1= 2]	-,435	,622	8,489	1	,002	-1,654	,784
	[Herramientas1= 3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.

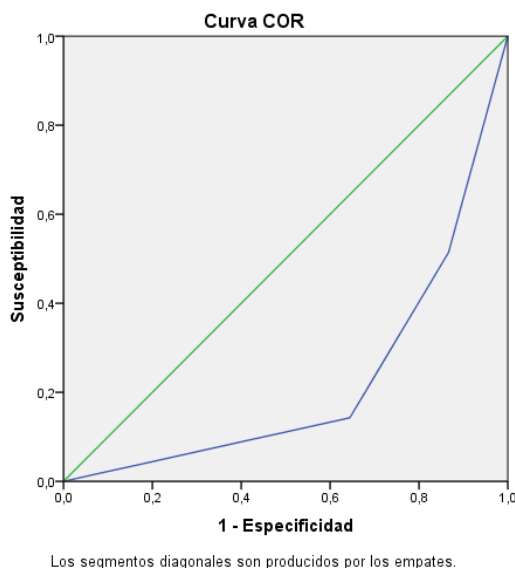
Función de vínculo: Logit.

a. Este parámetro se establece en cero porque es redundante.

Interpretación.

De acuerdo a la tabla 15, se tiene que la puntuación Wald indica que la variable independiente (aplicación de la herramienta lean construction) aporta significativamente a la predicción de la variable dependiente (mejora de los costos y tiempos en la construcción) Wald 8,489; gl: 1 y p: ,002 < α : 01, resultado que permite afirmar que la aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la mejora de los costos y tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

Gráfica 22. Curva COR entre la variable dependiente mejora de los costos y tiempos en la construcción y la variable independiente la aplicación de la herramienta lean construction en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018



Área bajo la curva: ,220

Interpretación

En la gráfica 22, se confirmó lo explicado, de modo que el área de acuerdo a los datos del sistema el cual representa el 22,0% de área bajo la curva COR, lo que es lo mismo que la aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la mejora de los costos y tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

3.2.2. La aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la identificación de la pérdidas en la construcción

Hipótesis específica 1

H0. La aplicación de la herramienta lean construction no influye positivamente en la identificación de la pérdidas en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018..

H1. La aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la identificación de la pérdidas en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

Tabla 16. Pruebas de ajuste de los modelos y pseudo R cuadrado de influencia de La aplicación de la herramienta lean construction en la identificación de las pérdidas en la construcción.

Bondad de ajuste de los modelos						
	Chi-cuadrado	gl	Sig.	Pseudo R-cuadrado		
Pearson	8,880	2	,012	Cox y Snell	,195	
				Nagelkerke	,223	
Desviación	9,052	2	,011	McFadden	,105	

Función de vínculo: Logit.

Según los resultados de la tabla 16 se observa la prueba de chi cuadrado, donde se obtiene que $p: 8,880 > \alpha: ,05$. El modelo y los resultados están explicando la dependencia de ambas variables y la prueba de Nagelkerke indica que el 22,3% de la variación de la identificación de las pérdidas en la construcción esta explicada por la variable independiente aplicación de la herramienta lean construction incluida en el modelo.

Tabla 17. Pruebas de influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la identificación de la pérdidas en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018...

Estimaciones de los parámetros								
		Estimación	Error típ.	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
							Límite inferior	Límite superior
Umbral	[identificacion1 = 1]	-2,405	,531	20,545	1	,000	-3,445	-1,365
	[identificacion1 = 2]	,243	,416	,342	1	,559	-,573	1,059
Ubicación	[Herramientas1=1]	-2,419	,601	16,194	1	,000	-3,597	-1,241
	[Herramientas1=2]	-1,427	,608	5,506	1	,002	-2,618	-,235
	[Herramientas1=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.

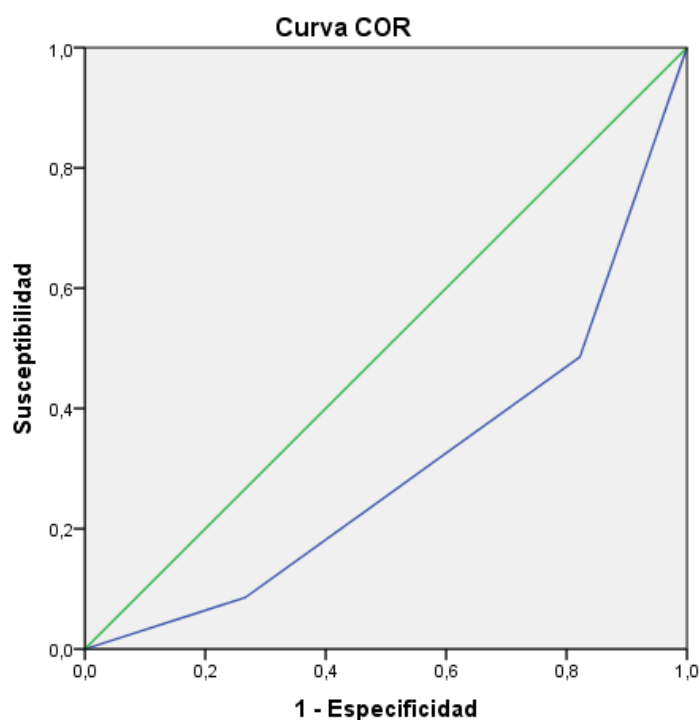
Función de vínculo: Logit.

a. Este parámetro se establece en cero porque es redundante.

Interpretación.

De acuerdo a la tabla 17, se tiene que la puntuación Wald indica que la variable independiente (aplicación de la herramienta lean construction) aporta significativamente a la predicción de la variable dependiente (identificación de la pérdidas en la construcción) Wald 5,506; gl: 1 y $p: ,002 < \alpha: 01$, resultado que permite afirmar que la aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la identificación de la pérdidas en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

Figura 23. Curva COR entre la variable independiente aplicación de la herramienta lean construction y la dependiente, identificación de la pérdidas en la construcción.



Área bajo la curva: ,302

Interpretación

En la figura 23, se confirmó lo explicado, dado que el área de acuerdo a los datos del sistema el cual representa el 30,2 % de área bajo la curva COR, lo que es lo que indica que la aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la identificación de

la pérdidas en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

3.2.3 La aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la estimación de los tiempos en la construcción.

Hipótesis específica 2

H0. La aplicación de la herramienta lean construction no influye positivamente en la estimación de los tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018

H2. La aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la estimación de los tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

Tabla 18. Pruebas de ajuste de los modelos y pseudo R cuadrado de influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la estimación de los tiempos en la construcción

Bondad de ajuste de los modelos					
	Chi-cuadrado	gl	Sig.	Pseudo R-cuadrado	
Pearson	5,051	2	,080	Cox y Snell	,173
				Nagelkerke	,206
Desviación	4,083	2	,130	McFadden	,105

Función de vínculo: Logit.

Según los resultados de la tabla 18 se observa la prueba de chi cuadrado, donde se obtiene que $p: 8,862 > \alpha: ,05$. El modelo y los resultados están explicando la dependencia de ambas variables y la prueba de Nagelkerke indica que el 20,6 % de la variación de la estimación de los tiempos en la construcción esta explicada por la variable independiente la aplicación de la herramienta lean construction incluida en el modelo.

Tabla 19. Pruebas de influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la estimación de los tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018..

		Estimaciones de los parámetros						
		Estimación	Error típ.	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
							Límite inferior	Límite superior
Umbral	[Estimación1 = 1]	-3,479	,631	30,344	1	,000	-4,716	-2,241
	[Estimación1 = 2]	-,456	,434	1,100	1	,294	-1,307	,396
Ubicación	[Herramientas1= 1]	-1,602	,571	7,864	1	,005	-2,721	-,482
	[Herramientas1= 2]	,338	,624	2,294	1	,003	-,884	1,561
	[Herramientas1= 3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.

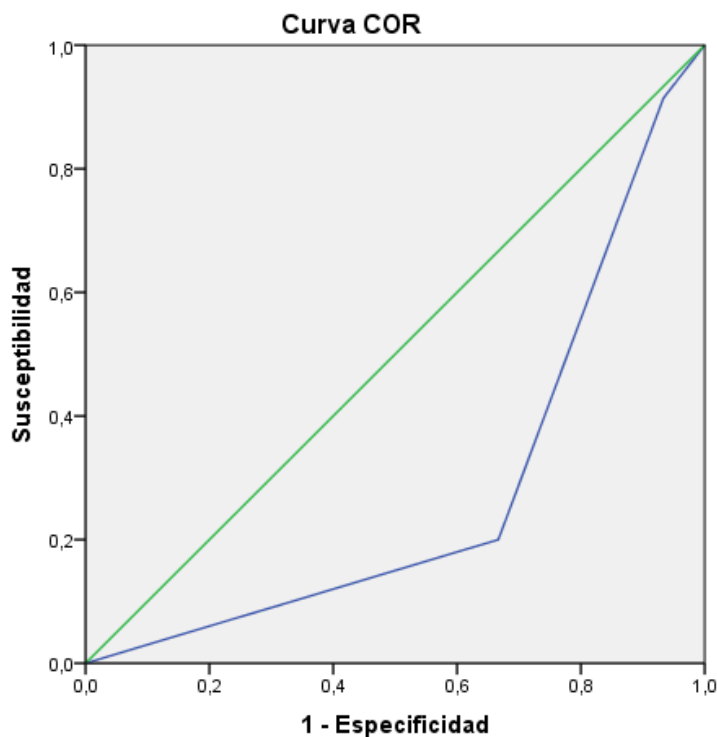
Función de vínculo: Logit.

a. Este parámetro se establece en cero porque es redundante.

Interpretación.

Como se observa en la tabla 19, se tiene que la puntuación Wald indicó que la variable dependiente (estimación de los tiempos en la construcción) aporta significativamente a la predicción de la variable independiente (aplicación de la herramienta lean construction) Wald 2,294; gl: 1 y p: ,003 < α : 01, resultado que permite afirmar que la estimación de los tiempos en la construcción esta explicada por la variable independiente la aplicación de la herramienta lean construction incluida en el modelo.

Figura 24. Curva COR entre la variable independiente aplicación de la herramienta lean construction y la dependiente, estimación de los tiempos en la construcción.



Área bajo la curva: ,279

Interpretación

En la figura 24 se confirma lo anteriormente explicado, dado que el área de acuerdo a los datos del sistema el cual representa el 27,9% de área bajo la curva COR, lo que es lo mismo que la aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la estimación de los tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.

IV. DISCUSSION

La prueba de Hipótesis demostró que la herramienta lean construction influye positivamente en la mejora de los costos y tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018. Este resultado va acorde con la tesis de Gonzáles (2013), quién concluyó que existe una influencia positiva de la aplicación de la herramienta Lean en la administración de proyectos de edificación. Universidad de Valladolid. El nivel de la herramienta Lean logró alcanzar el nivel alto con el 70% del total. Asimismo se cumple la teoría de Lean construction institute, 2013, p.45, quién definió que el lean Construction es una nueva manera de pensar que se encuentra orientado en eliminar los desperdicios de la construcción. También se cumple la teoría de Valenzuela (2015, p.7).quién definió que en los tiempos modernos es necesario contar con una administración que realice tareas de eliminar los desperdicios en forma constante y minimizando los costos y tiempo.

Los resultados confirman que es similar al trabajo de Galiani (2016), quién logró demostrar que la Implementación de las herramientas de Lean Construction mejoró positivamente los costos en la construcción de edificaciones por la Empresa Constructora Sudamericana. De la misma manera la tesis guarda cierta similitud con el trabajo de Flores (2016), quién logró comprobar que la implementación de la filosofía lean construction incidió positivamente en la edificación del estadio de la UNA – Puno.

La prueba de hipótesis específica 1, demostró que la aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la identificación de la pérdidas en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018. Este resultado es parecido a la tesis de Campos (2015), quién demostró una alta influencia positiva de las herramientas de Lean Construction en la mejora de tiempos y costos en el proyecto de vivienda La Rioja Bogotá. Asimismo concuerda la investigación de Valle (2014), quién logro demostrar existe una influencia positiva de las herramientas de Lean Construction en el mejoramiento de los costos y tiempos en el proyecto de vivienda Tangara- Bogotá.

La prueba de hipótesis específica 2, demostró que la aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la estimación de los tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018. Esto tiene alguna igualdad con la tesis de Brioso (2015), quién probó el nivel de uso del método Lean Construction alcanzando el 65% como nivel bueno, 30% nivel regular % y 5% nivel deficiente. Asimismo arribó a la conclusión: El análisis de la construcción sin pérdidas (Lean Construction)

impactó positivamente en el proyecto construcción Management de las viviendas madrileñas. La tesis guarda cierta similitud por con la variable Lean Construction. De la misma forma concuerda con el trabajo de Figueroa y Tolmos (2018) quienes demostraron que la aplicación de las herramientas Lean Construction fue buena con el 75%, fue regular con el 20% y deficiente con el 5%. Asimismo la Aplicación de herramientas Lean Construction mejoró los tiempos y costos. El trabajo contiene la variable herramientas Lean Construction igual a la del presente trabajo. Se puede mencionar el trabajo de Guzmán (2014), quién demostró que la aplicación de la filosofía lean construction incidió positivamente en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos”. Pontificia Universidad Católica del Perú.

V. CONCLUSIONES

Primera: De acuerdo a la prueba estadística de regresión ordinal, se tiene que la aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la mejora de los tiempos y costos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018. Esto significa que a la aplicación de la herramienta mejoró los costos y tiempos en la construcción. Confirmándose la hipótesis general de la tesis.

Segunda: De acuerdo a la prueba estadística de regresión ordinal, se tiene que la aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la identificación de las pérdidas en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018. Se confirma la hipótesis específica 1 de la investigación.

Tercera: De acuerdo a la prueba estadística de regresión ordinal, se tiene que la aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la estimación de los tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018. Esto confirmó la hipótesis específica 2 de la investigación.

VI. RECOMENDACIONES

Primera: Se recomienda al gerente de la Constructora Graña y Montero S.A, aplicar las herramientas de Lean Construction en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas a fin de mejorar los tiempos y costos.

Segunda: Se sugiere a los trabajadores de la Constructora Graña y Montero S.A, organizarse en equipos de trabajo aplicando Lean Construction para identificar las pérdidas y minimizarlas durante la ejecución de la obra

Tercera: Se sugiere al gerente de la Constructora Graña y Montero S.A, organizar talleres en Lean construction con el objetivo de mejorar la estimación de los tiempos.

VII. REFERENCIAS

Bernal, César. (2006). Metodología de la Investigación para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. México, D.F.: Pearson Educación.

ISBN: 978-958-699-128-5. ISBN: 928-16-573-9784-6

Brioso Lescano, Haxier Max. “El análisis de la construcción sin pérdidas (Lean Construction) y su impacto en el proyecto construcción Management”. 2015. Universidad Politécnica de Madrid - España. Tesis para optar el grado de doctor.

Brioso Lescano, Xavier Max. El análisis de la construcción sin pérdidas (Lean Construction). España. ISSN : 5678-7823

Campos Perdozo, Ivan. Influencia de las herramientas de Lean Construction en la mejora de tiempos y costos en el proyecto de vivienda La Rioja Bogotá. 2015. Universidad Nacional de Colombia. Tesis para optar el título de ingeniero Civil.

Carrasco Díaz, Sergio. Metodología de la investigación científica. Lima-Perú: San Marcos. ISBN: 978-9972-34-242-4

Chavarría Soto, Marcos. Implementación de un sistema de información para mejorar la campaña publicitaria digital para el impulso de los servicios de la empresa de “Asesoría de Imagen Jazmín Carrasco” de la Ciudad de Guayaquil, año 2015”. Universidad de Guayaquil. Tesis para optar la licenciatura en publicidad y mercadotecnia. 2015. ISBN: 965-958-746-353-2.

Figueroa Pacheco, Renzo y Tolmos Hehme, Mracos Eduardo (2018). Aplicación de herramientas lean construction para mejorar los costos y tiempos en la colocación de encofrado, acero y concreto en la construcción de edificaciones en el sector económico A/B en Lima. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Tesis para optar el título de ingeniero civil.

Flores Cervantes, Dianet. Aplicación de la filosofía lean construction en la planificación, programación, ejecución y control de la construcción del estadio de la UNA – Puno”. 2016. Universidad Nacional del Altiplano. Tesis para optar el título de ingeniero.

Galiani Gallardo, Wilmer. Aplicación de las herramientas de Lean Construction para mejorar los costos en la construcción de edificaciones por la Empresa Constructora Sudamericana. 2016. Universidad de Buenos Aires. Tesis para optar el título de ingeniero civil.

- González Alcántara, Domingo. Aplicación de la herramienta Lean en la gestión de proyectos de edificación. 2013. Universidad de Valladolid-España. Tesis para optar el título de ingeniero
- González Caldas, Carlos. Aplicación de la herramienta Lean en la gestión de proyectos de edificación”. Universidad de Valladolid-España. 2013. Tesis para optar el título de ingeniero.
- Gray, Clifford y Larson, Erick. Relación tiempo y costos en la administración de proyectos. 2009. ISSN: 3249-2457
- Guzmán Tejada, Abner. Aplicación de la filosofía lean construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos”. 2014. Pontificia Universidad Católica del Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero civil. ISBN : 978-958-719-334-2
- Hernández Martín, Zenaida. Métodos de análisis de adtos, Apuntes. Universidad La Rioja. ISBN: 978-84-7579-4
- Hernández, Roberto., Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. Metodología de la Investigación. (5.a ed.). México, D.F: McGraw-Hill. 2010. ISBN: 978-607-15-0291-9.
- Ibarra Gómez, Luís Ivan. Lean Construction. México, D.F. Mac Graw Hill. 2011. ISSN: 1893-3645
- ISO 9001 para la pequeña empresa. Qué hacer. Recomendación del Comité Técnico ISO/TC 1763), ISO, 2002.
- Lean construction institute, 2013. Manual de Lean construction
- Mallar Miguel Ángel. La gestión por procesos: un enfoque de gestión eficiente. 2016. ISBN: 967-84-673-9894-1
- Merino Chávez, Delia. “Aplicación de la filosofía lean para la mejora de la productividad en la estructura: reservorio elevado de la obra: instalación, ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado en los AA.HH. de las cuencas 1,2 y 3 de la zona alta de la ciudad de Paita-Provincia de

Paita Piura, en el año 2014”. 2015. Universidad Señor de Sipán. Tesis para optar el título de Ingeniero.

Porras Díaz, Hernán. Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción, una revisión actual. 2014. ISSN: 1794-4953

Sacks, R.; Dave, B; Koskela, L. and Owen, IGLC. The interaction of Lean and building information modeling in construction. 2009. American Society of civil engineers. ISSN: 07339364

Valenzuela Reynaga, Rodolfo. La planeación de tiempo y costos como estrategia en la administración de proyectos. 2015. México, D.F. Mc Graw Hill. ISSN: 2649-4651

Valle (2014), en la tesis titulada “Implementación de las herramientas de Lean Construction en el mejoramiento de los costos y tiempos en el proyecto de vivienda Tangara- Bogotá”. Universidad Nacional de Colombia. Tesis para optar título de ingeniero civil.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia (Parte 1 de 2)

Aplicación de la herramienta lean construction para mejorar los costos y tiempos en la construcción del conjunto habitacional Ciudad Sol Comas, 2018

PROBLEMAS	HIPOTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cómo influye la aplicación de la herramienta lean construction en los costos y tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018?</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL</p> <p>La aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la mejora de los costos y tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar la influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la mejora de los costos y tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Aplicación de la herramienta Lean Construction</p>	<p>El Lean Construction filosofía dirigida hacia la buena gestión de la producción en la construcción, siendo como propósito central la erradicación de las acciones o tareas que no agregan valor (pérdidas). Su enfoque radica en idear un sistema que reduzca las actividades que no crean valor agregado (Lean construction institute, 2013, p.45)</p>	<p>Las herramientas de Lean construction comprende: análisis de cartas balance, líneas balance y Last Planner System.</p>	<p>Análisis de cartas balance</p> <p>Producción de los equipos de trabajo</p> <p>Trabajo realizado por el operario</p>		<p>Si (1)</p> <p>No (0)</p>
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>¿ ¿Cómo influye la aplicación de la herramienta lean construction en la identificación de la pérdidas en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018?</p>	<p>HIPOTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>La aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la identificación de la pérdidas en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Determinar la influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la identificación de la pérdidas en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.</p>				<p>Líneas balance</p> <p>Optimización del flujo de trabajo</p> <p>Trabajo de los equipos</p>		
<p>¿Cómo influye la aplicación de la herramienta lean construction en la estimación de los tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018?</p>	<p>La aplicación de la herramienta lean construction influye positivamente en la estimación de los tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.</p>	<p>Determinar la influencia de la aplicación de la herramienta lean construction en la estimación de los tiempos en la construcción del Conjunto Habitacional Ciudad Sol de Collique Comas, 2018.</p>				<p>Last Planner System</p> <p>Rediseño de los plazos de las actividades</p> <p>Realización de las actividades con éxito</p>		

Anexo 1. Matriz de consistencia (Parte 2 de 2)

**Aplicación de la herramienta lean construction para mejorar los costos y tiempos en la construcción del conjunto
habitacional Ciudad Sol Comas, 2018**

ROBLEMAS	HIPOTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA				
			<p>VARIABLE DEPENDIENTE: Mejoramiento de los costos y tiempos en la construcción.</p>	<p>En la actualidad hay diversos métodos que miden el tiempo para administrar el proyecto. Es importante considerarla la durabilidad global del proyecto, indicando un inicio y culminación de cada actividad y de ese modo se tiene presente el atraso o desfase en la ejecución de las tareas individuales que conforman el proyecto. Estos atrasos repercuten directamente en los costos del presupuesto (Valenzuela, 2015, p.7).</p>	<p>Comprende las siguientes partes o dimensiones: conocer las pérdidas para mejoramiento en proyectos de construcción y estimar tiempos dedicados a tareas productivas, no contributivas y contributivas en el control del avance de la obra.</p>	<table border="1"> <tr> <td>Identificación de las pérdidas</td> <td>Transporte Inventarios Esperas</td> <td rowspan="2">Si (1) No (0)</td> </tr> <tr> <td>Estimación de los tiempos</td> <td>Trabajo productivo Trabajo contributivo Trabajo no contributivo</td> </tr> </table>	Identificación de las pérdidas	Transporte Inventarios Esperas	Si (1) No (0)	Estimación de los tiempos	Trabajo productivo Trabajo contributivo Trabajo no contributivo	
Identificación de las pérdidas	Transporte Inventarios Esperas	Si (1) No (0)										
Estimación de los tiempos	Trabajo productivo Trabajo contributivo Trabajo no contributivo											

Anexo 2. Instrumentos

Encuesta para Lean Construction

Estimado trabajador. A continuación se presenta una encuesta para medir la aplicación de Lean Construction, por favor marque la alternativa correcta de acuerdo a la siguiente tabla.

Si	No
1	0

Cartas de balance	Si	no
1. La empresa cuenta con equipos de producción de trabajo por áreas		
2. Los equipos de trabajo se comunican en permanente durante la realización de las actividades		
3. El trabajador realiza su trabajo en forma secuencial sin detenerse		
4. El trabajador cumple con la actividad asignada en el tiempo previsto		
Línea de balance		
5. El trabajador maneja el flujo de trabajo en forma correcta		
6. El trabajador es eficiente en la realización de la actividad		
7. Los equipos realizan las actividades en el tiempo previsto		
8. Los integrantes de los equipos trabajan todos equitativamente		
Last Planner System		
9. Los encargados de la obra rediseñan los plazos de las actividades si encuentran deficiencias.		
10. Las actividades rediseñadas logran su objetivo propuesto		
11. Los trabajadores al culminar su trabajo se sienten contentos		
12. Todas las actividades se realizaron hasta lograr el objetivo propuesto		

Encuesta para los costos y tiempos

Estimado trabajador. A continuación se presenta una encuesta para medir los costos y tiempos, por favor marque la alternativa correcta de acuerdo a la siguiente tabla.

Si	No
1	0

Identificación de la pérdidas	Si	no
1. La empresa estableció rutas adecuadas para la realización de las actividades		
2. La empresa cuenta con espacios óptimos para la ubicación de la maquinaria del trabajo		
3. La empresa cuenta torres grúas para el transporte del material		
4. La empresa cuenta con inventarios en exceso		
5. Los trabajos se encuentran esperando por herramientas no disponibles		
6. Los trabajadores se encuentran esperando por herramientas en el tiempo previsto		
Estimación de los tiempos		
7. Los trabajadores realizan el trabajo asignado en el tiempo previsto		
8. Los trabajadores consideran que el tiempo es importante en la ejecución del trabajo.		
9. Los trabajadores apoyan en la revisión y visto bueno de documentos		
10. En la empresa los trabajadores generan documentos, los vales y otros a manera de colaboración		
11. Los trabajadores se encuentran esperando instrucciones o materiales para realizar las actividades		
12. Los trabajadores se encuentran descansando por falta de materiales para realizar las actividades		

Anexo 3: Prueba de confiabilidad del instrumento Aplicación de Lean Construction

COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD (KUDER RICHARDSON) KR-20

SUJETO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTALES
1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3
2	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	7
3	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	9
4	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
5	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
6	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	5
7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	10
8	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	9
9	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	10
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
11	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	4
12	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	4
13	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	9
14	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	4
15	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	5
16	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6
17	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	4
18	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	8
19	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	6
20	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	4

TRC	11	9	13	13	11	7	8	16	14	10	18	8
P	0.73	0.60	0.87	0.87	0.73	0.47	0.53	1.07	0.93	0.67	1.20	0.53
Q	0.27	0.40	0.13	0.13	0.27	0.53	0.47	-0.07	0.07	0.33	-0.20	0.47
P*Q	0.196	0.24	0.116	0.12	0.2	0.249	0.249	-0.07	0.06	0.22	-0.2	0.25
S P*Q	1.58											
VT	7.15											

KR-20	0.810
-------	-------

$$KR-20 = (K/(K-1)) * (VT - SP*Q / VT)$$

Prueba de confiabilidad del instrumento mejorar los costos y tiempos

SUJETO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTALES
1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	5
2	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	10
3	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	15
4	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
5	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
6	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	9
7	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	12
8	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	15
9	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14
10	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	16
11	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
12	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	12
13	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	16
14	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11
15	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	9
TRC	10	13	11	11	11	0	0	13	11	8	14	10	10	11	11	11	8	14	10	11	
P	0.67	0.87	0.73	0.73	0.73	0.00	0.00	0.87	0.73	0.53	0.93	0.67	0.67	0.73	0.73	0.73	0.53	0.93	0.67	0.73	
Q	0.33	0.13	0.27	0.27	0.27	1.00	1.00	0.13	0.27	0.47	0.07	0.33	0.33	0.27	0.27	0.27	0.47	0.07	0.33	0.27	
P*Q	0.222	0.11556	0.196	0.2	0.2	0	0	0.12	0.2	0.25	0.06	0.22	0.2222	0.1956	0.19556	0.1956	0.2489	0.0622	0.2222	0.2	
SP*Q	3.31																				
VT	15.2																				

KR-20	0.928
-------	-------

$$KR-20 = (K/(K-1)) * (VT - SP * Q / VT)$$


Anexo 4. Base de datos

Variable independiente: Aplicación de las herramientas de Lean Construction

N°	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12
1.	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
2.	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
3.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
4.	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
5.	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
6.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
7.	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
8.	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
9.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
10.	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1
11.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
12.	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1
13.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
15.	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
16.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
17.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
19.	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
20.	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
21.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
24.	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
25.	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
26.	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
27.	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
28.	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
29.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30.	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
31.	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
32.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
33.	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
34.	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
35.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
36.	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
37.	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1

Variable dependiente: Mejoramiento de los costos y tiempos en la construcción

N°	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
1.	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
2.	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
3.	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
4.	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
5.	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
6.	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
7.	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
8.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
9.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
10.	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
11.	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
12.	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
13.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15.	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
16.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
18.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
19.	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
20.	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
21.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24.	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
25.	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
26.	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
27.	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
28.	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
29.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
30.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
31.	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
32.	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
33.	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
34.	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
35.	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
36.	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
37.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
38.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
39.	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

Yo, Nancy Mercedes Malaverry Ruíz, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Sede Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada

"Aplicación de lean construction para mejorar los costos y tiempos en la construcción del conjunto habitacional Ciudad Sol Comas, 2018", del (de la) estudiante Ricardo Federico Vargas Hernández, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, San Juan de Lurigancho 20 de julio de 2018




**NANCY MERCEDES
 MALAVERRY RUIZ
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N°: 133148**

Firma

Nancy Mercedes Malaverry Ruíz

* DNI: 40282141

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Aplicación de lean construction para mejorar los costos y tiempos en la construcción del conjunto habitacional Ciudad Sol Comas, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:
Ricardo Federico YARGAS HERNÁNDEZ.

ASESORA:
Mtra. Nancy Mercedes MALAVERRY RUIZ

Resumen de coincidencias

22 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	Entregado a Universida...	10 %
2	repositorio.ucv.edu.pe	4 %
3	repositorio.uncp.edu.pe	1 %
4	docslide.us	1 %
5	www.ptolomeo.unam....	1 %
6	repositorio.ucsg.edu.ec	1 %

Página: 1 de 124 | Número de palabras: 22705

Text-only Report | High Resolution | Activado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL, LA Dra. MARÍA YSABEL GARCIA ALVAREZ.

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Ricardo Federico Vargas Hernández

INFORME TITULADO:

Aplicación de la herramienta lean construction para mejorar los costos y tiempos en la construcción del conjunto habitacional Sol Comas, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL


SUSTENTADO EN FECHA: San Juan de Lurigancho, 07 de julio del 2018

NOTA O MENCIÓN: 14 (catorce)

Ma OS

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 110 de 110
---	--	---

Yo, Ricardo Federico Vargas Hernandez con DNI N° 18103204, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Aplicación de Lean Construction para mejorar los costos y tiempos en la construcción del conjunto habitacional Ciudad Sol Compas, 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33



FIRMA

DNI: 18103204

FECHA: 21 de julio del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------