



Universidad Nacional
Federico Villarrea

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO
LEAN CONSTRUCCION Y LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA
EJECUCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN, LIMA 2018

Línea de investigación:

Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva

Tesis para optar el grado Académico de
Maestro en Gerencia de la Construcción Moderna

Autor:

Jiménez Rodrigo Edgar Gabriel

Asesor:

Malpartida Canta, Rommel

(ORCID: 0000-0003-4228-1309)

Jurado:

Sánchez Ortiz, Franklin Humberto

Carrillo Balceda, Jesús Elías

Paucar Luna, Jorge Anastacio

Lima – Perú

2020

Dedicatoria

A mis padres Jorge y Margarita

A mi hermano Pedro Jorge y a mi
cuñada Nancy

A mis sobrinos Pedro Enrique y
Alexandra Margarita

Agradecimiento

A mi asesor Dr. Rommel

Malpartida Canta

ÍNDICE

RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
I. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 Planteamiento del problema	10
1.2 Descripción del problema.....	10
1.3 Formulación del problema	11
– Problema general.....	11
– Problemas específicos	11
1.4 Antecedentes	11
1.5 Justificación de la investigación.....	17
1.6 Limitaciones de la investigación	18
1.7 Objetivos	18
– Objetivo general	18
– Objetivos específicos.....	18
1.8 Hipótesis.....	18
II. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1 Marco Conceptual	20
III. MÉTODO	23
3.1 Tipo de investigación	23

3.2	Población y muestra	24
3.3	Operacionalización de las variables	24
3.4	Instrumentos	26
3.5	Procedimientos	26
3.6	Análisis de datos.....	26
3.7	Consideraciones éticas	26
IV.	RESULTADOS.....	27
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	32
VI.	CONCLUSIONES	34
VII.	RECOMENDACIONES	36
VIII.	REFERENCIAS.....	37
IX.	ANEXOS	41
	Anexo A.....	41
	Anexo B.....	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	24
Tabla 2	25
Tabla 3	27
Tabla 4	28
Tabla 5	29
Tabla 6	30

RESUMEN

Esta investigación tuvo como Objetivo: intención encontrar la influencia de la técnica llamada “Lean Construction” en la productividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018. Metodo: Para lograrlo se utilizó el diseño correlacional. La muestra de estudio estuvo conformada por 106 proyectos de edificaciones en Lima Metropolitana. Para medir las variables de estudio se emplearon como instrumentos de investigación la aplicación de encuestas a los representantes de cada proyecto. Resultados permitieron llegar a la conclusión de que existe relación significativa – moderada con un valor de 0.621** lo que nos permite afirmar que existe relación entre las variables de La técnica “Lean Construction” y la productividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018. Conclusión: Se concluye, además que se debe utilizar la carta de balance de cuadrilla, cuando se quiera innovar en algún proceso constructivo o cuando se realice por primera vez un trabajo que se repetirá varias veces en el futuro, permite dimensionar adecuadamente la cuadrilla y realizar el estudio del tiempo del trabajo de una actividad e identificando las perdidas (diagrama de Pareto), y plantear mejoras de la actividad.

Palabras clave: Lean Construction, eficiencia, eficacia, productividad

ABSTRACT

This research had as Objective: intention to find the influence of the technique called "Lean Construction" on productivity during the execution of Building works, Lima 2018. Method: To achieve this, the correlational design was used. The study sample consisted of 106 building projects in Metropolitan Lima. To measure the study variables, the application of surveys to the representatives of each project was used as research instruments. Results allowed us to conclude that there is a significant - moderate relationship with a value of 0.621 ** which allows us to affirm that there is a relationship between the variables of the "Lean Construction" technique and productivity during the execution of building works, Lima 2018. Conclusion: It is also concluded that the crew balance chart should be used when you want to innovate in some construction process or when a job that will be repeated several times in the future is carried out for the first time, it allows the crew to be properly sized. and carry out the study of the work time of an activity and identify the losses (Pareto diagram), and propose improvements to the activity.

Keywords: Lean construction, efficiency, efficiency, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

El rubro de la construcción viene creciendo significativamente en el Perú debido al déficit de infraestructuras existentes. No obstante, existe aún un sistema de construcción tradicional utilizado por gran cantidad de organizaciones que limita al país a crecer con mayor velocidad. Al bajo nivel de productividad se suma el problema de la seguridad laboral del sector

Finalmente además de difundir los conocimientos de la aplicación de los principios teóricos a la práctica profesional del Lean Construction se quieren mostrar los resultados de si afectara la productividad de la obra con la finalidad de sustentar con resultados las mejoras que esta filosofía propone y con esto alentar a que su implementación sea cada vez mayor en los proyectos de construcción tanto en la capital como en otras ciudades del Perú, ya que como sabemos las empresas tienen una finalidad que es generar utilidad y una manera de persuadirlas o alentarlas para que usen la filosofía Lean Construction es demostrar que genera resultados positivos en los proyectos, los cuales repercuten en ahorros para la empresa y por consiguiente incrementan sus ganancias. La presente investigación se ha estructurado en cinco capítulos:

El primer capítulo corresponde al planteamiento del problema de investigación, donde se expone la realidad problemática de los escolares de nivel secundaria en relación con la inteligencia emocional; para pasar, luego, a la formulación de las preguntas de investigación, los objetivos, y la justificación e importancia. Asimismo, se presentan los antecedentes del estudio.

En el segundo capítulo, se presenta el marco teórico destacando las bases teóricas que sustentan a la inteligencia emocional y a la resiliencia, la hipótesis y el marco conceptual.

En el tercer capítulo, se describe el método de investigación, tipo, nivel y diseño; así como la muestra seleccionada, la definición y operacionalización de las variables, los instrumentos utilizados para la captura de datos, y las técnicas de análisis de estadísticos utilizados.

En el cuarto capítulo, se presentan los resultados de la investigación, analizados e interpretados en función de los objetivos e hipótesis propuestas.

Finalmente, se presenta el resumen del estudio, y las conclusiones a las que se llegaron, también las recomendaciones del estudio. Asimismo, se inserta, más adelante, la bibliografía y los anexos con los formatos de las pruebas administradas.

1.1 Planteamiento del problema

Actualmente, la construcción es el sector que más contribuye con el crecimiento económico del país, cuando la producción en el sector construcción aumenta, factores económicos como el Producto Bruto Interno y el sector comercio suben. Por otro lado, cuando la construcción sufre una desaceleración, el crecimiento económico también se estanca. Una forma de explicar esto es debido al gran alcance económico y social que tiene la construcción en otros ámbitos (Buleje, 2012).

1.2 Descripción del problema

Es importante tomar consciencia sobre la problemática educativa en temas de investigación; situación que debe preocupar no solo a los principales actores del quehacer educativo, sino de las autoridades de las instituciones quienes establecen un modelo educativo que, en efecto, impacta en la satisfacción de los estudiantes durante su formación profesional.

La implementación de los proyectos de construcción en el país está acompañada de un avance tecnológico que no está a la medida de la industrialización, pero que poco a poco va haciendo más competitivo y productivo nuestro rubro. Estos cambios que vienen dándose en el Perú, incluyen nuevos métodos y filosofía. Como el Lean Construction.

Esta filosofía tiene la intención de mejorar a gran nivel la producción de nuestra industria con su metodología de trabajo enfocada en la reducción de los desperdicios a través de las herramientas que propone, propias de su sistema o de otras corrientes (Guzmán, 2014)

Finalmente además de difundir los conocimientos de la aplicación de los principios

teóricos a la práctica profesional del Lean Construction se quieren mostrar los resultados de si afectara la productividad de la obra con la finalidad de sustentar con resultados las mejoras que esta filosofía propone y con esto alentar a que su implementación sea cada vez mayor en los proyectos de construcción tanto en la capital como en otras ciudades del Perú, ya que como sabemos las empresas tienen una finalidad que es generar utilidad y una manera de persuadirlas o alentarlas para que usen la filosofía Lean Construction es demostrar que genera resultados positivos en los proyectos, los cuales repercuten en ahorros para la empresa y por consiguiente incrementan sus ganancias.

1.3 Formulación del problema

– *Problema general*

- ¿La técnica “¿Lean Construction” influirá en la productividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018?

– *Problemas específicos*

- ¿La técnica “¿Lean Construction” influirá en la eficacia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018?
- ¿La técnica “¿Lean Construction” influirá en la eficiencia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018?

1.4 Antecedentes

– *Antecedentes nacionales*

Chávez (2016) en una investigación titulada “Aplicación de herramientas Lean en la ejecución de obras civiles para la instalación de estaciones base celular” de la ciudad de Lima, Perú. El objetivo general de la tesis fue Implementar herramientas de la filosofía Lean Construction para la fase de ejecución que permita mejorar la productividad de la mano de obra y reducir la variabilidad e incertidumbre en el proceso constructivo de EBC de telecomunicación en zona rural de Perú.

La gestión de los procesos constructivos de las estaciones base celular de telecomunicación rural que utiliza MIMCO S.A.C. y las empresas del sector en general, es causante de serios retrasos en obra. Estos procesos adolecen de planificaciones no fiables, variabilidad y baja productividad de los recursos. Se concluyó que las causas principales de retraso de obra en la fase de construcción se agruparon en cinco categorías: financiera, planificación y diseño, adjudicación, comunicación y coordinación, medio ambiental; a las que luego de analizarlas se les proponen contramedidas viables de implementar por la empresa en estudio, siendo una de las más asequibles y relevantes aquellas herramientas que el LPDS propone en la fase de Ejecución Lean para minimizar las causas de retraso de la categoría planificación y diseño.

Chávez y De la Cruz (2014) en una investigación titulada “Aplicación De La Filosofía Lean Construction En Una Obra De Edificación (Caso: Condominio Casa Club Recrea – El Agustino)” de la ciudad de Lima, Perú. El objetivo general de la tesis fue Determinar en qué medida influye a la productividad la aplicación de la filosofía Lean Construction en la etapa en una obra de edificación, el costo y cumplimiento de la programación en la ejecución de las partidas desarrolladas por personal propio de la empresa. La metodología que se aplica es el Lean Construction, además del Sistema Last Planner o Último Planificador, en la etapa de construcción de la sub estructura, es decir, de las cisternas, estacionamientos, cimentación y relleno fluido. Esta metodología se aplicó en la obra “Condominio Casa Club Recrea – El Agustino”, donde la empresa Inconstructora S.A.C tuvo a su cargo la construcción de la primera etapa que consta de 17,000 m de terreno, donde se ubican los 3 edificios de departamentos, cisternas, estacionamientos y áreas comunes. Entre las conclusiones se tiene que con las herramientas aplicadas de la Filosofía Lean Construction se mejoró la productividad en las partidas más relevantes de la obra el cual se demostró con la optimización del rendimiento del personal obrero. Se realizó cuadros que muestran las tendencias del

rendimiento promedio de las partidas analizadas las cuales evolucionaron positivamente generando ganancia al término de las actividades.

Guzmán (2014) en una investigación titulada “Aplicación De La Filosofía Lean Construction En La Planificación, Programación, Ejecución Y Control De Proyectos” de la ciudad de Lima, Perú. El objetivo general de la tesis fue la difusión de los conceptos de la filosofía de construcción llamada Lean Construction, que viene mostrando interesantes resultados en los países en los que se aplica y poco viene ganando terreno en el Perú. Esto se debe a que las empresas del sector están conscientes del grado artesanal que tiene la construcción en nuestro país y le abren las puertas a una nueva metodología que mejorara indudablemente el estado del sector, alentara su crecimiento y por ende el del país.

Esta filosofía tiene la intención de mejorar a gran nivel la producción de nuestra industria con su metodología de trabajo enfocada en la reducción de los desperdicios a través de las herramientas que propone, propias de su sistema o de otras corrientes, siendo las más importantes de ellas el Last Planner System, Sectorización, tren de actividades, buffers, nivel general de actividad y las cartas de balance.

Entre las conclusiones se tiene que El LPDS (sistema de entrega de proyectos lean) nos propone un total de 42 herramientas en sus 5 fases. Sin embargo, las filosofías lean en el Perú se está desarrollando principalmente en 3 fases (Construcción Lean, Control de producción y trabajo estructurado), ya que son las empresas constructoras las que la están aplicando dentro de su campo de acción que es precisamente la ejecución de obras. En el presente proyecto se utilizaron 9 de las 17 herramientas disponibles para las 3 fases mencionadas, siendo de estas las de más importancia e impacto en el desarrollo del proyecto el last planner system (5 herramientas) en el control de producción y los first run studies en la ejecución lean.

Sánchez y Benavides (2014) en una investigación titulada “Implementación Del Sistema Lean Construction para la mejora De Productividad en la ejecución de los trabajos de

estructuras en obras de edificación de viviendas” en la ciudad de Cusco, Perú. El objetivo general de la tesis fue implementar las herramientas de gestión de productividad de la filosofía “Lean Construction” para mejorar la productividad de los trabajos estructurales para edificación de viviendas. Se realizó un diagnóstico de la situación actual de la Obra denominada “Residencial Calicanto” en inicios de ejecución, para definir la cantidad de tiempo ocupado en actividades productivas, contributorias y no contributorias, utilizando la herramienta del sistema de gestión de producción de la filosofía Lean Construction conocida como Nivel General de Actividad. Entre las conclusiones se tiene que La implementación de la Filosofía Lean Construction no es tarea fácil, es requisito indispensable concientizar a todos los involucrados en el proceso, empezando de los gerentes, ingenieros, técnicos y personal de obra, comprometiéndolos con los objetivos básicos enmarcados en la línea base del proyecto en costo, calidad, tiempo y seguridad.

– *Antecedentes internacionales*

Costa (2016) en una investigación titulada “Estudio Para Determinar La Factibilidad De Introducción De La Filosofía “Lean Construction” En La Etapa De Planificación Y Diseño De Proyectos, En Empresas Públicas Y Privadas De Ciudades Intermedias, Casos:

Cuenca Y Loja” de la ciudad de Cuenca, Ecuador. El objetivo general de la tesis fue Determinar la factibilidad o posibilidad de introducción de la filosofía “Lean Construction” en la etapa de planificación y diseño, en empresas públicas y privadas de Cuenca y Loja, para mejorar la productividad de los proyectos de construcción. Una de las maneras más efectivas para aumentar la eficiencia en la construcción es mejorar la forma en que se planifica y diseña los proyectos. Dentro del enfoque de “Lean Construction”, la etapa de diseño y planificación son procesos complementarios y dinámicos, en donde se definen los criterios y se plantean las estrategias necesarias para satisfacer las necesidades de los clientes, todo esto con una secuencia ordenada que ayude a la generación de valor de los proyectos que se

desarrollan. Se concluyó que las ventajas de la implementación de la filosofía “Lean Construction” en la etapa de planificación y diseño de los proyectos es que se programan las actividades con anticipación teniendo claras las limitaciones o restricciones que se deben resolver. De esta forma se optimiza el rendimiento de cualquier tipo de proyecto sea grande, pequeño, público o privado.

Crespo (2015) en una investigación titulada “Mejora De La Productividad En La Construcción De Edificaciones En La Ciudad De Quito, Aplicando Lean Construction” de la ciudad de Quito, Ecuador. El objetivo general de la tesis fue Emplear la nueva filosofía “Lean Construction” en proyectos de edificaciones de obras civiles en la ciudad de Quito como estrategia de mejoramiento continuo en los procesos productivos, gestión de sus trabajadores e incremento del valor agregado del producto final en búsqueda de mayores niveles de productividad, competitividad y rentabilidad. El estudio tuvo la finalidad de implementar una nueva corriente de pensamiento en el sector de la Construcción denominado “Lean Construction” (Construcción sin pérdidas) en los proyectos de aplicación de esta investigación localizados en la ciudad de Quito. Este enfoque está dirigido a la eficiencia en la gestión de proyectos de obras civiles, consiguiendo reducir al máximo posible el tiempo invertido en actividades que no le agregan valor al producto final. Se concluyó que para el presente estudio se fundamentaron en los principios de la filosofía Lean Construction, que se aplicaron para el análisis de las actividades seleccionadas en cada uno de los proyectos, pero, sin embargo, se debe tener en cuenta que aquellos principios son aplicables para cualquier tipo de proyecto de obras civiles.

Villamizar y Ortiz (2016) en una investigación titulada “Implementación De Los Principios De Lean Construction En La Constructora Colproyectos S.A.A De Un Proyecto De Vivienda En El Municipio De Villa Del Rosario” de la ciudad de Bucaramanga, Colombia. El objetivo general de la tesis es implementar la metodología Lean Construction en la obra

ARBORETTO de la constructora Colproyectos S.A.S. ubicada en el municipio de villa del rosario; aplicando el Last Planner y el layout. El diseño e implementación de la metodología “Lean Construction” para el proyecto de Arboretto, tiene vinculado a 150 personas integrado por el personal Administrativo y operativo – el personal actual que labora en el proyecto y el cual sería la muestra es de 92 personas. Entre las conclusiones se tiene que gracias al diseñar e implementar los formatos se obtuvo una base de datos, facilitaron y mejoraron las actividades relacionadas con el control de los procesos así como la productividad de obra, control de actividades, programación de obra, causas de cumplimiento entre otras; además, las bases de datos creadas, ayudaron al control y el registro de las actividades y rendimiento de obra ya que anteriormente se observaba muchos atrasos debido a las malas programaciones.

Brioso (2015). El objetivo general de la tesis fue regular la figura de la construcción sin pérdidas (Lean Construction) dentro de la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE). Como conclusión se obtuvo que el especialista “Lean Construction” al igual que el dipe, un eventual gestor BIM o un agente especializado desarrolle servicios especializados como gestor constructivo.

Hernández (2013) en una investigación titulada “Lean Construction Para La Planificación De Obras “de la ciudad de Zapopan, México. El objetivo general de la tesis fue incrementar la fiabilidad y desempeños de la planificación de las obras de Zapopan a través de la implementación de la filosofía Lean Construction. El presente trabajo se realizó para identificar el tipo de planificación que se lleva a cabo dentro de las empresas constructora del municipio de Zapopan, mediante entrevistas personales realizadas con los dueños, directores y/o gerentes encargados de realizar la planificación. Dentro de las conclusiones, se tiene que uno de los mayores problemas, es que la mayoría de las empresas constructoras no cuentan con un layout del proyecto definitivo antes de iniciar la obra, lo cual conlleva a tener indefiniciones en el proyecto arquitectónico, un plan de negocio distinto al proyectado, una

planeación errónea, errores con los proyectos de ingeniería hidrosanitarias, eléctricas, aire acondicionado y especiales, un plan de contrataciones no definido y catálogos mal elaborados. Todo esto en conjunto conlleva a tener una obra alta en costo y fuera de plazo.

1.5 Justificación de la investigación

La razón de abordar la presente tesis, surge a razón de que en la actualidad los sistemas que se desarrollan en el sector construcción siguen siendo de manera informal sin seguir ningún tipo de mecanismo que permita que los resultados efectivos en plazos establecidos e incurriendo en costos bajos durante su etapa de ejecución. Ya que no implementar nuevas metodologías genera atrasos y pérdidas, de esta manera se pretende con esta investigación investigar y presentar lineamientos que conduzcan a la mejora de la productividad aplicando la filosofía Lean Construction, tomando como base la ejecución de edificaciones.

La presente investigación se sustenta bajo la recopilación teórica y conceptual sobre las variables que permitan medir el enfoque de la variable independiente Lean Construction y la variable dependiente que es la Productividad en ejecución de obras de Edificación, y de esta manera buscar brindar conocimientos acerca de cómo esta herramienta influye en la ejecución de obras de edificación.

Se pretende como beneficio social que con la implementación de Lean Construction en proyectos de construcción de edificación, que sus técnicas permitan mejorar los conocimientos y lograr contar con colaboradores mejor preparados además de contar con procesos constructivos óptimos y eficientes que permitan obtener mejores niveles de productividad.

La principal importancia de la presente investigación busca mejorar el nivel de Productividad de obras de Edificación en Lima, bajo el enfoque y la implementación de las técnicas lean Construction con la que se permita obtener resultados beneficiosos en la empresa, puesto que proporciona ventajas económicas, reduciendo costos y en sus trabajadores

volviéndolos más productivos y eficientes. Por lo que la realización del proyecto evidenciará trabajos ordenados y organizados.

1.6 Limitaciones de la investigación

La ausencia moderada de trabajos de antecedentes relacionados al tema de investigación en facultades de pre grado y post grado de las principales universidades del país, generó que no se encuentre muchos trabajos en la que se aplique la Filosofía Lean Construction y mejora de la productividad durante la ejecución de obras de Edificación en Lima.

Como limitación institucional, se tiene al acceso restringido a la información de las empresas que ejecutan obras de Edificación como a la de una base de datos real y actualizada que permita conocer a detalles los problemas o los progresos de productividad de los proyectos de edificación.

Finalmente, el limitado financiamiento económico para la adquisición de los materiales necesarios para la investigación

1.7 Objetivos

– *Objetivo general*

- Determinar la influencia de la técnica “Lean Construction” en la productividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.

– *Objetivos específicos*

- Determinar la influencia de la técnica “Lean Construction” en la efectividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.
- Determinar la influencia de la técnica “Lean Construction” en la eficiencia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.
- Determinar la influencia de la técnica “Lean Construction” en la eficacia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018

1.8 Hipótesis

– *Hipótesis general*

- La técnica “Lean Construction” influirá en la productividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018

– *Hipótesis específicas*

- La técnica “Lean Construction” influirá en la efectividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.
- La técnica “Lean Construction” influirá en la eficiencia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.
- La técnica “Lean Construction” influirá en la eficacia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Conceptual

2.1.1 *Nivel general de actividad de obra (NGA)*

Según Félix (2012) Es un indicador que representa el nivel de productividad del personal de la obra en general. Este indicador especifica la ocupación del tiempo de los trabajadores de toda la obra en promedio, clasificando el tipo de trabajo en productivo (TP), contributaria (TC) y no contributaria (TNC).

Según Porras (2016), “el Nivel General de Actividad (NGA) es un indicador que representa el nivel de productividad de un conjunto de actividades que se estén realizando en un mismo lugar”.

En los NGA se identifica el trabajo que esté realizando el personal analizado, clasificando este trabajo en:

- Trabajo Productivo (TP)
- Trabajo Contributorio (TC)
- Trabajo No Contributorio (TNC)

2.1.2 *Nivel de carta de balance de cuadrilla (NCB)*

Según Serpell (1990) La carta de balance es también llamada la carta de equilibrio de cuadrilla, es un gráfico que mide el tiempo en minutos en función a los recursos (mano de obra, equipos, etc.) que participan en la actividad.

Los recursos son representados por barras las cuales se subdividen en el tiempo según la secuencia de actividades considerando también los tiempos improductivos. Estas mediciones nos ayudarán a tener clara la secuencia constructiva empleada para poder después poder optimizar el proceso que se está analizando.

2.1.3 *Prueba de los cinco minutos (P5M)*

Según Díaz (2013) La prueba de los 5 minutos es una forma muy sencilla de medir la productividad en la obra. El objetivo de la prueba es tomar durante 5 minutos el tiempo dedicado por un trabajador a actividades productivas, contributivas o no contributivas (pérdidas). La persona que realiza la medición solo debe contar con un cronómetro y un formato para registrar la información. La toma de la medición debe realizarse de forma aleatoria. Toda la información de la prueba debe registrarse en un formato.

Según Serpell (2002) “es un indicador que mide los tiempos de la actividad que se está realizando, el objetivo de la prueba es tomar durante cinco (5) minutos el tiempo dedicado por un trabajador a actividades productivas, contributivas o no contributivas”.

2.1.4 Efectividad

Según Curillo (2014) la efectividad “es el logro de un objetivo propuesto en condiciones habituales. Se puede formular según la expresión, como la relación entre los resultados obtenidos en situaciones reales, y los objetivos pretendidos”.

Según Planas (2005) “la efectividad de una política pública consiste en el nivel de consecución de los objetivos pretendidos para cada proyecto alternativo dado un mismo nivel de recursos”.

2.1.5 Calidad.

Según Cordero (2006) En términos menos formales podemos decir que la calidad es definida por el cliente siendo el juicio que este tiene sobre un producto o servicio y resulta por lo general en la aprobación o rechazo del producto.

2.1.6 Eficiencia.

Según Cordero (2006) Al hablar del concepto de eficiencia productiva deben distinguirse dos dimensiones distintas, la eficiencia técnica y la asignativa, de modo que la consecución de la eficiencia global requiere el logro de ambas. La primera hace referencia a la idea de evitar el despilfarro de recursos, ya sea utilizando más factores de los necesarios para

producir una determinada cantidad de output o produciendo menos de lo que se espera para la dotación de inputs. De esta forma, el análisis de la eficiencia técnica puede tener una orientación hacia la maximización del output o la minimización de los inputs.

La eficiencia asignativa, por su parte, está relacionada con la capacidad de los productores para combinar los inputs y los outputs del modo más adecuado teniendo en cuenta sus precios y productividades marginales.

Según Chase y Alquilaro (1995) indicaron que: “La eficiencia es el logro de los resultados deseados, y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos. La eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos”.

2.1.7 Eficacia

Según Osorio y Zaravia (2017), “la eficacia es hacer lo necesario para alcanzar o lograr los objetivos propuestos, por lo tanto, una organización, producto o persona es “eficaz” cuando es capaz de hacer lo necesario para lograr los objetivos deseados”.

Según Albi (1992) La eficacia es el logro de un objetivo propuesto en condiciones óptimas o experimentales. Mediante este término, no se consideran los costes en los que se incurren al alcanzar dichos objetivos, ni los beneficios obtenidos, ni las formas alternativas en las que podrían obtenerse dichos objetivos

III.MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

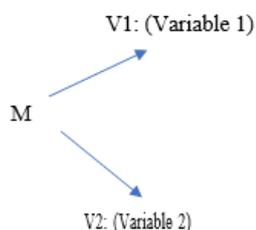
La presente investigación fue tipo básica ya que pretende una descripción, explicación o predicción es de tipo descriptiva correlacional ya que pretende determinar o hallar un grado y nivel de asociación de dos o más variables (Alvitres, 2000, p. 205).

Asimismo, la investigación se basa en un enfoque cuantitativo porque las variables son medibles y cuantificables, así como los métodos e instrumentos utilizados son de naturaleza cuantitativa (Hernández et al., 2010)

El Nivel de la presente investigación se encuentra desarrollada bajo un diseño no experimental de corte transversal. El diseño no experimental está definido como un diseño en el cual no se manipulan las variables, simplemente se limitan a describir las características y atributos de ciertos fenómenos, además es de corte transversal porque los datos recopilados se recopilan en un momento determinado en el tiempo (Hernández y Mendoza, 2018)

De acuerdo a Morán y Alvarado (2010) de corte transversal porque recopilan datos en un momento único, Mayurí (2015) indicó que el diseño de investigación es no experimental, porque no se manipula el factor causal para la determinación posterior en su relación con los efectos y sólo se describen y se analizan su incidencia e interrelación en un momento dado de las variables.

Según Hernández et al., (2010) menciona que son investigaciones no experimentales porque son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural



Dónde:

m = Muestras tomadas para observaciones

1 = Variable 1 V.2= Variable 2 r = Correlación

3.2 Población y muestra

– Población

- La población de estudio es el total de proyectos inmobiliarios el cual cuenta con 544 proyectos inmobiliarios en el departamento de Lima.

– Muestra

- Luego de aplicar la formula estadística bajo los parámetros de población finita y un nivel de confianza del 95 % se determinó 106 proyectos inmobiliarios del total de la población, que fueron determinados por la formula probabilística de muestreo aleatorio. No se considerará los datos recabados mediante los cuestionarios que hayan sido llenados parcialmente (debajo del 90%) con la finalidad de evitar sesgo en el análisis estadístico.

3.3 Operacionalización de las variables

Tabla 1

Matriz de operacionalización de la variable independiente: Lean construction

Variab	Dimensiones	Indicadores
Lean construction	Nivel general	Formato de campo para el muestreo del trabajo por categorías.
	Actividad de obra (NGA)	Tabulación por categoría de trabajo e identificación de la magnitud de las pérdidas de las actividades (diagnóstico actual).
	Nivel de carta de Balance de cuadrilla	Análisis de la información y propuestas de mejoras. Control y seguimiento de las mejoras propuestas.
		Nivel de carta de balance de cuadrilla (NCB)

(NCB)	Formato de campo para el muestreo de la actividad de estudio
	Registro de datos por categoría de trabajo e identificación de pérdidas (Diagnóstico actual). Análisis de la información y propuestas de mejora de la actividad Implementación de las mejoras y seguimiento para evaluar la efectividad del proceso.
Prueba de los cinco minutos (P5M)	Formato de control de los tiempos de tipos de trabajo.Registros de la actividad a medir. Evaluación de las pérdidas y frecuencias de los tiempos de trabajo. Planteamiento de mejoras y seguimiento de las actividades

Tabla 2

Matriz de operacionalización de la variable dependiente: Productividad en construcción.

Variable	Dimensiones	Indicadores
Productividad en construcción	Nivel general de actividad de obra (NGA)	-Objetivos planteados. -Calidad.
	Nivel de carta de balance de cuadrilla (NCB)	Usos óptimos de recursos. Cumplimiento de obligaciones.
	Prueba de los cinco minutos (P5M)	-Logro de metas. -Producir alternativas creativas.

3.4 Instrumentos

El instrumento principal utilizado en la investigación fue el cuestionario diseñado específicamente para medir los indicadores de las variables de interés, en este caso el Control Interno y la Gestión de Inventario. Este cuestionario consistió de un total de 32 ítem, de los cuales 26 tienen la con escala de Likert del 1 al 5, donde 1 es totalmente desacuerdo y 5 el totalmente de acuerdo.

3.5 Procedimientos

Una vez obtenida la base de datos, con la ayuda del paquete estadístico SPSS para la prueba de hipótesis y el programa Excel para la descripción y cálculos de interés sobre las variables. Se procederá a calcular los promedios y estadísticos descriptivos, luego se procederá calcular los promedios de las dimensiones de cada variable para posteriormente con la prueba de correlación R de Spearman hallar la existencia de un grado de asociación entre las dimensiones. Por último, se procederá a interpretar los resultados obtenidos del software estadístico SPSS.

3.6 Análisis de datos

El análisis de datos se basa en función a tablas y graficas obtenidos del procesamiento de datos y los resultados son analizados y comparados con otras investigaciones.

3.7 Consideraciones éticas

Los aspectos éticos son:

- La tesis cumple con el esquema de la Universidad Nacional Federico Villarreal;
- El objetivo fundamental de la tesis es generar el nuevo conocimiento;
- La tesis es original y auténtica por parte del investigador;
- Los resultados son reales no hubo manipulación de la misma;
- Toda la información es citada respetando la autoría

IV. RESULTADOS

En este capítulo, se presenta de manera detallada la contrastación de hipótesis de la investigación

- Ho: La técnica “Lean Construction” no influirá en la productividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018
- Ha: La técnica “Lean Construction” influirá en la productividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.

3.1 Regla de aceptación de la hipótesis alterna

Si el valor p calculado es menor al valor p teórico = 0.05. Entonces, existe evidencia estadística suficiente para aceptar la Hipótesis alterna. Caso contrario se rechaza

Tabla 3

Correlaciones entre la técnica Lean Construction y la productividad en la ejecución de obras de edificación

			La tecnica “Lean Construction”	Productividad durante la ejecución de obras de Edificación
Rho de Spearman	La técnica “Lean Construction”	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000	,621
				,014
			106	106
			,621	
			,014	1,0000
	Productividad durante la ejecución de obras de Edificación	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	106	106

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Los resultados obtenidos muestran un coeficiente de correlación significativo igual a

0.621, además el valor p calculado es igual a 0.014, menor al valor p teórico = 0.05.

Entonces se acepta la hipótesis alterna, es decir: La técnica “Lean Construction” influirá en la productividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018

– ***Contrastación de la hipótesis específica 1***

- Ho: La técnica “Lean Construction” influirá en la efectividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018
- Ha: La técnica “Lean Construction” no influirá en la efectividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018

– ***Regla de aceptación de la hipótesis alterna***

Si el valor p calculado es menor al valor p teórico = 0.05. Entonces, existe evidencia estadística suficiente para aceptar la Hipótesis alterna. Caso contrario se rechaza

Tabla 4

Correlación entre la técnica Lean Construction y la efectividad durante la ejecución de obras de edificación

			La tecnica “Lean Construction”	Productividad durante la ejecución de obras de Edificación
Rho de Spearman	La técnica “Lean Construction”	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000	,670
			106	,006
			,671	106
			,006	1,0000
	Productividad durante la ejecución de obras de Edificación	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	106	106

*. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados obtenidos muestran un coeficiente de correlación significativo igual a

0.670, además el valor p calculado es igual a 0,006, menor al valor p teórico = 0.05. Entonces se acepta la hipótesis alterna, es decir:

La técnica “Lean Construction” no influirá en la efectividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018

– ***Contrastación de la hipótesis específica 2***

➤ Ho: La técnica “Lean Construction” influirá en la eficiencia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018

➤ Ha: La técnica “Lean Construction” no influirá en la eficiencia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018

– ***Regla de aceptación de la hipótesis alterna***

Si el valor p calculado es menor al valor p teórico = 0.05. Entonces, existe evidencia estadística suficiente para aceptar la Hipótesis alterna. Caso contrario se rechaza.

Tabla 5

Correlación entre la técnica Lean Construction y la eficiencia durante la ejecución de obras de edificación

			La tecnica “Lean Construction”	Productividad durante la ejecución de obras de Edificación
Rho de Spearman	La técnica “Lean Construction”	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000	,733
				,002
			106	106
			,733	
			,002	1,0000
	Productividad durante la ejecución de obras de Edificación	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	106	106

*. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados obtenidos muestran un coeficiente de correlación significativo igual a 0.733, además el valor p calculado es igual a 0,002, menor al valor p teórico = 0.05. Entonces se acepta la hipótesis alterna, es decir:

La técnica “Lean Construction” no influirá en la Eficiencia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018

– ***Contrastación de la hipótesis específica 3***

- Ho: La técnica “Lean Construction” influirá en la eficacia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018
- Ha: La técnica “Lean Construction” no influirá en la eficacia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018

– ***Regla de aceptación de la Hipótesis alterna.***

Si el valor p calculado es menor al valor p teórico = 0.05. Entonces, existe evidencia estadística suficiente para aceptar la Hipótesis alterna. Caso contrario se rechaza.

Tabla 6

Correlación entre la técnica Lean Construction y la eficacia durante la ejecución de obras de edificación

			La tecnica “Lean Construction”	Productividad durante la ejecución de obras de Edificación
Rho de Spearman	La técnica “Lean Construction”	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000	,733
			106	,002
			,733	106
			,002	1,0000
	Productividad durante la ejecución de obras de Edificación	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	106	106

*. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados obtenidos muestran un coeficiente de correlación significativo igual a 0.733, además el valor p calculado es igual a 0,002, menor al valor p teórico = 0.05. Entonces se acepta la hipótesis alterna, es decir:

La técnica “Lean Construction” no influirá en la Eficacia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Chávez y De la Cruz (2014), en su investigación plantearon como objetivo principal determinar en qué medida influye a la productividad la aplicación de la filosofía Lean Construction en factores los cuales ellos consideraron principales en una etapa de obra de edificación como el costo y cumplimiento de la ejecución de las partidas desarrolladas por personal propio de la empresa. La metodología que se aplica es el Lean Construction, además del Sistema Last Planner o Último Planificador, en la etapa de construcción de la sub estructura, es decir, de las cisternas, estacionamientos, cimentación y relleno fluido. Esta metodología se aplicó en la obra “Condominio Casa Club Recrea – El Agustino”.

Entre las conclusiones se tiene que con las herramientas aplicadas de la Filosofía Lean Construction se mejoró la productividad en las partidas más relevantes de la obra el cual se demostró con la optimización del rendimiento del personal obrero. Se realizó cuadros que muestran las tendencias del rendimiento promedio de las partidas analizadas las cuales evolucionaron positivamente generando ganancia al término de las actividades. De acuerdo con ellos, Los resultados obtenidos muestran un coeficiente de correlación significativo igual a 0.670, además el valor p calculado es igual a 0,006, menor al valor p teórico = 0.05. Entonces se acepta la hipótesis alterna, es decir:

La técnica “Lean Construction” no influirá en la efectividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.

Sánchez et al., (2014), en una investigación establecieron como objetivo general de la tesis fue implementar las herramientas de gestión de productividad de la filosofía “Lean Construction” para mejorar la productividad de los trabajos estructurales para edificación de viviendas basados en su eficiencia en relación al cumplimiento de actividades. Con ayuda de un diagnóstico de la situación actual de la Obra denominada “Residencial Calicanto” en inicios de ejecución, se pretendió definir la cantidad de tiempo ocupado en actividades productivas,

contributarias y no contributarias, utilizando la herramienta del sistema de gestión de producción de la filosofía Lean Construction conocida como Nivel General de Actividad. Se pudo concluir que La implementación de la Filosofía Lean Construction no es tarea fácil, es requisito indispensable concientizar a todos los involucrados en el proceso, empezando de los gerentes, ingenieros, técnicos y personal de obra, comprometiéndolos con los objetivos básicos enmarcados en la línea base del proyecto en costo, calidad, tiempo y seguridad. De acuerdo con ellos, Los resultados obtenidos muestran un coeficiente de correlación significativo igual a 0.733, además el valor p calculado es igual a 0,002, menor al valor p teórico = 0.05. Entonces se acepta la hipótesis alterna, es decir:

La técnica “Lean Construction” no influirá en la Eficiencia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.

Villamizar y Ortiz (2016), en su investigación plantearon como objetivo general de la tesis es implementar la metodología Lean Construction en la obra ARBORETTO de la constructora Colproyectos S.A.S. ubicada en el municipio de villa del rosario; aplicando el Last Planner y el layout. El diseño e implementación de la metodología “Lean Construction” para el proyecto de Arboretto, tiene vinculado a 150 personas integrado por el personal Administrativo y operativo – el personal actual que labora en el proyecto y el cual sería la muestra es de 92 personas. Entre las conclusiones se tiene que gracias al diseñar e implementar los formatos se obtuvo una base de datos, facilitaron y mejoraron las actividades relacionadas con el control de los procesos así como la productividad de obra, control de actividades, programación de obra, causas de cumplimiento entre otras; además, las bases de datos creadas, ayudaron al control y el registro de las actividades y rendimiento de obra ya que anteriormente se observaba muchos atrasos debido a las malas programaciones.

VI. CONCLUSIONES

- Con la presente investigación se pudo lograr el objetivo principal determinar la influencia de la técnica “Lean Construction” en la productividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018, con el cual se pueda asegurar el crecimiento sostenido ayudando a fijar una sola dirección en las diversas unidades de trabajo dentro de la organización, esto mediante el cumplimiento de sus objetivos específicos:
- Se pudo lograr determinar la influencia de la técnica “Lean Construction” en la efectividad durante la ejecución de obras de Edificación en Lima 2018, Los resultados obtenidos muestran un coeficiente de correlación significativo igual a 0.670, además el valor p calculado es igual a 0,006, menor al valor p teórico = 0.05. Entonces se acepta la hipótesis alterna, es decir: La técnica “Lean Construction” no influirá en la efectividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.
- Se pudo lograr determinar la influencia de la técnica “Lean Construction” en la eficiencia durante la ejecución de obras de Edificación en Lima 2018, ya que Los resultados
- obtenidos muestran un coeficiente de correlación significativo igual a 0.733, además el valor p calculado es igual a 0,002, menor al valor p teórico = 0.05. Entonces se acepta la hipótesis alterna, es decir: La técnica “Lean Construction” no influirá en la Eficiencia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.
- Gracias a la prueba de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.733** y el sigma de 0,002 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05 lo que nos permite determinar la influencia de la técnica “Lean Construction” en la eficacia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.
- Se concluye, además que se debe utilizar la carta de balance de cuadrilla, cuando se quiera innovar en algún proceso constructivo o cuando se realice por primera vez un

trabajo que se repetirá varias veces en el futuro, permite dimensionar adecuadamente la cuadrilla y realizar el estudio del tiempo del trabajo de una actividad e identificando las pérdidas (diagrama de Pareto), y plantear mejoras de la actividad.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la aplicación de las herramientas Lean en un proyecto de construcción, en especial de edificaciones, tiene muy buenos resultados en el desarrollo del proyecto, tanto en la productividad como en el plazo y costo. Sin embargo, se deben utilizar las herramientas de manera constante para que las mejoras que estas representan se vean reflejadas en nuestro proyecto.
- Es recomendable estandarizar el uso de ciertas herramientas como es el caso de las cartas de balance, estas se deben hacer al inicio de las actividades para verificar que el dimensionamiento de cuadrillas haya sido correcto, ya que a pesar de usar el circuito fiel para este fin algunas veces las condiciones propias de la obra hacen variar lo real de lo teórico.
- Es recomendable la implementación de la prueba de los cinco minutos, ya que permite analizar y reducir las pérdidas del proceso en estudio. Se sugiere continuar investigando este tema y seguir proponiendo mejoras para obtener procedimiento que permita reducir las pérdidas mejorando la productividad de la obra.

VIII. REFERENCIAS

- Albi, E. (1992). Evaluación de la eficiencia pública. El control de eficiencia del Sector Público. *Hacienda Pública Española*. 2(2). p.299-316.
- Alvitres, V. (2000). Método científico. Planificación de la investigación. *Ciencia*. 3(2). p.14-16.
- Brioso, X. (2015). *El análisis de la construcción sin pérdidas (Lean Construction) y su relación con el project & construction management: propuesta de regulación en España y su inclusión en la ley de la ordenación de la edificación*. [Tesis de doctorado, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio Institucional. https://oa.upm.es/40250/1/XAVIER_MAX_BRIOSO_LESCANO.pdf
- Buleje, K. (2012). *Productividad en la construcción de un condominio aplicando conceptos de la filosofía Lean Construction* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/1691>
- Chase, R., y Aquilano, N. (1995). *Dirección y Administración de la producción y de las operaciones*. (2.a ed.) McGraw-Hill.
- Chávez, C. (2016). *Aplicación de herramientas Lean en la ejecución de obras civiles para la instalación de estaciones base celular*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos] Repositorio Institucional <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/5672>
- Chávez, J., y De la Cruz, C. (2014). *Aplicación de la filosofía Lean Construction en una obra de edificación (Caso: Condominio Casa Club Recrea – El Agustino)* [Tesis de maestría, Universidad De San Martín de Porres]. Repositorio Institucional.

<https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/1203>

Cordero, J. (2006). *Evaluación de la eficiencia con factores exógenos mediante el Análisis Envolvente de Datos. Una aplicación a la Educación Secundaria en España*. [Tesis de doctorado]. Universidad de Extremadura.

Costa, C. (2016). *Estudio para determinar la factibilidad de introducción de la filosofía Lean Construction en la etapa de planificación y diseño de proyectos, en empresas públicas y privadas de ciudades intermedias, Casos: Cuenca y Loja*. [Tesis de maestría, Universidad de Cuenca].
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26161>

Crespo, W. (2015). *Mejora de la productividad en la construcción de edificaciones en la ciudad de Quito, aplicando Lean Construction*. [Tesis de maestría, Universidad Central del Ecuador].
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5427>

Curillo, M. (2014). *Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales FACOPA*. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana].
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7302>

Díaz, J. (2013). *Diagnóstico, implementación y evaluación de la aplicabilidad de la filosofía Lean Construction en el proyecto de estacionamientos y aulas del Colegio Lord Byron en la ciudad de Arequipa*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica De Santa María].
<https://core.ac.uk/download/pdf/198123609.pdf>

Félix, C. (2012). *Optimización de procesos constructivos en el Condominio Bolognesi -Puente Piedra*. [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma].
[file:///C:/Users/USER/Downloads/Carrera_BJA%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/Carrera_BJA%20(1).pdf)

- Guzmán, A. (2014). *Aplicación de la filosofía Lean Construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/5778>
- Hernández, A. (2013). *Lean Construction para la planificación de obras*. [Tesis de Maestría, Universidad Panamericana]. Repositorio Institucional. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/566982>
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación*. McGrall-Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. (5ta ed.). McGraw Hill.
- Mayurí, J. (2015). El marketing y la ventaja competitividad en los alumnos de FCAUNMSM, comparada con los alumnos de administración de la Universidad de los Estudios de Bérgamo. *Revista de Investigación de la FCA-UNMSM*, 18(36), p.31-38.
- Morán, G., y Alvarado, D. (2010). *Métodos de investigación*. Pearson educación.
- Osorio, Y., y Zaravia, F. (2017). *Gestión del talento humano y la calidad de servicio en la gerencia de planeamiento, presupuesto y acondicionamiento territorial Gobierno Regional de Huancavelica 2016*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Los Andes, Huancavelica]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/216>
- Planas, I. (2005). Principales mecanismos de evaluación económica de políticas públicas. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, 60(1), p.98-121.
- Porras, J. (2016). *Mejora de la productividad en la elaboración y colocación de*

carpetas asfálticas para pavimentaciones urbanas en el departamento de Ica, Perú. [Tesis de pregrado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].

Repositorio

Institucional.

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/619095>

Sánchez, A., Rosa, D., y Benavides, P. (2014). *Implementación del sistema Lean*

Construction para la mejora de productividad en la ejecución de los trabajos

de estructuras en obras de edificación de viviendas. [Tesis de Maestría,

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional.

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/566982?locale->

[attribute=es](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/566982?locale-attribute=es)

IX. ANEXOS

Anexo A.

Matriz de consistencia

Problemas	Objetivo	Hipótesis
Problemas generales	Objetivo general	Hipótesis general
¿La técnica “Lean Construction” influirá en la productividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018?	Determinar la influencia de la técnica “Lean Construction” en la productividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.	La técnica “Lean Construction” influirá en la productividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018
Problema específico	Objetivo específico	Hipótesis específica
¿La técnica “Lean Construction” influirá en la efectividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018?	Determinar la influencia de la técnica “Lean Construction” en la efectividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.	La técnica “Lean Construction” influirá en la efectividad durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.
¿La técnica “Lean Construction” influirá en la eficiencia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018?	Determinar la influencia de la técnica “Lean Construction” en la eficiencia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.	La técnica “Lean Construction” influirá en la eficiencia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.
¿La técnica “Lean Construction” influirá en la eficacia durante la ejecución de obras de Edificación,	Determinar la influencia de la técnica “Lean Construction” en la eficacia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.	La técnica “Lean Construction” influirá en la eficacia durante la ejecución de obras de Edificación, Lima 2018.

Anexo B.*Instrumentos***Instrucciones:**

Las siguientes preguntas tienen que ver con varios aspectos de su trabajo. Señale con una X dentro del recuadro correspondiente a la pregunta, de acuerdo al cuadro de codificación. Por favor, conteste con su opinión sincera, es su opinión la que cuenta y por favor asegúrese de que no deja ninguna pregunta en blanco.

Puesto que desempeña:.....Sexo:

Edad:

.....

Codificación				
1	2	3	4	5
Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

		1	2	3	4	5
01	¿Se mide la productividad actual de las actividades de construcción mediante el nivel general de actividad?					
02	¿Se elabora fichas diseñados para el muestreo de datos de las tres principales categorías de trabajo productivo, contributorio y no contributorio?					
03	¿Se realiza la tabulación de las mediciones para la obtención de la estadística sobre las pérdidas más frecuentes en cada uno de los procesos constructivos?					
04	¿Se identifica los porcentajes de perdidas mediante la descomposición del trabajo contributorio y no contributorio para su evaluación y reducir las actividades que no generen valor?					
05	¿Se analiza la información y se proponen mejoras para reducir las pérdidas en las actividades del trabajo contributorio y no contributorio?					
06	¿Se aplican las mejoras y se realiza el seguimiento con nuevas mediciones para evaluar la efectividad de la estrategia, realizando la					

mejora continua de los procesos?

- 07 ¿Se analiza la eficiencia del método constructivo de la actividad mediante la carta de balance de cuadrilla?
- 08 ¿Se elabora fichas diseñadas para el muestreo de la actividad identificando las tres categorías de trabajo productivo, contributorio y no contributorio?
- 09 ¿Se registra y tabula las condiciones reales de trabajo de los recursos para la identificación de las pérdidas más frecuentes de la actividad?
- 10 ¿Se descompone la cuadrilla por trabajo contributorio y no contributorio para reducir las actividades que no generen valor?
- 11 ¿Se analiza la información y se plantean las mejoras de la actividad estudiada para reducir las pérdidas del trabajo contributorio y no contributorio?
- 12 ¿Se aplica las mejoras y se realiza el seguimiento con nuevas mediciones del muestreo del trabajo para evaluar la efectividad, realizando la mejora continua del proceso de estudio?
- 13 ¿Se analiza el control del método constructivo de la actividad mediante la prueba de cinco minutos?
- 14 ¿Se elabora formatos y registro de los tiempos de los trabajo productivo, contributorio y no contributorio de la actividad a medir?
- 15 ¿Se cuantifica los tiempos productivos o de pérdidas, analizando cuáles son las frecuencias de las causas de estos tiempos?
- 16 ¿Se realiza la mejora mediante iteraciones de medición y análisis de los datos, procurando disminuir o eliminar los tiempos contributivos y no contributivos de cada actividad?
- 17 ¿Se realiza el control y seguimiento de las mejoras propuestas de la actividad?
- 18 ¿Los objetivos planeados son los adecuados para mejorar la productividad?
- 19 ¿Considera usted que se puede mejorar la calidad de la productividad?
- 20 ¿Considera usted que la empresa realiza un correcto uso de los recursos?
- 21 ¿La empresa cumple con sus obligaciones??
-

22 ¿La empresa cumple con las metas?

- 23 ¿Considera que la empresa produce alternativas creativas para la mejora de la productividad?
- 24 ¿El desempeño de su empresa es efectivo?
- 25 ¿Cre Usted que la empresa es eficiente?
- 26 ¿Los procesos de su empresas son eficases?

Marque con una (x) la alternativa que considera la mas adecuada para cada pregunta.

- 27 ¿Cuál considera Usted es el indicador más importante para el Nivel general de actividades de Obra (NGA)?
- a Formato de campo para el muestreo del trabajo por categorías.
 - b Tabulación por categoría de trabajo e identificación de la magnitud de las pérdidas de las actividades (diagnóstico actual).
 - c Análisis de la información y propuestas de mejoras.
-

-
- d Control y seguimiento de las mejoras propuestas.
- 28 ¿Cuál considera Usted es el indicador más importante para el Nivel de carta de balance de cuadrilla (NCB)?
- a Formato de campo para el muestreo de la actividad de estudio
 - b Registro de datos por categoría de trabajo e identificación de pérdidas (Diagnóstico actual).
 - c Análisis de la información y propuestas de mejora de la actividad
 - d Implementación de las mejoras y seguimiento para evaluar la efectividad del proceso.
- 29 ¿Cuál considera Usted es el indicador más importante para la Prueba de los cinco minutos (P5M)?
- a Formato de control de los tiempos de tipos de trabajo.
 - b Registros de la actividad a medir.
 - c Evaluación de las pérdidas y frecuencias de los tiempos de trabajo.
 - d Planteamiento de mejoras y seguimiento de las actividades.
- 30 ¿Cuál considera Usted es el indicador más importante de la efectividad
- a Objetivos planeados
-

b calidad

- 31 ¿Cuál considera usted es el indicador más importante de la eficiencia?
- a Uso óptimo de recursos
 - b Cumplimiento de obligaciones
- 32 ¿Cuál considera usted es el indicador más importante de la eficacia?
- a Logro de metas
 - b Producir alternativas creativas.
-