

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN BASADO EN LA FILOSOFÍA LEAN PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA EMPRESA ARCOS EIRL”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Bachiller: García Silva Alisson Gulnara

Asesor:

Ing. Miguel Enrique Alcala Adrianzen

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

A nuestro Padre Y Madre Celestial:

Este trabajo está dedicado a nuestros Padres celestiales por otorgarnos la vida y la oportunidad de realizar mis metas y sueños, por darnos fuerza para levantarnos cada día , pese que existen muchas derrotas pero ustedes nos dan cada día fuerzas para brillar como el sol que cada día se levanta y muestra su mejor luz, por darnos el aliento del alma , por darnos una razón por el cual levantarse y luchar , por ser los que nos guían pese a su sufrimiento, como dicen “Eliseo siguió a Elías , José siguió a Moisés , Pedro siguió a Jesús , yo sigo y seguiré siempre a nuestra madre Jerusalén” .

A mis padres, hermanos y familia:

A mis padres, porque creyeron en mi y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera.

AGRADECIMIENTO

A nuestros Padre Celestial y Madre Celestial, porque cada momento de nuestra vida nos da muchas fuerzas para convertirnos en piedras preciosas, porque cada día su amor es demostrado en pequeñas cosas de esta vida terrenal, por ser nuestro guía, por haberme dado sabiduría y fuerza guiándome en el trayecto de mi vida.

A mis padres ,hermanas, y familia por su paciencia y apoyo, por ayudarme en las diferentes etapas por las cuales he pasado, agradecerles y que tengan siempre en cuenta cuanto los quiero.

Al Ing. Miguel Enrique Alcala Adianzen, por haberme asesorado y brindado todo el apoyo necesario para la elaboración del presente trabajo de investigación.

Al representantes de la empresa y familia, por permitirme realizar el presente trabajo de investigación dentro de la misma y darme las facilidades requeridas.

A mis amigos Leydi, Katia, Rosana , Xiomara, Carlos, Juleisi ,Lili , Roxana muchas gracias por su apoyo incondicional .

Y finalmente a mi amigo Josep H. Aguilar Castro donde sea que estes, te agradezco por cada momento en que me aconsejaste, me distes tu apoyo incondicional, me enseñaste ,por cada regaños que me diste por cometer siempre las mismo errores y porque a cada uno de ellos me sirvió para recapacitar y por su paciencias, por tener un corazón de Oro que vale mucho que no tiene comparación , pido a Dios Padre Y Dios Madre te tenga en su gloria mejor amigo y hermano.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE CONTENIDO	4
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.3.1. Filosofía Lean.....	18
1.3.1.1. Origen e Historia.	18
1.3.2. Definición.	19
1.3.3. Herramientas Lean.	20
1.3.4.2. Mapas de cadena de valor.	21
1.3.4.3. Programa de 5S`s.....	22
1.3.4. Lean Construction.	24
1.3.4.1. Principios del Lean Construction.	25
1.3.4.2. Herramientas de Lean Construction.....	27
1.3.4.3. Descripción de la cadena productiva en la construcción.....	28
1.3.4.4. Pérdidas en el Proceso Constructivo.	29
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	35
CAPÍTULO III. RESULTADOS	43
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	109
CAPÍTULO V. REFERENCIAS	113
ANEXO VI.....	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Aplicación de las herramientas Lean en proyectos de construcción.....</i>	24
Tabla 2. <i>Descripción de los desperdicios según su origen.....</i>	32
Tabla 3. <i>Perdidas según la fase del proceso constructivo.....</i>	33
Tabla 4. <i>Mejoramiento de la Productividad en la construcción.....</i>	35
Tabla 5. <i>Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....</i>	37
Tabla 6. <i>Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....</i>	37
Tabla 7. <i>Procedimiento de investigación.....</i>	38
Tabla 8. <i>Operalización de variable.....</i>	41
Tabla 9. <i>Información del sector de la empresa.....</i>	42
Tabla 10. <i>Referencias Generales de la empresa.....</i>	42
Tabla 11. <i>Principales competidores.....</i>	43
Tabla 12. <i>Principales Proveedores.....</i>	44
Tabla 13. <i>Matriz de Priorización.....</i>	56
Tabla 14. <i>Costos Monetaria por Falta de capacitación.....</i>	63
Tabla 15. <i>Costos Monetaria por Capacitación del Personal.....</i>	64
Tabla 16. <i>Beneficio de la capacitación.....</i>	65
Tabla 17. <i>Indicador de aumento de productividad en el área de gestión de proyecto</i>	66
Tabla 18. <i>Costos Monetaria por Falta de proceso estandarizado.....</i>	67
Tabla 19. <i>Costos Monetaria por Falta de Mantenimiento.....</i>	69
Tabla 20. <i>Historial de fallas de las máquinas y equipos.....</i>	70

Tabla 21. <i>Resultados del Análisis de criticidad</i>	71
Tabla 22. <i>Datos de Tasa de Calidad</i>	72
Tabla 23. <i>Datos de Rendimiento en Área</i>	73
Tabla 24. <i>Costos Monetaria por Plan de Mantenimiento</i>	79
Tabla 25. <i>Beneficio de la implementación de mantenimiento</i>	81
Tabla 26. <i>Costos Monetaria por Falta de gestión de inventarios</i>	83
Tabla 27. <i>Costos Monetaria por perdida de materiales</i>	85
Tabla 28. <i>Costos Monetaria por Demora de materiales</i>	88
Tabla 29. <i>Costo por transporte de maquinaria</i>	89
Tabla 30. <i>Costo por Falta de planificación</i>	92
Tabla 31. <i>Indicadores de cumplimiento y avance del sistema de planificación</i>	100
Tabla 32. <i>Costos indirectos</i>	102
Tabla 33. <i>Costos por Mano de obra</i>	102
Tabla 34. <i>Gastos de implementación</i>	103
Tabla 35. <i>Flujo de Inversión</i>	104
Tabla 36. <i>Costos proyectados</i>	105
Tabla 37. <i>Costos que podrían mitigarse</i>	105
Tabla 38. <i>Flujo de caja neto</i>	106

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Diagrama de la casa Lean. Alcántara, (2013).....	22
<i>Figura 2.</i> Modelo de Procesos en Lean Construction. Adaptado de Koskela, (1992).....	26
<i>Figura 3.</i> Diagrama de Proceso de construcción. Adaptado de Peña et al., (2002).....	30
<i>Figura 4.</i> Ciclo de mejora continua. (Eduardo & Rodríguez, 2017).....	34
<i>Figura 5.</i> Estructura Orgánica.....	47
<i>Figura 6.</i> Flujograma del área de gestión de proyectos de la empresa Arcos EIRL.....	50
<i>Figura 7.</i> Diagrama de Operaciones del proceso del área de gestión de proyectos de la empresa Arcos EIRL.....	51
<i>Figura 8.</i> Diagrama de Análisis de proceso de Planeación y preparación del área de gestión de proyectos de la empresa Arcos EIRL.....	52
<i>Figura 9.</i> Diagrama de Análisis de proceso de diseño e ingeniería básica del área de gestión de proyectos de la empresa Arcos EIRL.....	53
<i>Figura 10.</i> Diagrama de Análisis de proceso de Aprobación y permiso del área de gestión de proyectos de la empresa Arcos EIRL.....	54
<i>Figura 11.</i> Diagrama de Análisis de proceso de ejecución de obras del área de gestión de proyectos de la empresa Arcos EIRL.....	55
<i>Figura 12.</i> Diagrama de Análisis de proceso de cierre de obra área de gestión de proyectos de la empresa Arcos EIRL.....	56

<i>Figura 13.</i> Diagrama de Ishikawa del área de gestión de proyectos de la empresa	57
E.I.R.L.....	
<i>Figura 14.</i> Matriz de priorización.....	61
<i>Figura 15.</i> Valuen stream Mapping del área de gestión de proyectos.....	65
<i>Figura 16.</i> Matriz de frecuencia por consecuencia.....	74
<i>Figura 17.</i> Formula de disponibilidad de maquinarias y equipo.....	75
<i>Figura 18.</i> Formula de rendimiento de maquinarias y equipos.....	77
<i>Figura 19.</i> Propuesta de Implementación de Mantenimiento en el área de la empresa Arcos EIRL.....	80
<i>Figura 20.</i> Perdidas de Materiales.....	90
<i>Figura 21.</i> Perdidas por obras por el transporte materiales.....	92
<i>Figura 19.</i> Perdida por obra por transporte de maquinaria.....	93
<i>Figura 20.</i> Perdida por Falta de planificación.....	95
<i>Figura 21.</i> Sistema de planificación Lean. Adaptación (Alarcón, 2012).....	98
<i>Figura 22.</i> Sistema de planificación Lean. Adaptación (Alarcón, 2012).....	100
<i>Figura 23.</i> Diagrama modelo de planificación propuesto basado en la planificación lean. Modificado a partir de (Cruz-Machado & Rosa, 2007).....	102
<i>Figura 23.</i> Diagrama modelo de planificación propuesto basado en la planificación lean. Modificado a partir de (Cruz-Machado & Rosa, 2007).....	103

TABLAS DE ANEXOS

Anexo 01: Identificación de pérdidas más frecuentes según su percepción. 117 (Ribón, 2011).....	117
Anexo 02: Encuestas sobre perdidas en los procesos de construcción.....	118
Anexo 03. Formatos de entrevista.....	119
Anexo 04: Formato para gestión de los proyectos.....	121
Anexos 05: Plan de capacitación de personal.....	122
Anexo 06. Eficiencia de capacitación.....	124
Anexos 07: Plan de Mantenimiento.....	125
Anexo 08 . Ficha para recolección de datos históricos de máquinas y equipos.....	127
Anexo 09 . Ficha registro y control de plan de mantenimiento de máquinas y equipos.....	128
Anexo 10: Registro de control de inventarios	129
Anexo 11. Registro de inventario de equipos.....	130
Anexo 12.Manual de las metodología Japonesa “9S”.....	131
Anexo 13. Implementación de sistema de planificación lean.....	137
Anexo 14 . Acuerdo o compromiso.....	140
Anexo 15. Mapa de flujo de valor (vsm) propuesto para sistema de planificación.	143

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo principal, el determinar el impacto del diseñar de un sistema de gestión basado en la filosofía LEAN en la productividad del área de gestión de proyectos, por ello y teniendo en cuenta que el sector de la construcción posee mayor demanda y según informa, CAPECO (2020), y el instituto de economía y desarrollo empresarial (IEDEO 2020) y de la cámara de comercio de lima (CCL 2020) , nos indica que esta industria tendrá un crecimiento de 4.3% de la inversión privada y de 5.1% para la inversión pública de manera que este es un sector muy importante que contribuye al crecimiento del PBI de nuestro país. Por ello las empresas actualmente se ven en la necesidad de implementar metodologías que ayuden a realizar sus procesos de manera eficientes y más productivas, por ello la empresa estudiada, prevé la necesidad de realizar implementación de nuevas políticas, metodologías para la mejora continua y estar siempre a la vanguardia de estas tendencias. En esta investigación se describe la realización de un diseño de un sistema de gestión basado en la filosofía lean, donde las principales herramientas la capacitación del personal, la implementación de un plan de mantenimiento y finalmente un plan de ser planificación para la mejora continua que interactúa con la filosofía Lean y la aplicación de distintas herramientas para incrementar la productividad actual. Se concluye que, implementadas las mejoras descritas en la presente investigación, la Productividad Global se incrementó en 95%, la productividad costo mano de obra directa mejora en un 97%, y finalmente se realizó la evolución económica utilizando los indicadores de rentabilidad que son el VAN, TIR, B/C; los cuales tenemos un VAN mayor a cero, un TIR DE 85% y por cada sol invertido tiene 1.67 de rentabilidad respectivamente.

Palabras clave: Separar las palabras clave con (Filosofía LEAN)

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

CAPÍTULO V. REFERENCIAS

- Botero, L. F. B., & Villa, M. E. Á. (2004). Guía de mejoramiento continuo para la productividad en la construcción de proyectos de vivienda. *Revista Universidad Eafit*, 40(136), 50–64.
- Carlos T. Formoso. (2000). LEAN CONSTRUCTION : PRINCÍPIOS BÁSICOS E EXEMPLOS. In *Lean construction: diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil* (5th ed.). Porto Alegre, RS: SEBRAE Construção Civil.
- Eduardo, C., & Rodríguez, B. (2017). Aplicación de herramientas Lean Manufacturing en los procesos de recepción y despacho de la Empresa HLF Romero S.A.S.
- Equi, M. A., & Junior, H. P. (2015). Revisão Bibliográfica: O Lean Manufacturing na Indústria Automativa. In XII SEGeT. Simpósio de Excelencia em Gestão e Tecnologia. Otimização de Recursos e Desenvolvimento.
- Faria, L. de. (2016). Reducción de desperdicios utilizando los conceptos Lean en una constructora de pequeño porte. Universidad Tecnológica Federal de Paraná.
- Koskela, L. (1992). Technical Report #72. Application of the new production philosophy to construction. Finland.
- Mallma Gomez, L. (2015). Aplicación de la Filosofía Lean y el Concepto Leed en la Construcción de una edificación Sostenible. Universidad Nacional del Centro del Perú.

- Melton, T. (2005). What Lean Thinking has to Offer the Process Industries, (June), 662–673. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Ohno, T. (1991). El Sistema de Produccion Toyota: Mas alla de la produccion a gran escala. (Gestión, Ed.) (1st Editio). Barcelona, España.
- Peña, A., Grandoso, O., Manchetto, M. C. P. De, Mora, A., Rodriguez, L., Scigliotti, M., ... Angelomé, N. (2002). La calidad en la industria de la construcción. Estudio Diagnóstico. Buenos Aires. Retrieved from https://www.grupoconstruya.com/actividades/docs/calidad_UP.pdf
- Ribón, J. G. T. M. (2011). Propuesta de metodología para la implementación de la Filosofía Lean (Construcción Esbelta) en proyectos de construcción. Tesis de Maestria. Universidad Nacional de Colombia.
- SemanaEcomonia.com. (2019). Capeco: el sector construcción alcanzó su mejor desempeño en cinco años. Retrieved May 24, 2019, from <http://semanaeconomica.com/article/sectores-y-empresas/conectividad/328785-capeco-el-sector-construccion-alcanzo-su-mejor-desempeno-en-cinco-anos/>
- Sundar, R., Balaji, A. N., & Satheeshkumar, R. M. (2014). A Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques. In 12th GLOBAL CONGRESS ON MANUFACTURING AND MANAGEMENT , GCMM 2014 (Vol. 97, pp. 1875–1885). <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.341>
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). A máquina que mudou o mundo. (Campus, Ed.). Rio de Janeiro, RJ. Brasil: ELSEVIER.

Beltrán, C. E., & Soto, A. D. (2017). Aplicacion de herraminetas lean manufacturing en los procesos de recepcion y despacho de la empresa HIF Romero S.A.S.

81.

Cruz-Machado, V., & Rosa, P. (2007). Modelo de Planificación Basado en Construcción Ajustada para Obras de Corta Duración. *Información Tecnológica*, 18(1), 107–118. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642007000100015>

Díaz, H. P., Giovanni, O., Rivera, S., Alberto, J., & Guerra, G. (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual. *AVANCES Investigación En Ingeniería*, 11(1), 1794–4953.

Ribón, J. G. T. M. (2011). Propuesta de metodología para la implementación de la Filosofía Lean (Construcción Esbelta) en proyectos de construcción. Tesis de Maestria. Universidad Nacional de Colombia.