

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**

**INCIDENCIA DE VARIABLES DE CARACTERIZACIÓN DE  
CULTURA ORGANIZACIONAL EN LA FILOSOFÍA LEAN  
CONSTRUCTION PARA PEQUEÑAS Y MICROEMPRESAS  
CONSTRUCTORAS EN EL ECUADOR**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL  
MENCIÓN ESTRUCTURAS**

**ALVARO GUSTAVO TIPÁN JARRÍN**

alvarotipan@outlook.es

**DIRECTOR: PhD. Carlos Fabián Ávila Vega**

carlos.avila@epn.edu.ec

**Quito, noviembre 2018**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Álvaro Gustavo Tipán Jarrín, bajo mi supervisión.

---

**DIRECTOR: PhD. Carlos Fabián Ávila**  
**DIRECTOR DE PROYECTO**

## DECLARACIÓN

Yo, Álvaro Gustavo Tipán Jarrín, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

Álvaro Gustavo Tipán Jarrín

## DEDICATORIA

Este trabajo de titulación está dirigido a los indignados hijos del yugo que sobrevivieron la ibérica audacia, para que las futuras generaciones podamos vivir en libertad de cuerpos, pero aún con cadenas mentales que no logramos superar. Dedicada al maestro que no pudo estudiar, porque su familia necesitaba que estrelle el martillo y yunque en la puerta hundida de un Ford Condor, para dar el alimento diario al resto de sus hermanos. Homenaje al artesano que dedica su día a día a sobrellevar el polvo de la macilla, la humedad del agua en sus bastas y que invocó coherencia en sus vicios para ser ejemplo de su descendencia. Dedicada a las lágrimas en silencio de un maestro que ve como es superado por su hijo, porque sabía que el instante que lo haría, su labor estaría consumada. Dirigido a quienes impulsaron el feriado bancario y la dolarización en el nuevo milenio que detonó en la quiebra de grandes empresas que ocasionaron despidos y bancarrotas que permitieron redargüir el espíritu combatiente en la maestra escolar mal pagada, explotada y presionada por sus superiores, que hacía milagros porque transformaba la ausencia de trabajo de su esposo en comida diaria para sus tres hijos. Dirigido a los serafines terrenales con largas lenguas sudorosas, cubiertos de un abrigo de pelos a veces blancos con plomo y a veces negro con dorado, que enseñan con la práctica, el amor desmedido por su prójimo. Dedicada a las 10 lágrimas que nos permiten una sonrisa, a los golpes con martillo que permiten conocer si eres de acero o de barro, pero que gracias a esos golpes conocí la amistad debajo de una melena de churos, la ternura de madre en la caricia conciliadora de una amiga.

A la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental que dentro de su amplia Generosidad me regaló ilusiones, emociones y sobre todo la sensación de Adrenalina al conocer el amor en sus pasillos en los que atónito miraba sus ojos Buscando refugio del venturoso mundo, pero a la vez tratando de resguardarla Y cuidarla para que sea mi compañía por el resto de la vida.

## AGRADECIMIENTO

El agradecimiento a los libros y la historia escrita que permitieron conocer a los maestros invisibles, padres de la fe cristiana, la fidelidad de Abraham, la confianza de Job, el liderazgo de Moisés, el ejemplo de vida de Jesús. A esta tierra de mujeres combatientes que tuve el azar de nacer dentro de un país aún amazónico, que vio en su seno a Manuela Cañizares, Tránsito Amaguaña, Manuela Espejo. El beneplácito en el contacto con las hojas de sabiduría de las tintas de Eugenio Espejo, Benjamín Carrión, Gabriel García Márquez, el Padre Juan de Velasco, el arzobispo de Quito Federico González Suárez.

El agradecimiento a los profesores: Juan Nieto, Luis Lascano, Diego Sosa, y Carlos Ávila que, brindaron una luz, guía y amistad, inculcando valores fundamentales que necesita el país en sus ciudadanos para salir del subdesarrollo.

Reconocimiento especial al desarrollo de este proyecto de titulación al Ing. Pablo Pinto, quien, a pesar de desvincularse de la institución, siguió en la codirección y ayuda permanente en la elaboración de esta investigación.

Reconozco la ayuda brindada por las familias: Jarrín Zurita, Tipán Ruiz y Yáñez Herrera que son un bastión de paz, consejo y desahogo en esta etapa de vida.

Agradezco a grandes amistades que fueron fortuna y compañía, obsequiadas por el bendito sea, como: Karen Candelo, Álex Subía, José Hurtado, Carlos Pinto, Édwin Barrera, Édwin Narváez, Christian Pabón, Gabriela Aguilar, y demás seres cuyas palabras de aliento, mano ayuda e incluso una sonrisa, asistieron como cimiento a la persona que varios esperan algún día llegue a ser.

## CONTENIDO

CERTIFICACIÓN .....	II
DECLARACIÓN .....	III
DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
CONTENIDO .....	VI
ÍNDICE DE TABLAS .....	X
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XI
ÍNDICE DE ANEXOS .....	XIII
SIMBOLOGÍA Y SIGLAS .....	XIV
RESUMEN .....	XV
ABSTRACT .....	XVI
PRESENTACIÓN.....	XVII
CAPITULO 1 .....	1
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	8
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	8
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
1.3 ALCANCE.....	8
1.4 METODOLOGÍA .....	8

1.4.1 ETAPA 1: VERIFICACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA PEQUEÑA Y MICROEMPRESA CONSTRUCTORA ECUATORIANA.....	8
1.4.2 ETAPA 2: ADAPTACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION ACORDE A LA CARACTERIZACIÓN DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL DE LA PEQUEÑA Y MICROEMPRESA CONSTRUCTORA ECUATORIANA .....	9
CAPÍTULO 2.....	11
2 MARCO TEÓRICO .....	11
2.1 LEAN PRODUCTION COMO FILOSOFÍA GENERAL DE PRODUCCIÓN.....	11
2.2 DESCRIPCIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION.....	11
2.2.1 CONCEPTO Y CARACTERIZACIÓN DE LAS PÉRDIDAS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.....	12
2.3 HERRAMIENTAS DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION .....	13
2.3.1 JUST IN TIME (JIT) O JUSTO A TIEMPO .....	13
2.3.2 GEMBA KAIZEN O MEJORA CONTINUA.....	15
2.3.3 TOTAL QUALITY MANAGEMENT (TQM) O GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL .....	17
2.3.4 LAST PLANNER O SISTEMA ÚLTIMO PLANIFICADOR .....	20
2.4 CULTURA ORGANIZACIONAL .....	27
2.4.1 VARIABLES DE CULTURA ORGANIZACIONAL .....	28
2.5 ORGANIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN .....	30
2.6 CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS POR SU TAMAÑO DE ACUERDO A SUS PERSONAS OCUPADAS Y VOLUMEN DE VENTAS.....	32

CAPÍTULO 3.....	33
3 VERIFICACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA PEQUEÑA Y MICROEMPRESA CONSTRUCTORA ECUATORIANA .....	33
3.1 RESULTADOS DE VERIFICACIÓN.....	34
3.1.1 GESTIÓN ORGANIZACIONAL.....	34
3.1.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	41
3.2 DISCUSIÓN DE VERIFICACIÓN.....	41
3.3 TIEMPO DE DURACIÓN EN PROYECTOS DE MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA.....	43
CAPÍTULO 4.....	46
4 ADAPTACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION ACORDE A LA REALIDAD DE LA MICROEMPRESA Y PEQUEÑA EMPRESA ECUATORIANA.....	46
4.1 PERSONAL TÉCNICO ACORDE AL VOLUMEN DE VENTAS POR PROYECTO.....	48
4.1.1 ORGANIZACIÓN EN PROYECTOS MENORES A \$100,000.00.....	48
4.1.2 ORGANIGRAMA PARA PROYECTOS MAYORES A \$100,000.00 Y MENORES A \$1'000,000.00 .....	49
4.2 LAST PLANNER ADAPTADA.....	52
4.2.1 PULL SESSION O PLAN MAESTRO ADAPTADA .....	52
4.2.2 SIX WEEK LOOK AHEAD O PLANIFICACIÓN INTERMEDIA ADAPTADA.....	59
4.2.3 WEEKLY WORK PLAN O PLANIFICACIÓN SEMANAL ADAPTADA .....	65



4.2.4	DAILY MEETINGS O PLANIFICACIÓN DIARIA ADAPTADA	
	70	
4.3	SUGERENCIA DE APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN	
	CONSTRUCTION PARA MODIFICAR LA CULTURA	
	ORGANIZACIONAL .....	73
CAPÍTULO 5.....		80
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	80
5.1	CONCLUSIONES .....	80
5.2	RECOMENDACIONES .....	82
BIBLIOGRAFÍA .....		84
ANEXOS.....		88

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Aspectos de la organización jerárquica. ....	41
Tabla 3.2 Diagnóstico de planificación y control de proyectos.....	42
Tabla 3.3 Ejemplo de Utilidad Mensual en Proyectos Menores a \$100,000.00 en el SERCOP .....	44
Tabla 4.1 Combinación de factor económico y tiempo en los proyectos de construcción de pequeñas y microempresas.....	46
Tabla 4.2 Ventajas y desventajas de la organización funcional.....	51
Tabla 4.3 Adaptación de la Pull.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 4.4 Adaptación de Six Week Look Ahead o Planificación intermedia .....	60
Tabla 4.5 Adaptación de Weekly Work Plan o planificación semanal .....	66
Tabla 4.6 Adaptación de Daily Meetings o reuniones de pie .....	71
Tabla 4.7 Sugerencia de aplicación JIT .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 4.8 Sugerencia de aplicación de GEMBA KAIZEN	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 4.9 Sugerencia de aplicación de TQM.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Herramientas de la filosofía Lean Construction asociadas a variables de caracterización de Cultura Organizacional .....	7
Figura 2.1 Esquema del proceso de producción. ....	12
Figura 2.2 Pérdidas comunes en la construcción .....	13
Figura 2.3 Formato de Aplicación JUST IN TIME (JIT).....	14
Figura 2.4 Pasos a seguir del 5'S.....	16
Figura 2.5 Desperdicios en la construcción .....	17
Figura 2.6 Trilogía de la calidad .....	18
Figura 2.7 Fases de la planificación de proyectos .....	21
Figura 2.8 Esquema de pensamiento Last Planner .....	22
Figura 2.9 Restricciones más comunes en el sector de la construcción .....	24
Figura 2.10 Variables de Cultura Organizacional .....	29
Figura 3.1 Clasificación por preferencia de construcción de las empresas.....	35
Figura 3.2 Clasificación por tamaño de las empresas constructoras .....	35
Figura 3.3 Personal en planta en las empresas. ....	36
Figura 3.4 Frecuencia de empresas que realizan consultoría y construcción.....	37
Figura 3.5 Profesionales en los equipos de planificación. ....	38
Figura 3.6 Profesionales en los equipos de control. ....	38
Figura 3.7 Rangos de tiempo de duración de proyectos del SERCOP menores a \$100,000.00 entre enero-agosto 2018.....	44

Figura 4.1 Organigrama de proyectos menores a \$100,000.00.....	49
Figura 4.2 Organigrama de organización funcional para proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$ 1'000.000.00.....	51
Figura 4.3 Manual general del Plan Maestro.....	54
Figura 4.4 Manual General de la Planificación Intermedia .....	60

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Tabla de restricciones de la Planificación Intermedia .....	89
Anexo 2 Entrevista de caracterización de micro y pequeñas empresas constructoras ecuatorianas .....	91
Anexo 3 Proyectos del SERCOP menores a \$100,000.00 .....	97
Anexo 4 Tabla de restricciones de la Planificación Intermedia modificada .....	108

## **SIMBOLOGÍA Y SIGLAS**

**EPP:** Equipo de Protección Personal

**INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

**ISO:** International Organization for Standardization

**ITE:** Inventario de Trabajos Ejecutables

**IVA:** Impuesto al Valor Agregado

**JIT:** Just In Time

**LC:** Lean Construction

**PIB:** Producto Interno Bruto

**PYMES:** Microempresas

**PMI:** Project Management Institute

**PPC:** Porcentaje de Promesas Cumplidas

**SERCOP:** Servicio de Contratación Pública

**TQM:** Total Quality Management

## RESUMEN

Este proyecto de titulación es un estudio de la incidencia de variables de cultura organizacional en la filosofía Lean Construction (LC) aplicada a pequeñas y microempresas constructoras ecuatorianas, para que las pequeñas y microempresas constructoras ecuatorianas tengan una herramienta adaptada a sus recursos para conseguir reducir pérdidas en la construcción. Todo esto en un contexto en el que la ingeniería civil y sus procesos de planificación y control de obras sean estudiados desde el punto de vista de las ciencias sociales, en este caso la psicología organizacional.

La metodología de este proyecto de titulación, se basó en: la validación de la investigación realizada en la Universidad Andina Simón Bolívar, “La Influencia del Liderazgo en el Clima Organizacional, Análisis de la PYME Ecuatoriana”, la ratificación de información del plazo de entrega de los proyectos de construcción provenientes del Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP), y la comprobación de la categorización de empresas realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Se corroboró mediante una encuesta realizada a 20 pequeñas y microempresas constructoras ecuatorianas y se estudiaron las variables de desarrollo de las pequeñas y microempresas.

Como resultados de la validación de información, se generaron organigramas acordes a la gestión organizacional de la pequeña y microempresa ecuatoriana, así como la elaboración de un manual de adaptación de la filosofía LC en matrices donde se identifica la comparación de la filosofía LC original y la filosofía LC modificada. Además, se estudió la incidencia de variables de cultura organizacional en la herramienta Last Planner de la filosofía LC, mediante inferencias lógicas, que es el proceso de obtención de una proposición mediante proposiciones previas.

La investigación realizada revalidó que el gerente general de las pequeñas y microempresas tiene una importante incidencia en la gestión y clima organizacional.

## ABSTRACT

This project is a study of the incidence of organizational culture variables in the Lean Construction (LC) philosophy applied to small and micro-Ecuadorian construction companies. Because it is necessary that civil engineering and its processes of planning and control of works be studied from the point of view of the social sciences, in this case the organizational psychology. So that small and micro-Ecuadorian construction companies have a tool adapted to their resources to reduce construction losses.

The methodology of this project was based on: the validation of the research carried out at the Andina Simón Bolívar University, "The Influence of Leadership in the Organizational Climate, Analysis of the Ecuadorian SME". The ratification of information on the delivery period of the construction projects coming from the National Service of Public Contracting (SERCOP), and the verification of the categorization of companies carried out by the National Institute of Statistics and Censuses (INEC). The validation was carried out by 20 small and micro Ecuadorian construction companies.

As a result of the validation of information, organizational charts were generated according to the organizational management of the small and micro-Ecuadorian companies, as well as the preparation of a manual for adapting the LC philosophy in matrices where the comparison of the original LC philosophy and the LC philosophy modified. In addition, the incidence of organizational culture variables was studied in the Last Planner tool of the LC philosophy, by means of logical inferences, which is the process of obtaining a proposition through previous propositions.

The research carried out confirmed that the general manager of small and micro enterprises has an important impact on the management and organizational climate.



## PRESENTACIÓN

El Capítulo 1 corresponde a la introducción, en donde se justifica este trabajo, los objetivos que motivaron a realizarlo y el alcance del mismo.

En el Capítulo 2 referente al Marco Teórico, se establecen las herramientas de la filosofía Lean Construction desarrolladas por diferentes autores en Latinoamérica en años anteriores. Asimismo, se escudriñan las variables de cultura organizacional que serán manejadas en posteriores capítulos.

El Capítulo 3 corresponde a la validación de la caracterización de pequeñas y microempresas constructoras ecuatorianas, en base a investigaciones realizadas en el país, para revalidar su información y responder a las variables de gestión organizacional y sistemas de información que tienen un importante impacto en el desarrollo de las empresas.

El Capítulo 4 concierne a la propuesta de organigramas acorde a los recursos de las pequeñas y microempresas constructoras ecuatorianas, así como la adaptación de la filosofía LC de acuerdo a los recursos reflejados en los organigramas. Además, el estudio de la incidencia de variables de cultura organizacional en la herramienta de LC, Last Planner.

El Capítulo 5 contiene conclusiones obtenidas a partir del desarrollo del trabajo, así como recomendaciones de posteriores investigaciones.

# CAPITULO 1

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 JUSTIFICACIÓN

Este trabajo de titulación propone establecer relaciones entre las variables de caracterización de cultura organizacional y la filosofía Lean Construction (LC), para adaptar sus procesos de optimización de uso de recursos en la planificación de pequeñas empresas y microempresas de construcción ecuatorianas.

El sector de la construcción es uno de los más importantes en la economía nacional, ya que durante los últimos 10 años ha representado alrededor del 10% del PIB y el quinto de mayor participación en el empleo nacional (7.1%) (INEC, 2015).

En algunas industrias se han aplicado procesos innovadores en la gestión de la producción, mientras que en la construcción estos cambios han sido de menor impacto (Correa, 2014). En el caso específico del Ecuador los constructores no han manifestado un interés sistemático por introducir nuevas tecnologías en los procesos constructivos, lo cual los ha condenado a continuar bajo esquemas tradicionales al momento de ejecutar sus obras. La cultura de todos los actores de la industria de la construcción se encuentra estandarizada sobre la base de los sistemas antiguos poco eficientes, afectando directamente a la productividad y rentabilidad de los procesos constructivos (adaptado de Crespo, 2015).

Se puede decir que en general, esta problemática se visibiliza en todos los sectores de la industria de la construcción tanto a nivel nacional como internacional. A pesar que la construcción es de gran importancia en el desarrollo de los países, no ha podido adoptar ni generar innovaciones que otras industrias han producido y han aplicado (Aguirre y Mayorga, 2016), en lo referente a sus procesos de planificación con miras a optimizar sus procesos de producción. Una de las razones, quizá puede esconderse en el hecho de que cada proyecto de construcción es un esfuerzo planificado, temporal y único, realizado para crear productos únicos (Lledó y Rivarola, 2007). Esta característica muy particular de los productos de la

construcción marca un entorno de planificación y ejecución diferente a los que se ejecutan en otras industrias (Howell, 1999).

A pesar de esta variabilidad, es de mucha importancia buscar mecanismos de optimización que permitan dar solución a problemas de desarrollo y optimización de los procesos propios de la industria de la construcción. En este contexto es necesario discutir la filosofía Lean Construction traducida al español como “Construcción sin Pérdidas” (Buleje, 2013). LC tiene su origen en Japón, después de la Segunda Guerra Mundial cuando la industria Ford, creadora de las cadenas de producción moderna, empezó a perder mercado porque su filosofía de producción inflexible, tanto en el funcionamiento de la maquinaria como la mentalidad de sus trabajadores, dejó de entender las necesidades de sus clientes. En los años 50, Taiichi Ohno, el ingeniero que coordinaba la planta de producción de Toyota, optó por la estrategia de reducir o eliminar stock con el objetivo de no sufragar con costes que identificó como innecesarios. Es conocido como el movimiento Just In Time (JIT) o Justo a Tiempo, por tal razón se considera al JIT como el inicio de la nueva filosofía de producción Lean Production, pero cuyos beneficios e ideales se los continúa aplicando hasta el momento (Puipgelat, 2012); (Shenoy, 2018).

Mientras Ohno desarrollaba la filosofía Lean Production en Toyota, Juran, Feigenbaum y Deming instauraron la gran explosión de la calidad en Japón a partir de 1955. La llamaron el control de la calidad total o Total Quality Management (TQM) (Cubillos y Rozo, 2009).

Lean Production al ser una filosofía general de producción adoptó normas de conducta japonesas. Gemba Kaizen es un término japonés que significa “mejora continua en el lugar de trabajo”. En el año 1986 Masaaki Imai, en su libro “Kaizen, la clave del éxito competitivo de Japón” realiza una recopilación y adaptación al campo de la gestión operativa. Posteriormente, algunos autores identificaron la relación directa entre los propósitos de Kaizen y Lean Production, es decir la reducción de mudas y desperdicios (Suárez y Ramis, 2010).

Glen Ballard en 1992 en su tesis doctoral desarrolló el tema “The Last Planner System of Production Control” basado en principios Lean Production, cuyo objetivo principal es dejar de gerenciar recursos y empezar a gerenciar un grupo de personas con distintas habilidades y conocimientos que permiten planificar y controlar con la mayor cantidad de variables contempladas (Sanchis. 2013).

En el año de 1993 gracias al impulso de Last Planner System, es adaptada la filosofía general de producción sin pérdidas a la construcción por parte de Lauri Koskela, debido a que se realizaron estudios en los que las pérdidas económicas en los proyectos de construcción se encontraban entre el 10% y el 20% de los costos totales de un proyecto, y se tomó la decisión de mejorar la gestión en imperfecciones del diseño, ineficiencias de la fase constructiva y la mala calidad de materiales suministrados. En el mundo Lean Production sigue mejorando día a día, al contrario de la filosofía Lean Construction que a lo largo de los años ha mantenido sus principios rectores utilizando las herramientas del Lean Production, como: Last Planner System, JIT, TQM y Gemba Kaizen (Puipgelat, 2012); (Shenoy, 2018).

Las investigaciones internacionales acerca de las herramientas Lean Construction se han basado en estudios particulares de caso, implantando la filosofía LC en empresas privadas y sector público, así por ejemplo: Tortosa, Álvarez y Pellín (2015), Vanegas (2013), Saavedra (2018), Abarca (2018), Valenzuela (2018), Karpowicz (2018), Emuze, Monyane y Awuze (2017), etc. Además, las publicaciones emitidas en artículos científicos (Cano, Delgado, Botero y Rubiano, 2015), brindan una guía de que es lo que falta por hacer en la filosofía Lean Construction en el cotexto latinoamericano y mundial.

Cano et al. (2015) afirmaron que existen situaciones que se oponen a una adecuada implementación de la filosofía. El grupo de especialistas concluyó que la resistencia al cambio, los problemas culturales, y la falta de entendimiento de la filosofía LC, son factores contrarios al éxito de la utilización de la filosofía sin pérdidas. El grupo de especialistas sugirió que se sigan realizando estudios que aporten a identificar aspectos estructurales para evaluar la madurez de la aplicación de la filosofía, para contribuir al fomento de LC como filosofía y como estrategia competitiva de la construcción.

En el Ecuador se han realizado dos proyectos de titulación de pregrado y dos de postgrado utilizando la filosofía LC.

- En el año 2012, Bodero y Cabrera elaboraron un “Diseño de un Sistema de Control de Gestión aplicando Reingeniería de Procesos y LC al área de Proyectos en una empresa que se dedica a la Construcción de Obras Civiles”. En el estudio se incluye una propuesta de implementación del Sistema Último Planificador o Last Planner System a una obra piloto. Los resultados de la inmersión de la herramienta LC a la institución refleja que tiene buenos efectos monetarios porque el transporte tiene mejor logística, se redujeron las esperas, los reprocesos disminuyeron debido a que, al contar con todos los requerimientos para su trabajo, los subcontratistas pueden ejecutar sus tareas. Pero estos beneficios no se hubiesen logrado si la empresa piloto no instauraba un marco institucional de procesos y mecanismos de medición.
- En el año 2013 y 2015 se realizaron estudio de pérdidas en la construcción y mediante la filosofía Lean Construction, proveer consejos que permitan mejorar la utilidad de los proyectos.
- En el año 2014, Correa Ordóñez realizó el “Análisis y Aplicación del Sistema Lean Construction en la Construcción de Viviendas en el Ecuador”. El caso de estudio se centró en construir dos viviendas con las mismas características, la una fue elaborada con el proceso de planificación y control tradicional, mientras que la otra se utilizaron conceptos LC, como el muestreo de trabajo, cálculo de indicadores, toma de decisiones y aplicación del Sistema Último Planificador o Last Planner System. Los resultados demostraron que aplicando las herramientas LC se obtiene un ahorro del 15% en la construcción. Este estudio provee un importante manual de uso de la filosofía Lean Construction, pero solo aplicado a viviendas, mas no una propuesta genérica de implementación de la filosofía LC.

A nivel nacional se realizó una investigación sobre “La Influencia del Liderazgo en el Clima Organizacional, Análisis de la PYME Ecuatoriana”, en la que Mildred Chávez (2013) estableció las variables que influyen en el desarrollo de las PYME,

como es su gestión organizacional e identificar el Perfil del Empresario PYME. Al final se realizaron proposiciones acerca del estilo de dirección de liderazgo y su influencia en el clima organizacional, así como los métodos de caracterización del clima organizacional que más se acerca a medir la realidad del clima de las PYME ecuatorianas.

Es todo lo que se pudo recopilar en cuanto a investigaciones acerca de la filosofía LC estudiadas en el Ecuador y cultura organizacional de micro y pequeñas empresas. Los proyectos de titulación realizados acerca de LC en el pasado, se centraron en el muestreo de desperdicios en ciertos proyectos de construcción, mas no un aporte de sugerencia de uso de la filosofía LC para cierto tipo de empresas.

Conceptualmente la aplicación de LC es sencilla, los pasos a seguir para la implementación se reúnen en: (Koskela, 1992); (Correa, 2014).

- Realizar la medición indirecta de productividad
- Tabular las mediciones
- Identificar el tiempo dedicado a lo que no agrega valor
- Analizar la información y propuestas
- Aplicar soluciones

Estos pasos que definen el marco conceptual de trabajo de LC son llevados a la práctica con las herramientas de planificación que se listan a continuación: (1) Just In Time, (2) Gemba Kaizen, (3) Total Quality Management y (4) Last Planner (García, 2012). Last planner o último planificador es la herramienta principal y además en la que se apoyan las demás, que cuenta con sub-herramientas para ejecutar la planificación continua en todas las etapas del proyecto de construcción (Think, 2017).

Por otro lado, se argumenta que la estructura organizacional dentro de la industria de la construcción está integrada jerárquicamente desde gerente o administrador de la obra hasta el operario que realiza las tareas más simples, con diferentes responsabilidades dentro del proceso constructivo.

El desempeño de la estructura organizacional jerárquica, propia de la industria de la construcción, depende en gran medida de dos variables: (1) La manera como se establecen los procesos de planificación (e.g. LC) para cumplir de manera eficiente y eficaz el proceso de producción (Correa, 2014), y (2) variables culturales internas y externas a la organización que determinan el accionar de cada uno de los actores del proceso (Gibson, Donnelly, Ivancevich y Konopaske, 2006).

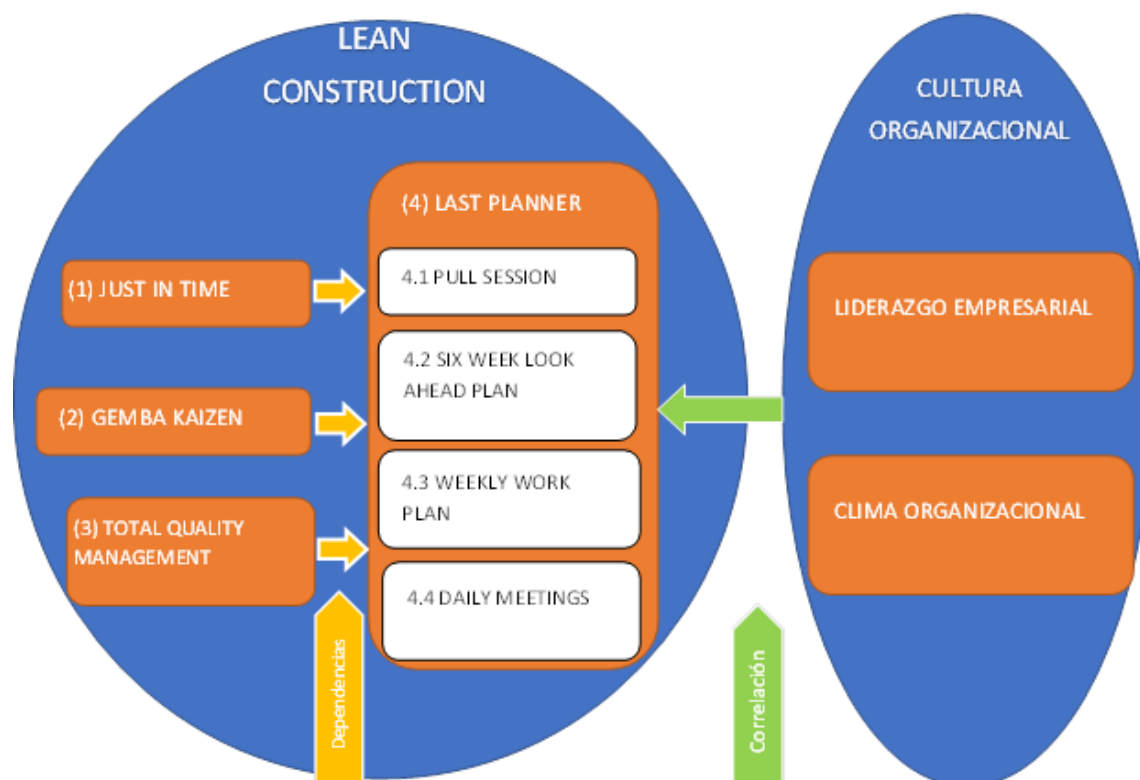
En este contexto, la pregunta que surge intuitivamente y que guía a este proyecto de titulación hace referencia a la manera ¿cómo el comportamiento organizacional de las pequeñas y microempresas constructoras ecuatorianas inciden en los principios y estrategias de planificación establecidas en LC? La pregunta adquiere mayor sentido si se trata, como se ha dicho en párrafos anteriores, de establecer un esquema de introducción y/o adaptación de los principios de LC que nacieron en el entorno de la industria automotriz de Japón, a un entorno y cultura laboral aparentemente opuesta.

Esta incidencia necesita un estudio en las pequeñas y microempresas constructoras, de su cultura organizacional, que es el estudio sobre como los individuos y grupos actúan en las organizaciones, y que aporta un conjunto útil de herramientas para comprenderlo y analizarlo (Gibson et al., 2006). El primer nivel corresponde a: observar la conducta, y entender la complejidad de las relaciones interpersonales. El siguiente nivel, es valioso para la eficiencia de las empresas porque examina las dinámicas de las relaciones dentro de pequeños grupos. Por último, las organizaciones también se administran como sistemas integrales con relaciones interorganizacionales (Newstrom y Guzmán, 2011). Se corroborará la información de tendencia sugerida por Mildred Chávez y el grupo Great Place to Work a partir de una entrevista personal con un grupo de empresas. A partir de los resultados se podrá inferir y discutir como las empresas trabajan en la elaboración de sus proyectos y proveer una herramienta llamada LC adaptada a la cultura organizacional ecuatoriana.

Del análisis preliminar realizado y de la revisión bibliográfica existente, la Figura 1.1, es el resultado de las variables de caracterización de cultura organizacional

vinculadas a las herramientas LC y que representan la incidencia de cada variable en las herramientas del Last Planner.

**Figura 1.1 Herramientas de la filosofía Lean Construction asociadas a variables de caracterización de Cultura Organizacional**



**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

La propuesta de este proyecto de titulación es adaptar la filosofía LC al contexto sociocultural ecuatoriano. El trabajo se enfocará en verificar la caracterización de la pequeña y microempresa de construcción de investigaciones previas realizadas en el país, con el objetivo principal de contribuir en el entendimiento de la incidencia del conjunto de variables que definen cultura-organizacional en la implementación de la filosofía LC en el Ecuador, y como resultado, obtener una adaptación de las herramientas LC acorde a los recursos de la pequeña y microempresa constructora ecuatoriana.



## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Estudiar las relaciones existentes entre las variables de caracterización de cultura organizacional y la filosofía LC.

### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Entender la filosofía Lean Construction y su aplicación en el Ecuador.
- Entender las variables de caracterización de cultura organizacional en empresas pequeñas y microempresas dedicadas a la construcción.
- Incorporar variables de caracterización de cultura organizacional en la filosofía Lean Construction.

## **1.3 ALCANCE**

Este proyecto de titulación se limita a realizar un estudio de empresas cuyo volumen ventas anuales son menores a \$1'000.000,00 en el Ecuador.

## **1.4 METODOLOGÍA**

### **1.4.1 ETAPA 1: VERIFICACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA PEQUEÑA Y MICROEMPRESA CONSTRUCTORA ECUATORIANA**

Se verificó la información de la investigación realizada por Mildred Chávez (2013) y su estudio de la influencia del liderazgo en el clima organizacional de las PYMES. También se comprobó la información otorgada por el INEC con respecto a la categorización de empresas por su tamaño. Además, la información obtenida del SERCOP de los plazos de entrega de proyectos de construcción menores a \$100.000,00 sirvió para verificar los tiempos de ejecución de proyectos que de acuerdo a la clasificación del INEC son los de mayor frecuencia en estos tamaños de empresas. Mediante una entrevista personal al gerente general de 20 pequeñas y microempresas constructoras se identificaron las variables que inciden en el desarrollo de toda empresa, como fueron: la gestión organizacional y los sistemas de información.

**Paso 1:** Diseño del instrumento.

**Actividad 1.1:** Revisión de literatura relacionada con caracterización de empresas constructoras en países latinoamericanos.

**Actividad 1.2:** Diseño del instrumento o encuesta a partir del documento “Diagnóstico sobre la Planeación y Control de Proyectos en las PYMES de Construcción” (González, Solís y Alcudia, 2010).

**Paso 2:** Prueba piloto de la encuesta.

**Actividad 2.1:** Identificación de errores.

**Actividad 2.2:** Adición o sustracción de preguntas adaptadas a los objetivos del proyecto técnico.

**Paso 3:** Aplicación del instrumento y recolección de datos.

**Actividad 3.1:** Entrevista personal al gerente general, de cada una de las 20 empresas seleccionadas.

**Actividad 3.2:** Recopilación de respuestas en el software utilizado (Excel).

**Actividad 3.3:** Procesamiento de la información.

**Paso 4:** Análisis de verificación de caracterización y discusión de resultados.

**Actividad 4.1:** Discusión del procesamiento de datos e interpretación de resultados.

#### **1.4.2 ETAPA 2: ADAPTACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION ACORDE A LA CARACTERIZACIÓN DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL DE LA PEQUEÑA Y MICROEMPRESA CONSTRUCTORA ECUATORIANA**

**Paso 1:** Propuesta de organización de recurso humano en proyectos de construcción de pequeñas y microempresas.

**Actividad 1.1:** Se generaron organigramas de acuerdo a los datos obtenidos de la caracterización de la gestión organizacional, para proyectos menores y mayores a \$100.000,00

**Paso 2:** Adaptación y sugerencia de aplicación de las herramientas de la filosofía Lean Construction

**Actividad 2.1:** Se adaptó la herramienta Last Planner de acuerdo a los organigramas propuestos.

**Actividad 2.2:** Se utilizaron inferencias lógicas para justificar la incidencia de variables de cultura organizacional en la modificación de la filosofía Lean Construction.

**Actividad 2.3:** Se elaboró un manual de sugerencia de aplicación de las herramientas: JIT, Gemba Kaizen y TQM.

## **CAPÍTULO 2**

### **2 MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 LEAN PRODUCTION COMO FILOSOFÍA GENERAL DE PRODUCCIÓN**

Lean es un término en inglés que su acepción para nuestros fines se define como “sin pérdidas” o magra (Puigpelat, 2012). Desarrollada por el ingeniero Taiichi Ohno en Toyota en su línea de producción. De ahí el nombre de Lean Production (Womack, Jones y Roos, 1990).

Para explicar el porqué Lean Production es una filosofía general de producción, mas no tan solo un método de producción, se recurre a la Real Academia Española, para encontrar sus acepciones: (RAE, 2018)

- Método es un procedimiento que se usa en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla.
- Filosofía es un conjunto de saberes que busca establecer, de manera racional, los principios más generales que organizan y orientan el conocimiento de la realidad, así como el sentido del obrar humano.

Por lo tanto, Lean Production no es un conjunto de herramientas ni un procedimiento para conseguir un producto terminado, sino una forma de pensar.

Lean Production es una filosofía de producción cuyas verdades, reglas, normativas o doctrinas fundamentales son las que se pueden basar los principios operativos de la organización (Heim y Comptom, 1992).

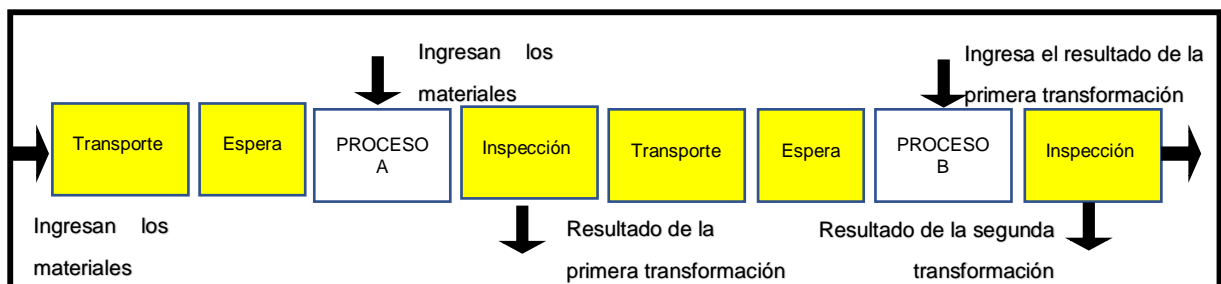
#### **2.2 DESCRIPCIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION**

En el año de 1992, Lauri Koskela aplica la filosofía Lean Production a la construcción en su estudio “Application of the New Production”, en el que analiza la implicación de los nuevos enfoques de producción en la industria de la construcción. Comparte fundamentos como: (Botero y Álvarez, 2004)

- Idealizar a la producción y sus operaciones como procesos.

- Existe un flujo de materiales o información desde la materia prima hasta el bien elaborado.
- En este flujo el material es procesado, inspeccionado, se encuentra estacionado o es transportado.
- Los procesos son las conversiones de la producción, a su vez que los transportes, esperas e inspecciones son los flujos de la producción.

**Figura 2.1 Esquema del proceso de producción.**



**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

**Fuente:** Botero y Álvarez, 2004.

En la Figura 2.1 los cuadros sombreados representan las actividades de flujos, que no agregan valor, en contraste con las conversiones.

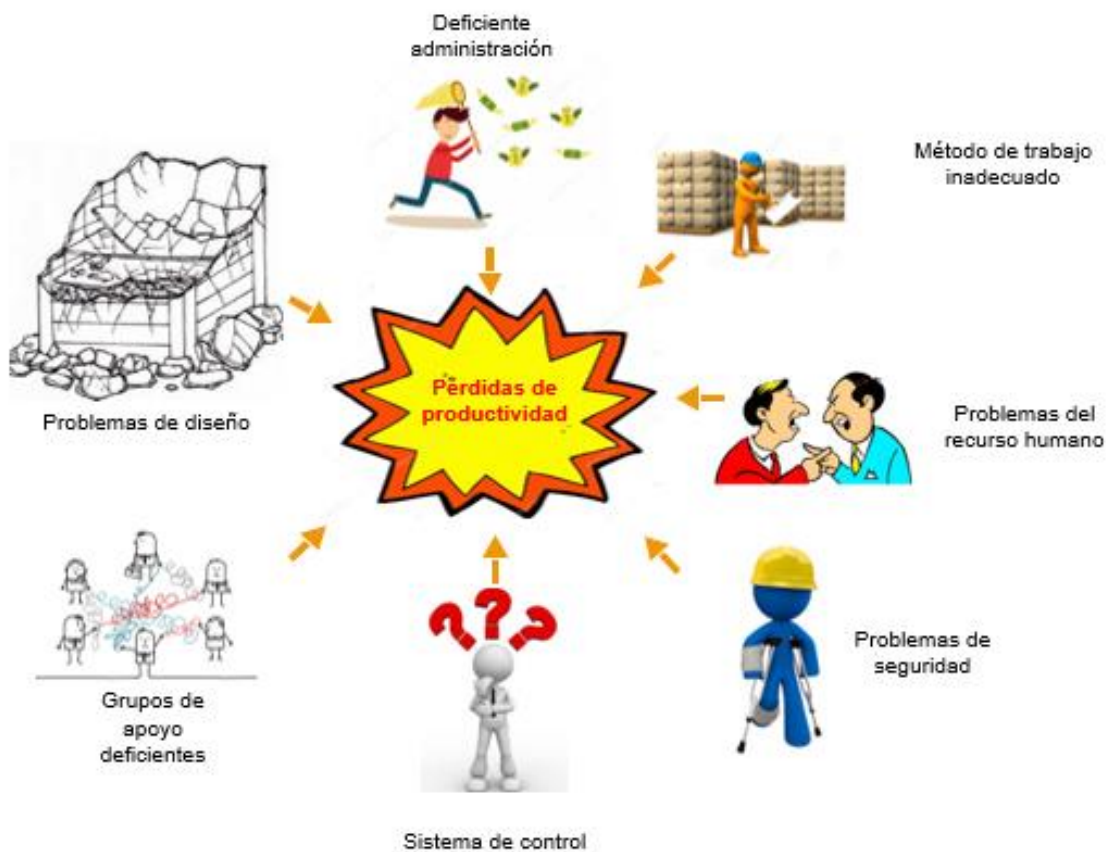
El objetivo de la propuesta de producción de Lauri Koskela, es hacer más eficientes las actividades de transformación que agregan valor, reduciendo o eliminando las pérdidas, logrando mayor productividad en la construcción (Botero y Álvarez, 2004).

### **2.2.1 CONCEPTO Y CARACTERIZACIÓN DE LAS PÉRDIDAS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN**

La filosofía LC busca solucionar problemas que se producen en la obra, calculando el desempeño de los proyectos, mediante: la medición de pérdidas, tiempo de ciclo y variabilidad del proyecto (Correa, 2014).

Pérdida es toda aquella actividad que tiene un costo pero que no le agrega valor al producto final (Galarza, 2011). Los principales motivos de pérdidas en la productividad están clasificados en siete categorías graficadas en la Figura 2.2.

**Figura 2.2 Pérdidas comunes en la construcción**



**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

**Fuente:** Serpell, 2002.

## 2.3 HERRAMIENTAS DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION

La filosofía LC cuenta con cuatro herramientas que permiten comprenderla y aplicarla en una organización. Estas son: 1) Just In Time, (2) Gemba Kaizen, (3) Total Quality Management y (4) Last Planner (García, 2012). Last planner o último planificador es la herramienta principal y además en la que se apoyan las demás, que cuenta con sub-herramientas para ejecutar la planificación continua en todas las etapas del proyecto de construcción (Think, 2017).

### 2.3.1 JUST IN TIME (JIT) O JUSTO A TIEMPO

El movimiento JIT fue la herramienta que marcó el inicio de la filosofía Lean Production en las fábricas de producción de Toyota en Japón (Puigpelat, 2012). Esta filosofía tiene como objetivo reducir todo lo que sea desperdicio en las

actividades de: compras, elaboración, distribución y apoyo a la fabricación (Correa, 2014).

Para poder aplicar el JIT, la empresa requiere realizar un cambio de mentalidad en el que cuente con la disciplina necesaria, para lograr una cultura organizacional basada en la calidad, mejora continua y elasticidad al cambio, que involucra a todos los actores de la manufactura (Correa, 2014).

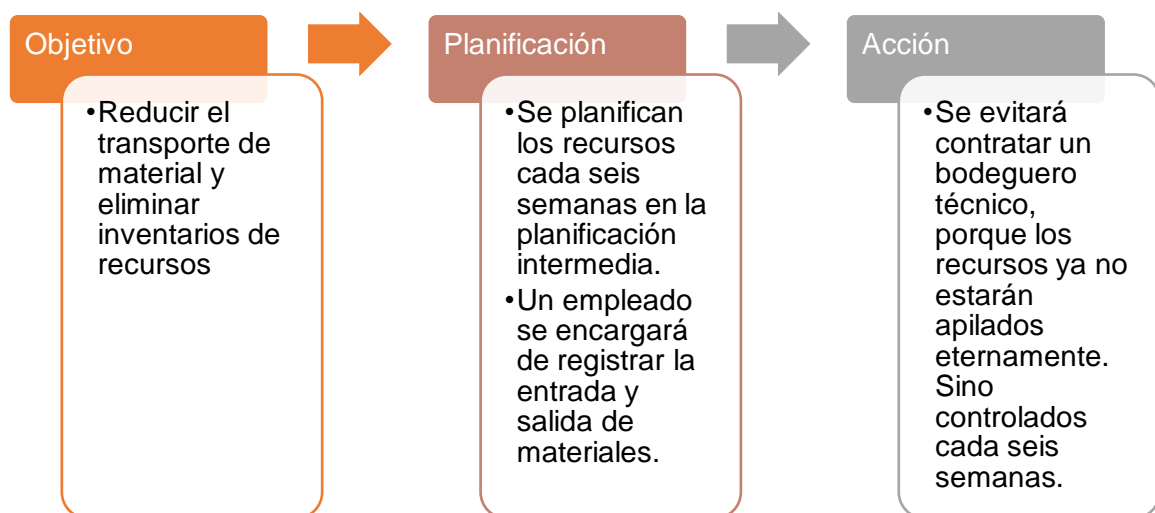
### 2.3.1.1 OBJETIVOS DEL JUST IN TIME (JIT)

- Atacar los problemas fundamentales
- Eliminar despilfarros
- Buscar la simplicidad
- Establecer sistemas para identificar problemas (Correa, 2014).

### 2.3.1.2 APLICACIÓN DEL JUST IN TIME (JIT)

No existe un solo método de aplicación de la herramienta JIT, porque su naturaleza es que siga evolucionando acorde a las necesidades e ingenio de la empresa. Pero, mientras se cumplan los objetivos del Just In Time, las operaciones serán correctas. La Figura 2.3 establece un ejemplo de aplicación.

**Figura 2.3 Formato de Aplicación JUST IN TIME (JIT)**



Realizado por: Álvaro Tipán J.

El segundo objetivo del JIT establece eliminar despilfarros, que quiere decir eliminar actividades que no generan utilidad (Figura 2.1). Acortando el tiempo de transformación de materia prima, mejorando costos y complaciendo la satisfacción del cliente.

### **2.3.1.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL JUST IN TIME (JIT)**

#### *2.3.1.3.1 VENTAJAS*

- La ventaja principal por lo que se debe utilizar el JIT es que permite reducir desperdicios de materiales permitiéndole a la empresa tener menores pérdidas económicas y ser amigables con el medio ambiente.
- El producir lo estrictamente necesario, permite que los procesos sean ordenados (Correa, 2014).

#### *2.3.1.3.2 DESVENTAJAS*

- En caso de gran demanda, al evitar inventarios, podrían faltar materiales y no se cumplirían tiempos establecidos.
- Dependencia con el proveedor de suministro de materiales (Correa, 2014).

### **2.3.2 GEMBA KAIZEN O MEJORA CONTINUA**

El Kaizen es una filosofía japonesa que puede ser entendida como una serie de principios que permiten mejorar en el trabajo, vida social o vida de familia. Gemba a su vez significa lugar de trabajo. Es decir que el Gemba Kaizen es el conjunto de principios que permiten mejorar el desempeño laboral (Suárez y Dávila, 2011).

#### **2.3.2.1 PRINCIPIOS RECTORES DEL GEMBA KAIZEN**

El Gemba Kaizen contiene una serie de principios rectores que son establecidos para conducir un cambio en la organización: (Suárez y Dávila, 2011)

- Kaizen empresarial, que permitirá cumplir con la estrategia organizacional (políticas y objetivos), abarcando a todos los miembros de la empresa (directivos y empleados).
- Kaizen grupal, orientado a los equipos de corrección que buscan la solución a los problemas que ocurren a diario.



- Kaizen individual, donde las propuestas de mejora para la solución de problemas surgen de los empleados que laboran en esa área de trabajo

### 2.3.2.2 TÉCNICAS DEL GEMBA KAIZEN

#### 2.3.2.2.1 LAS 5'S

Las 5'S son cinco palabras en japonés que representan el camino para llegar a formar una plataforma de calidad en la empresa, cuyas limitantes de implementación son los factores culturales del entorno laboral (Suárez y Dávila, 2011). La técnica 5'S además de administrar las herramientas, materiales y maquinarias, modifica la estructura organizacional de la empresa para la toma de decisiones en cuanto a personal administrativo y operativo. Es decir, permite administrar los recursos de la empresa.

La Figura 2.4 describe el esquema mental a seguir en el Gemba Kaizen, para conseguir la mejora continua autodisciplinada.

**Figura 2.4 Pasos a seguir del 5'S**



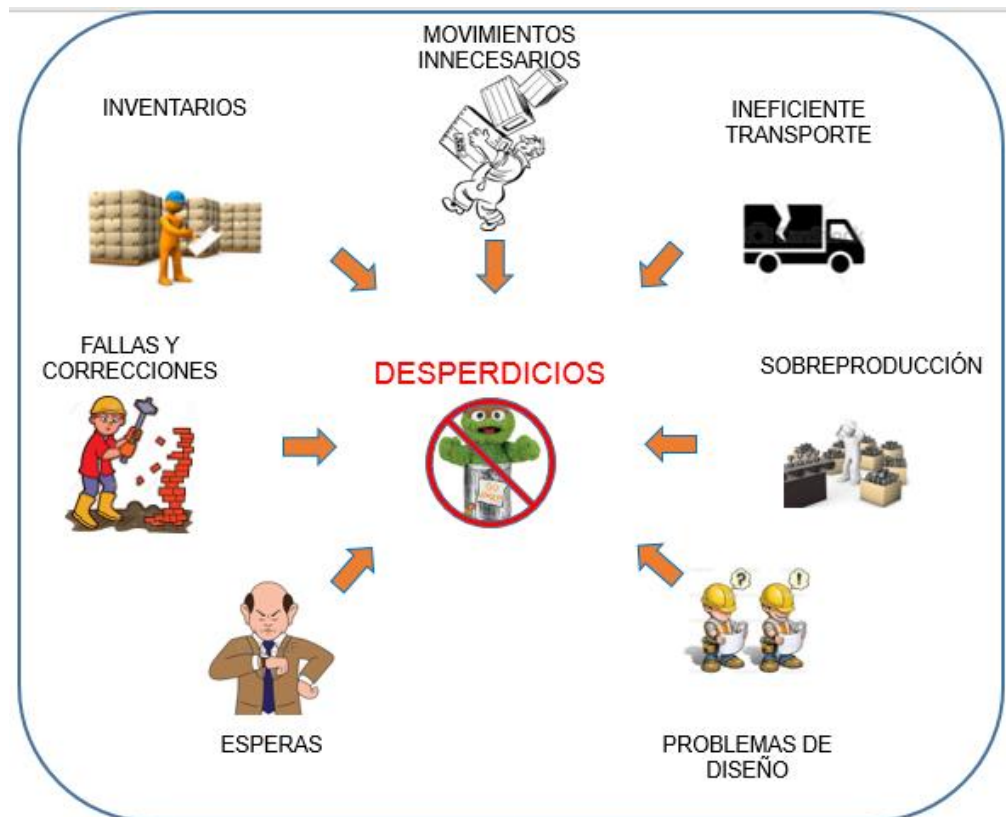
**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

**Fuente:** Correa, 2014.

### 2.3.2.2.2 ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS

La Figura 2.5 representa siete tipos de desperdicios identificados por el Gemba Kaizen, los mismos que deben ser reconocidos para poder ser eliminados.

**Figura 2.5 Desperdicios en la construcción**



**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

**Fuente:** Suárez y Dávila, 2011.

### 2.3.3 TOTAL QUALITY MANAGEMENT (TQM) O GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL

La satisfacción del cliente, se la logra mediante un producto con buena calidad. La gestión de la calidad total se la logra con políticas internas de la empresa o con políticas externas manejadas por entidades de control mediante la aplicación de la norma ISO-9001.

La calidad es el valor intangible de los productos y se obtiene al cumplir con los requerimientos o al satisfacer las exigencias del consumidor. La gestión de la calidad total significa que esta no sucederá al azar, sino que debe ser planificada.

### 2.3.3.1 TÉCNICAS DEL TQM

Las tres aristas de la calidad son (Figura 2.6): (Correa, 2014)

- Planificar la calidad es identificar a quien va dirigido el producto, sus necesidades, crear y elaborar el producto con procesos adecuados que cumplan requerimientos y que no generen exagerados desperdicios.
- Controlar la calidad es tomar datos de la satisfacción que generó el producto y optimizar procesos.
- Mejorar la calidad es corregir deficiencias.

**Figura 2.6 Trilogía de la calidad**



**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

**Fuente:** Correa, 2014.

El denominador común que tienen las tres herramientas de Lean Construction descritas en anteriores subcapítulos (JIT, Gemba Kaizen y TQM) es la recolección

de datos, análisis y toma de decisiones. Se presenta a continuación un modelo de muestreo de trabajo.

### **2.3.3.2 MUESTREO DE TRABAJO**

Consiste en numerosas observaciones a las cuadrillas de trabajo mientras realizan una determinada labor en su sitio de trabajo. El muestro de trabajo es una medición indirecta de la productividad a través de la diferenciación de la utilización de los distintos tiempos: (Crespo, 2015)

- Tiempo cronológico, es la duración de una actividad desde su inicio hasta su consumación. En este tipo de tiempo se calculan los días sin distinguir cuánto de ese período es destinado exclusivamente al trabajo. Por ejemplo, se considera una semana tiene siete días, cuando en realidad no se trabajan los siete.
- Tiempo productivo (TP), es el tiempo empleado en las actividades que agregan valor.
- Tiempo contributivo (TC), tiempo destinado a las actividades de apoyo para ejecutar los trabajos que agregan valor.
- Tiempo no contributivo (TNC), tiempo dirigido en cualquier actividad que no agregue valor al producto, es decir tiempo de ocio en el trabajo.

El muestreo de trabajo debe realizarse bajo los siguientes parámetros: (Crespo, 2015)

- Las mediciones deben realizarse de forma aleatoria.
- Registrar anotaciones cualitativas de factores subjetivos que se evidenciaron en cada medición: clima, fecha y hora de medición.
- Realizar el análisis estadístico correspondiente a los tiempos productivos, contributivos y no contributivos cuyos promedios y desviaciones estándar determinen el nivel de productividad de cada una de las tareas de construcción.
- Trabajar para disminuir los tiempos contributivos y eliminar los no contributivos.

#### **2.3.4 LAST PLANNER O SISTEMA ÚLTIMO PLANIFICADOR**

Según la American Management Association, la planificación consiste en “determinar lo que se debe hacer, cómo se debe hacer, qué acción debe tomarse, quién es el responsable de ella y por qué”. Acorde a esta definición se observa que la planificación consta de tres fases: planeamiento, programación y control.

- El planeamiento busca determinar el alcance del proyecto conociendo las condiciones generales en las que se va a desarrollar la construcción. Luego se trazan los hitos para poder establecer un plan de trabajo. Como tercer paso se debe determinar las relaciones existentes entre las actividades para poder relacionarlas entre si.
- La programación evalúa los planes de trabajo escogidos, calculando el tiempo total, costo y recursos que serán necesarios para cumplir con las metas del proyecto.
- El control da una vigilancia a la ejecución del proyecto con el fin de obtener información sobre lo que realmente está pasando en el proyecto (Díaz, 2007).

La Figura 2.7 presenta las fases de planificación del proyecto.

“Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana” (Baca, 2001, p. 2).

La planificación tradicional utilizada se basa en el concepto de transformación, de materia prima a productos elaborados. Los recursos se asignan a las actividades programadas, pero no se reflexiona que hay actividades que no podrán ser realizadas, aunque estén programadas porque no se toman en cuenta en ese esquema mental, las incertidumbres del proceso de transformación.

**Figura 2.7 Fases de la planificación de proyectos**



**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

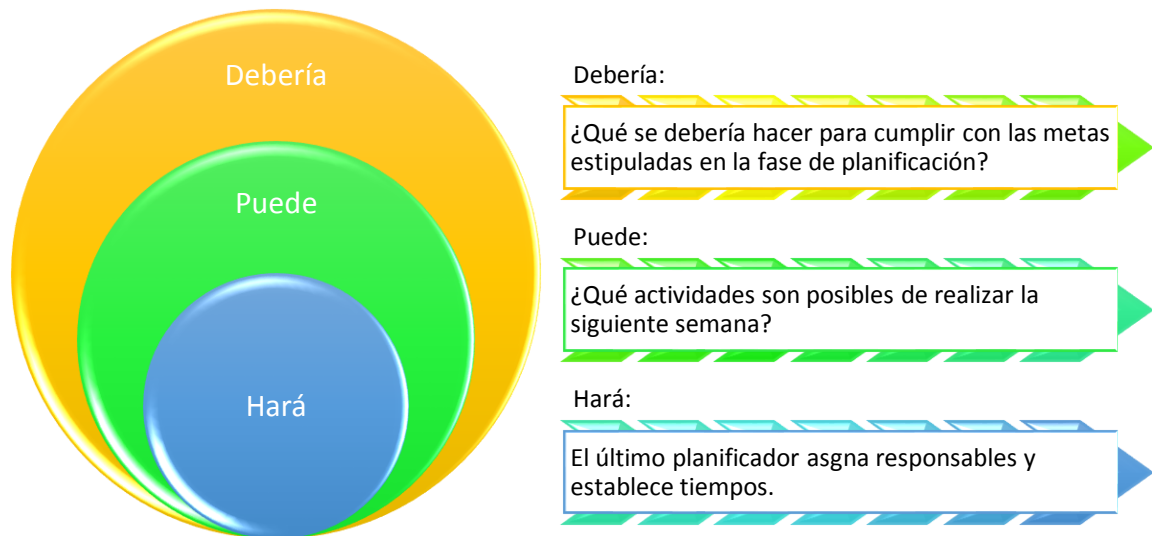
**Fuente:** Díaz, 2007.

De esta manera la planificación de la construcción cuenta con varios obstáculos, como son: (Díaz, 2007)

- La planificación se ampara en la experiencia de solamente un profesional.
- La gestión descuida el largo plazo y solamente se enfoca en el corto plazo.
- No se mide el desempeño obtenido.
- No se analizan los errores en la planificación, ni el origen de su ocurrencia.

El Last Planner o Sistema Último Planificador divide en tres subconjuntos lo planificado en el proyecto: lo que se debería hacer, lo que se puede hacer y lo que en realidad se hará (Figura 2.8). La diferencia del tamaño de cada conjunto se debe a la cantidad de actividades planificadas, versus las que pueden ser realizadas y contra las actividades que en realidad se ejecutarán. Los subconjuntos de dirección de proyectos cuentan con cuatro técnicas para planificar y controlar las construcciones, llamadas: pull session, six week look ahead, weekly work plan y daily meetings.

**Figura 2.8 Esquema de pensamiento Last Planner**



**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

**Fuente:** Díaz, 2007.

#### 2.3.4.1 PULL SESSION O PLAN MAESTRO

Pull Session consiste en generar un proceso de planificación en sentido contrario al convencional. Es decir, se planifica de fin a inicio del proyecto. En este nivel se genera una estructura de ejecución de lo que se “debe hacer” en el proyecto de acuerdo a la Figura 2.8. El esquema de ejecución de la herramienta es:

- Prerequisito: El equipo de planificación debe llevar realizada la planificación y determinado el presupuesto del proyecto.
- Se convoca a la reunión a: gerente general, planificador, último planificador, subcontratistas, residente de obra, diseñadores y facilitador de la reunión.
- En papelógrafos pegados en una pared y con la ayuda de "posts" se inicia la planificación desde la última actividad a ejecutarse. Se intentará que cada subcontratista tenga un color distinto de post como resultado de esta actividad se consigue el denominado Plan Maestro.
- El proceso continúa para dar una respuesta (¿Qué actividades deben ejecutarse previamente?) a los requerimientos de ejecución de cada

actividad, siendo lo más importante la identificación de las actividades que deben ejecutarse con antelación a la que está siendo tratada.

- Como resultado del paso anterior se debe escribir en el post: (1) nombre de la actividad, (2) actividad o actividades que la preceden y (3) el responsable de ejecutarla.
- La planificación continúa bajo esta metodología hasta alcanzar la primera actividad del diagrama de red.
- Finalmente se debe compilar todos los comentarios de los participantes en una reunión posterior de negociación en la que se conseguirá como resultado el consenso en cuanto a los responsables y secuencia de ejecución de actividades.

Es decir, la Pull Session tiene como detalle innovador que se deja de administrar actividades, y se empieza a administrar un grupo de personas, estableciendo un compromiso en el talento humano, al ser quienes ejecutan las actividades.

#### **2.3.4.2 SIX WEEK LOOK AHEAD O PLANIFICACIÓN INTERMEDIA**

La planificación intermedia brinda más detalles al Plan Maestro especificado en la herramienta anterior. En este nivel se planifica las actividades que “se pueden” hacer en el proyecto (Figura 2.8). Como su traducción lo indica la planificación intermedia tiene el objetivo de estructurar un plan de acción para las siguientes seis semanas del proyecto, aunque en la práctica el tiempo contemplado es de cuatro a seis semanas de acuerdo a las características del proyecto. El esquema de ejecución de planificación intermedia es:

- Prerequisito: Contar con el plan maestro de la Pull Session
- Se convoca a la reunión a: gerente general, planificador, último planificador, contratistas, residente de obra.
- Se analizan las actividades a ser realizadas dentro de las cuatro a seis semanas contadas desde el inicio del proyecto.
- Se determinan prerequisites, recursos y se establecen restricciones (Figura 2.9), de existirlas, de cada actividad.



- Se establece el contratista responsable de liberar la restricción, junto a su correo electrónico, fecha que se compromete a liberarla. Información registrada en una tabla (Anexo 1).
- Además, se completa la información del Plan Maestro en el papelógrafo de la anterior herramienta.

**Figura 2.9 Restricciones más comunes en el sector de la construcción**



**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

**Fuente:** Correa, 2014.

Mediante el uso de esta herramienta se consigue tener menos errores en la planificación y logística de materiales, mano de obra y maquinarias, teniendo en cuenta que algunos recursos tienen largos períodos de espera para el abastecimiento.

Una vez liberadas las restricciones de la actividad concerniente, pasa de las actividades que se deben liberar, a una lista de actividades que se pueden ejecutar o hacer. Llamada inventario de trabajos ejecutables (ITE). Esto con el fin de no tener recursos ociosos ya sea por la culminación prematura o tardía de una actividad que era prerequisite de otras (Díaz, 2007).

### **2.3.4.3 WEEKLY WORK PLAN O PLANIFICACIÓN SEMANAL**

El objetivo de este nivel de planificación es controlar las actividades que “se hicieron” en la última semana de ejecución del proyecto (Figura 2.8).

El esquema de ejecución de la planificación semanal es:

- Prerequisito: Contar con el plan maestro modificado en las planificaciones intermedias.
- Se convoca a la reunión a: gerente general, planificador, último planificador, contratistas, residente de obra.
- Se analizan las actividades que debían ser ejecutadas y que fueron culminadas en la semana.
- Se calcula el Porcentaje de Promesas Cumplidas (PPC) en una relación entre las actividades que se planificaron para la semana y las que se realizaron.
- Se estudian las actividades que no fueron ejecutadas y se establecen: (1) responsable(s) de la actividad, (2) se define la causa de su incumplimiento, (3) se toman decisiones para establecer correcciones administrativas.
- Se actualiza el plan maestro de acuerdo a las actividades incumplidas, de ser el caso.
- Se publica en la página web el avance del proyecto como mecanismo de publicidad y de contacto instantáneo con el cliente.

El PPC es una retroalimentación de la habilidad que tiene el planificador para predecir el futuro, porque mide las actividades que fueron planificadas versus las actividades que fueron ejecutadas. Para que el PPC aumente en la ejecución del proyecto, el último planificador deberá tener en cuentas las siguientes recomendaciones de comunicación:

- Actividades claras, bien definidas en sus especificaciones y resultados.
- Actividades asignadas en secuencia lógica, acorde a su orden de prioridad y ejecución.
- La cantidad de trabajo asignada debe ser acorde a la capacidad de las cuadrillas.

- Que el prerrequisito de la actividad asignada, se encuentre ejecutado (Díaz, 2007).

#### **2.3.4.4 DAILY MEETINGS O REUNIONES DE PIE**

Las reuniones de pie son conversaciones informales que mantienen el residente de obra y colaborador(es) del proyecto. En esta herramienta analizan las actividades que deben ser ejecutadas en la jornada y se toman decisiones acorde a algún problema de última hora que exista en la construcción. En consecuencia, genera un clima organizacional de cooperación, porque el equipo de trabajo se reunirá para resolver problemas de acuerdo a su ingenio o experiencia.

## 2.4 CULTURA ORGANIZACIONAL

Las organizaciones son sistemas complejos que intentan combinar a la humanidad con la tecnología. Así como cuando una edificación presenta problemas en elementos estructurales, se llama a un ingeniero civil para su evaluación y solución, los empleados de una empresa requieren ser comprendidos y estudiados desde el punto de vista de un administrador organizacional para llegar a establecer sus motivaciones (logro, poder y afiliación). La necesidad de comprender estas motivaciones, demanda del estudio del comportamiento organizacional (Newstrom y Guzmán, 2011). El comportamiento organizacional son las acciones de los trabajadores en su lugar de trabajo, que al repetirlos una vez y otra vez cada día se transformaron en hábitos laborales, y estos hábitos al ser ejecutados día tras día, semana tras semana, en la convivencia laboral, se transforman en patrones de comportamiento de la organización, que dan lugar a una cultura de trabajo de la institución.

La cultura de la organización es el conjunto de valores, creencias, supuestos, percepciones, normas y patrones de comportamiento compartidos por los miembros de una organización (Estrada, Pupo, Rodríguez y Cañedo, 2009). La cultura organizacional se desenvuelve en función de los siguientes objetivos: (Newstrom y Guzmán, 2011)

- Describir la forma que la gente se comporta en diferentes circunstancias.
- Entender la razón del comportamiento de las personas.
- Predecir la conducta de los trabajadores.
- Controlar y desarrollar alguna actividad humana en el lugar de trabajo.

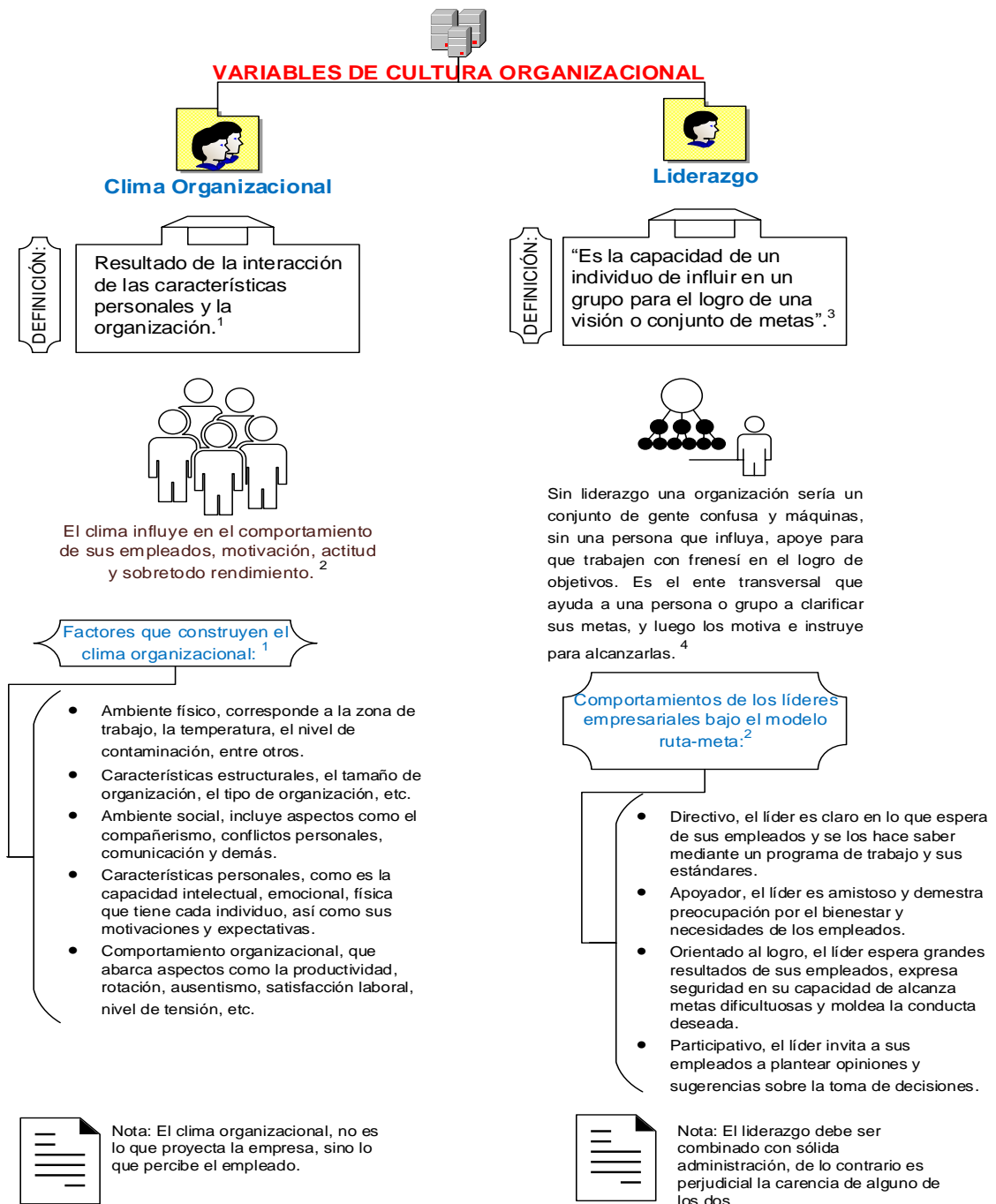
La cultura organizacional de una empresa tiene una significativa influencia del clima organizacional en la empresa (Estrada et al., 2009). Según estudios realizados por diversas instituciones educativas y corporativas el liderazgo es la variable que incide en un 70% en el clima organizacional (Chávez, 2013). Se engendran dos variables que caracterizan la cultura organizacional de un entorno laboral, que serán estudiadas a continuación.

#### **2.4.1 VARIABLES DE CULTURA ORGANIZACIONAL**

Mildred Chávez (2013) recomienda que, en las pequeñas y microempresas ecuatorianas, debido a su pequeño número de empleados es fundamental en la cultura y gestión de la empresa, el gerente general y su estilo de dirección de liderazgo. Así como su influencia sobre el clima de la organización.

En la Figura 2.10 se describen las variables de cultura organizacional: liderazgo y clima organizacional con las que se trabajaron en el proyecto de titulación.

**Figura 2.10 Variables de Cultura Organizacional**



**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

**Fuente:** (1) Estrada et al., 2009; (2) Chávez, 2013; (3) Robbins y Judge, 2009; (4) Newstrom y Guzmán, 2011.

## 2.5 ORGANIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

Antes de verificar la caracterización de la pequeña y microempresa constructora es necesario contar con una definición genérica de los cargos comunes que están involucrados en un proyecto de construcción:

**Gerente General:** Encargado de administrar el proyecto, desde su planificación, ejecución, control y cierre. Normalmente es el dueño de la empresa.

**Planificador:** Profesional con conocimientos en administración de la construcción, encargado de que el flujo del proyecto funcione correctamente (Aguirre y Mayorga, 2016).

**Ingeniero en oficina:** Profesional encargado del cálculo, diseño y modelado de obras civiles.

**Residente:** Profesional que permanece en la obra, sus responsabilidades son: cumplimiento de especificaciones en los planos, mantener una comunicación permanente con la oficina y encargado de llenar el libro diario (Aguirre y Mayorga, 2016).

**Encargado de compras:** Persona encargada del contacto, adquisición y transferencia del suministro de materiales y alquiler o compra de maquinaria.

**Bodeguero técnico:** Persona que permanece en la bodega del proyecto, encargado de registrar la entrada y salida de suministros, así como el orden y control dentro del espacio. Tiene conocimientos de ofimática para el registro en kárdex electrónico y mantiene comunicación con el encargado de compras y residente (Aguirre y Mayorga, 2016).

**Bodeguero:** Persona que tiene las mismas responsabilidades del bodeguero técnico, pero sin conocimientos de ofimática por lo tanto no llena el kárdex electrónico.

**Pasante:** Estudiante de ingeniería civil o arquitectura contratado para la cooperación en responsabilidades como: cálculo, diseño, modelado y residencia de la obra.

Jefe del personal operativo: líder de los obreros en el proyecto, con conocimientos para leer e interpretar planos. Incluido en las cuadrillas de obreros.

Subcontratista: persona o empresa contratada por una empresa para realizar determinado trabajo.

Contratista: persona o entidad que negocia el intercambio de bienes y servicios.

Personal flotante: trabajador o grupo de trabajadores contratados de manera temporal para una o más actividades dentro de un proyecto. Su contrato culmina con la finalización de las mismas.

En el proyecto de titulación se utilizaron con frecuencia los siguientes términos:

Empresa: “Agente económico (persona natural o sociedad) con autonomía, responsabilidad, que puede realizar actividades productivas” (INEC, 2014, p. 7).

Proyecto: “Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana” (Baca, 2001, p. 2)

Costo: “Es una inversión económica de productos o servicios para lograr un producto terminado” (Aguirre y Mayorga, 2016, p. 10).

Gasto: “Conjunto de erogaciones destinadas a otras actividades diferentes a la elaboración del producto final, como por ejemplo la distribución o venta del producto” (Aguirre y Mayorga, 2016, p. 10).

Costode producción: Es la suma de costo directo más costo indirecto que intervienen en el proceso de obtención del producto final (Aguirre y Mayorga, 2016).

Costo directo: Resulta de la suma de recursos necesarios para la elaboración de un proyecto (Aguirre y Mayorga, 2016).

Costo indirecto: Suma de los costos técnicos y administrativos que son necesarios para la ejecución de un proyecto (Aguirre y Mayorga, 2016).

Utilidad: Es la ganancia resultado del esfuerzo e inversión del capital inicial (Aguirre y Mayorga, 2016).



Presupuesto: Valor de una obra desglosada por rubros, determinado en base al diseño y especificaciones (Aguirre y Mayorga, 2016).

Volumen de ventas: “Es el ingreso proveniente de las transacciones comerciales de bienes o servicios” (INEC, 2014, p.8).

## **2.6 CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS POR SU TAMAÑO DE ACUERDO A SUS PERSONAS OCUPADAS Y VOLUMEN DE VENTAS**

El INEC (2014) en el documento “Directorio de Empresas y Establecimientos” divide a las organizaciones por sectores productivos: agricultura, minas y canteras, manufacturas, suministros de energía, distribución de agua, construcción, comercio, transporte, alojamiento, información. Además establece los distintos tamaños de empresa por volumen de ventas y el número de personas ocupadas:

- Grande: ventas mayores a \$5'000.001 y más 200 personas ocupadas.
- Mediana “B”: ventas entre \$2'000.001 a \$5'000.000 y de 100 a 199 personas ocupadas.
- Mediana “A”: ventas entre \$1'000.001 a \$2'000.000 y de 50 a 99 personas ocupadas.
- Pequeña: ventas entre \$100.001 a \$1'000.000 y de 10 a 49 personas ocupadas.
- Microempresa: ventas menores a \$100.000 en adelante y una a nueve personas ocupadas.

Este estudio utiliza esta clasificación y se centra en las empresas del sector productivo de la construcción que se ubican en el rango de pequeña y microempresa de acuerdo al INEC.

## CAPÍTULO 3

### 3 VERIFICACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA PEQUEÑA Y MICROEMPRESA CONSTRUCTORA ECUATORIANA

Mildred Chávez (2013) en su investigación de las PYME ecuatorianas ratifica lo expuesto por el grupo Great Place to Work. Este estudio presenta resultados que afirman que el estilo de dirección y liderazgo del empresario PYME tiene el 70% de influencia en el clima y desarrollo organizacional. Es importante señalar que el estudio realizado por Chávez incluye empresas del tipo micro y pequeñas de acuerdo a la clasificación del INEC. Por último, la recomendación de Chávez (2013) al concluir su estudio es:

“Se hace evidente la falta de investigación en el tema y se genera la necesidad para la creación de un proyecto de investigación que tenga como misión el desarrollo integral de las PYME en el país considerando al liderazgo como factor estratégico en el logro de los objetivos y metas de esta tipología de empresas” (p. 89).

En consecuencia, la verificación de caracterización de constructoras ecuatorianas se centró en la comprobación de la incidencia del liderazgo en el clima organizacional de la empresa y en evidenciar variables que inciden en el desarrollo empresarial tales como: (1) gestión organizacional y (2) sistemas de información de acuerdo a la siguiente descripción: (Chávez, 2013)

- Gestión organizacional, son los procesos (planeación, organización, dirección, control, logística) que permiten gestionar los recursos humanos, económicos, materiales y físicos de las empresas.
- Sistemas de información, son un conjunto de tecnología y sistemas que permiten la recopilación administración, control y registro de datos e información necesaria para mejorar la satisfacción del cliente y una comunicación fluida al interior y exterior.

Por otro lado, el INEC (2014) en el documento “Directorio de Empresas y Establecimientos” agrupa a las empresas de acuerdo a su actividad económica y las clasifica de acuerdo a su tamaño (sección 2.6).

Este proyecto de titulación presenta un proceso de verificación de esta caracterización de empresas constructoras ecuatorianas. La herramienta utilizada para recopilación de datos fue la entrevista personal a través de una encuesta que permitió identificar como las micro y pequeñas empresas afrontan las variables que influyen en el desarrollo empresarial.

Además, las encuestas permitieron ratificar los criterios expuestos por Chavez con respecto a liderazgo y su influencia en el desarrollo empresarial y muestra una tendencia clara hacia lo expuesto en la clasificación INEC con respecto a volumen de ventas de proyectos y una predisposición del análisis de proyectos del SERCOP en plazos de entrega de proyectos.

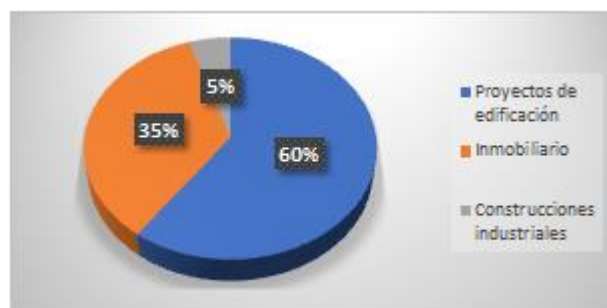
La encuesta (Anexo 2) cuenta con tres secciones: información general, conocimiento de cultura organizacional, gestión organización y sistemas de información.

## **3.1 RESULTADOS DE VERIFICACIÓN**

### **3.1.1 GESTIÓN ORGANIZACIONAL**

El 60% de las empresas estudiadas declaró que se dedica en forma preferente a proyectos de edificación, el 35% a inmobiliario, el 5% a construcciones industriales (Figura 3.1). Por lo tanto, son empresas que se dedican preferentemente a construcción, respaldando la división por sectores productivos del INEC.

**Figura 3.1 Clasificación por preferencia de construcción de las empresas.**

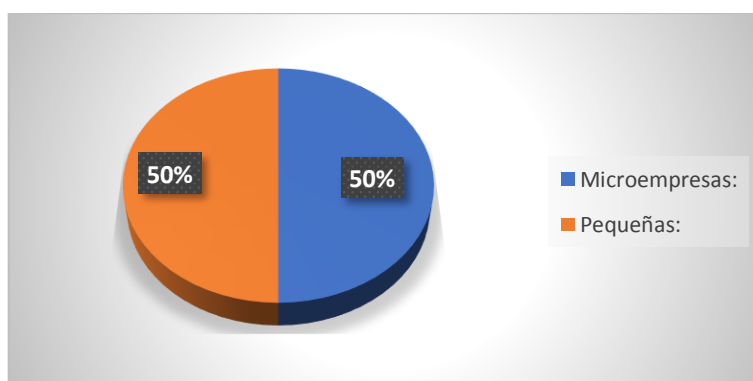


**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

El promedio de edad de las empresas fue de 17 años de vigencia teniendo un rango de permanencia en el mercado de dos a 52 años. Por lo tanto, estos resultados respaldan la investigación de Chávez (2013) quien propone que las PYME ecuatorianas son empresas maduras que tienen 20 años en promedio en el mercado.

El 50% clasificaron a sus empresas como micro y el otro 50% como pequeñas (Figura 3.2). Por lo tanto, se encuentran dentro de la clasificación por tamaño de empresas del INEC, propuestos en la metodología de verificación.

**Figura 3.2 Clasificación por tamaño de las empresas constructoras**



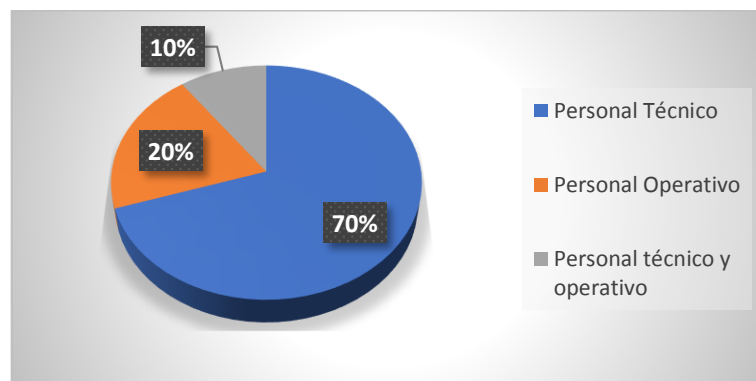
**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

El promedio de empleados en planta, incluido el gerente general o dueño fue de 6 personas en un rango de una a 15 personas. Por lo tanto, se encuentran en el rango de personas ocupadas para micro y pequeñas empresas definidas por el INEC.

El 70% de las empresas cuenta solo con personal técnico de planta, es decir, ingenieros civiles, arquitectos, contadores, ingenieros financieros, ingenieros mecánicos, ingenieros eléctricos, entre otros. El 20% de las empresas cuenta solo con personal operativa de planta, funciones como: maestro mayor, albañil, pintor, soldador, segundero, entre otros. El 10% de las empresas cuenta con personal técnico y operativo en planta (Figura 3.3).

En los proyectos de construcción es común la contratación de personal operativo flotante o temporal, el número promedio contratado por las empresas fue de 67, en un rango de 12 a 200 empleados. Por lo tanto, de acuerdo a los datos obtenidos, en cuanto a personal flotante las empresas constructoras varían su tamaño acorde a la clasificación del INEC, dependiendo del proyecto.

**Figura 3.3 Personal en planta en las empresas.**

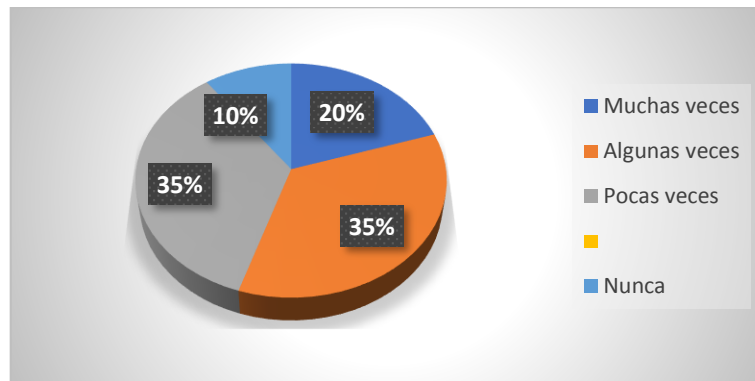


**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

El 100% de las empresas encuestadas declara que no tienen una organización por departamentos, porque organizan a su personal de planta por proyectos, mas no por funciones. Por lo tanto, no tienen una estructura rígida, sino una que se adapta a las necesidades que tenga la empresa.

En cuanto a la consultoría y construcción de proyectos, el 20% respondió que muchas veces realizan los dos procesos, así como 35% algunas veces, 35% pocas veces y el 10% respondió que nunca realizan los procesos de consultoría y construcción de un mismo proyecto (Figura 3.4).

**Figura 3.4 Frecuencia de empresas que realizan consultoría y construcción**



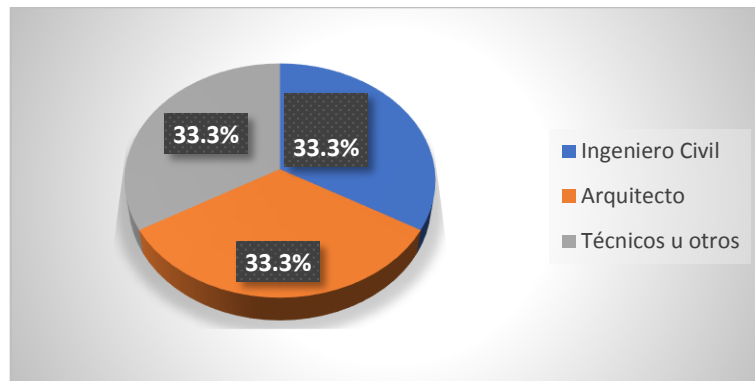
**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

El 60% de los gerentes de las empresas conoce acerca de cultura organizacional, el 40% no tiene una definición clara. El 80% de los gerentes no conoce acerca de la filosofía LC, el 20% la conoce. Por lo tanto, esta investigación permite clarificar incertidumbres de cultura organización y de la filosofía LC para que los gerentes las puedan impulsar en sus empresas.

El 100% de las empresas manifestó que realizan planificación. De igual manera el 100% expresaron que realizan el control de sus proyectos. Por lo tanto, una herramienta que permita a sus procesos de planificación y control sean más eficientes, resultaría beneficiosa.

El 15% de las empresas consultadas declaró que cuenta con un personal que se dedica exclusivamente a planificación de proyectos y sus labores no van más allá de las oficinas. Estos equipos de planificación se componen de arquitectos (33.3%), ingenieros civiles (33.3%) y el restante por personal instruido en otras ingenierías como: eléctrico, mecánico y tecnólogos (Figura 3.5).

**Figura 3.5 Profesionales en los equipos de planificación.**

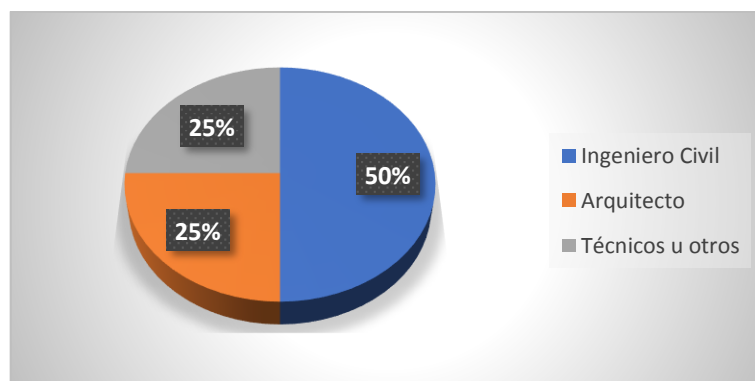


Realizado por: Álvaro Tipán J.

Del 85% que respondió que no cuenta con un equipo exclusivo de planificación, el 82% manifestó que es realizada por el gerente general y el 18% por el personal que se encarga de la ejecución del proyecto. Por lo tanto, es un indicador de la dependencia de la organización con el gerente general en el manejo del recurso tiempo, tal como lo afirma Chávez.

El 10% de las empresas consultadas declaró que cuenta con un personal que se dedica exclusivamente a control de proyectos y sus labores no van más allá del campo. Estos equipos de control se componen de arquitectos (25%), ingenieros civiles (50%) y el restante por personal instruido en otras ingenierías como: eléctrico, mecánico y tecnólogos (Figura 3.6).

**Figura 3.6 Profesionales en los equipos de control.**



Realizado por: Álvaro Tipán J.

Del 90% que respondió que no tiene un equipo exclusivo de control, el 22% manifestó que es realizada por el gerente general y el 78% por el personal que se encarga de la ejecución del proyecto. En consecuencia, existe un personal contratado que normalmente se dedica exclusivamente a hacer residencia de proyectos.

#### **3.1.1.1 PLANEACIÓN Y CONTROL DEL RECURSO “TIEMPO”**

En relación a la programación de tiempos y elaboración de programas de ejecución de proyectos la responsabilidad es el 100% del gerente general. El control del tiempo en la ejecución del proyecto es 75% responsabilidad del personal que dirige la ejecución y el 25% del gerente general. Por lo tanto, existe un segundo indicador de dependencia de la empresa con el gerente general en la planificación, y se evidencia la contratación del Residente que controla la construcción del proyecto.

El 85% manifestó que utilizan el diagrama de Gantt para la planificación de proyectos, mientras que el 15% utiliza el PMI y una programación informal escritas las actividades en una lista y conforme vayan siendo ejecutadas acompañarlas con un visto. La lista es realizada basada en la experiencia.

El principal aspecto que las empresas consideran para realizar o no la planificación de un proyecto es el costo económico, teniendo cada gerente general su propia percepción de cuando planificar o no. Esto evidencia la necesidad de producir una herramienta simple de acceso inmediato al gerente, que le permita generar planificación al gerente general independientemente del costo del proyecto.

#### **3.1.1.2 PLANEACIÓN Y CONTROL DE “RECURSOS HUMANOS”**

En relación a la administración de los recursos humanos, las empresas manifestaron que la responsabilidad de la contratación de mano de obra corresponde en un 90% al gerente general, y el 10% al personal que dirige la ejecución del proyecto. Además, el control del personal obrero corresponde 85% al personal que dirige la ejecución del proyecto y el 15% al gerente general. Por lo tanto, quien escoge el personal flotante o de planta que será contratado es normalmente el gerente general, nuevamente se evidencia que la descripción de procesos de organización dada por Chávez (2013) es correcta.



El principal aspecto que las empresas manifestaron considerar para planear la utilización de la mano de obra es la confianza y credibilidad de haberlos utilizado en varios proyectos anteriores en los que los trabajadores se hayan desempeñado satisfactoriamente.

#### **3.1.1.3 PLANEACIÓN Y CONTROL DEL RECURSO “MATERIALES”**

En relación a la planificación de los materiales de construcción, las empresas manifestaron que la responsabilidad de la gestión y elaboración de los programas de suministros corresponde el 80% al gerente general y el 20% al personal que dirige la ejecución del proyecto. Asimismo, el control del suministro de materiales se da en un 55% por el personal que dirige la ejecución del proyecto y el restante 45% por el gerente general. Por tercera vez se evidencia que la descripción de procesos de organización dada por Chávez (2013) es correcta.

#### **3.1.1.4 PLANEACIÓN Y CONTROL DEL RECURSO “MAQUINARIA”**

En relación a la administración de maquinaria, las empresas manifestaron que la gestión y elaboración de los programas de utilización es responsabilidad 65% del gerente general y 35% del personal que dirige la ejecución del proyecto. Por lo tanto, es un recurso que tiene incidencia en su mayoría el gerente general.

Por otro lado, el control de la maquinaria es responsabilidad el 90% del personal que dirige la ejecución del proyecto. Por lo tanto, es otra labor que realiza el personal que hace residencia de obra.

#### **3.1.1.5 PLANEACIÓN Y CONTROL DE RECURSOS FINANCIEROS**

La determinación del flujo de efectivo es, principalmente responsabilidad del gerente general en un 95% de las ocasiones, y el 5% un equipo especializado en planificación determina el flujo efectivo del proyecto.

, el control del flujo efectivo es responsabilidad del gerente general en el 90% de los proyectos, el 5% del personal que dirige la ejecución de proyecto y el 5% de un equipo especializado en planificación. Por lo tanto, la responsabilidad de la planificación y control del flujo efectivo es del gerente general tal como concluye Chávez (2013).

### 3.1.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El 85% de las empresas manifestó que utiliza algún software para realizar la planificación de los proyectos e igual porcentaje para realizar el control, puesto que utilizan el mismo software para las dos fases del proyecto. Del total de empresas que utilizan un software el 76% utiliza el Microsoft Project, el 18% la hoja de cálculo Excel y el 6% el Project Management. El 88% de los que utilizan un software se encuentran satisfechos con el uso del mismo.

Del grupo de empresas que no utiliza algún software para la planificación (15%), el 67% lo considera innecesario y el 33% considera que no cuenta con el recurso humano capacitado.

### 3.2 DISCUSIÓN DE VERIFICACIÓN

La sección 3.1.1 indica que la pequeña y microempresa constructora tiene una estructura jerárquica cuyas ventajas y desventajas para el desarrollo de la empresa, se encuentran señaladas en la Tabla 3.1.

**Tabla 3.1 Aspectos de la organización jerárquica.**

VENTAJAS	DEVENTAJAS
Clara definición de la autoridad y responsabilidad. Por lo tanto, las decisiones de la empresa vienen del gerente general hacia los demás subordinados.	El gerente general tiene la responsabilidad sobre materias que no domina (contabilidad, tributación), lo que disminuye su tiempo de planificar. Por lo tanto, el gerente general necesita una herramienta sintetizada que le permita administrar su empresa sin perder de vista los proyectos de la constructora.
Estabilidad de cargos y atribuciones. Por lo tanto, cada uno de los empleados sabe claramente sus	Poca elasticidad del gerente general al receptor opiniones, por lo tanto, sus

ocupaciones y expectativas de su trabajo	decisiones son arbitrarias y dictatoriales.
--	---

**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

En consecuencia, la estructura jerárquica es dependiente del criterio, experiencia y conocimiento del gerente general. La estructura jerárquica es la que se impone en los organigramas de la pequeña y microempresa, con los cuales se adaptó la filosofía Lean Construction original a la pequeña y microempresa constructora ecuatoriana en la Sección 4.1.

Al agrupar los datos estudiados en la gestión organizacional (Sección 3.1.1), en los procesos de planificación y control de proyecto en la Tabla 3.3, se refleja la dependencia de las pequeñas y microempresas con el gerente general. La tabla muestra que el gerente general absorbe un 100% de las responsabilidades en la planificación, y el 40% en el control de recursos del proyecto, por lo tanto, el gerente general se encuentra en siete de 10 procesos de planificación y control de recursos.

**Tabla 3.2 Diagnóstico de planificación y control de proyectos.**

Recurso a planificar	Empresas que planean antes de iniciar la construcción	Principal responsable de la planificación	Principal responsable del control
Tiempo	100%	Gerente General	Residente
Recurso Humano	95%	Gerente General	Residente
Materiales	95%	Gerente General	Gerente general y Residente
Maquinaria	55%	Gerente General	Residente
Recurso Financiero	100%	Gerente General	Gerente general

**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

Por lo tanto, la Tabla 3.2 es un resumen de la validación de la incidencia del gerente general y su estilo de dirección y liderazgo en el desarrollo empresarial y las variables gestión organizacional y sistemas de información, en el 70% de los

factores que permiten gestionar el desarrollo integral en la optimización de los recursos humanos, económicos, materiales y físicos de las empresas.

### 3.3 TIEMPO DE DURACIÓN EN PROYECTOS DE MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA

Tomando como recomendación la división que sugiere el INEC para diferenciar entre pequeña y microempresa, surge la necesidad de establecer qué tiempo de duración tienen los proyectos para que representen una utilidad económica importante para el desarrollo o vigencia empresarial.

Se accedió a la base de datos pública del Sistema Oficial de Contratación Pública (SERCOP) y se recogieron los proyectos de construcción con un Presupuesto Total Referencial sin IVA menor a \$100.000,00 de la población del último año. El tamaño de la muestra fue obtenido con la ecuación 1, y ajustado con la ecuación 2 (Cochran, 1986).

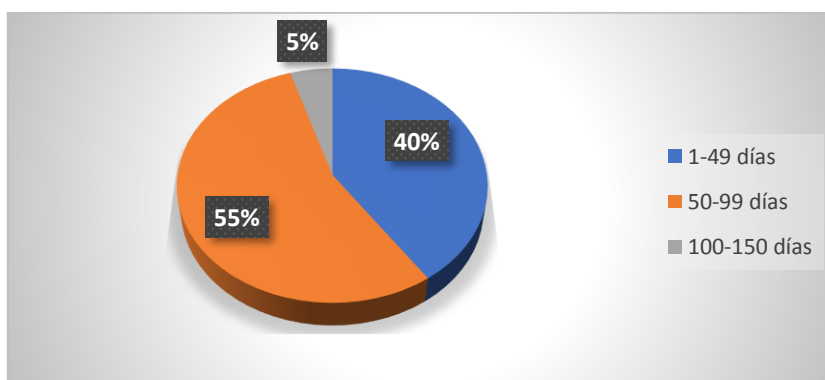
$$n_0 = (t^2 PQ)/d^2 \quad (1)$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \left(\frac{n_0}{N}\right)} \quad (2)$$

En donde:  $n_0$  es el tamaño de la muestra (24.20);  $t$  es la abscisa de la curva normal tipificada para el error aceptable (1.64);  $P$  es el porcentaje de la población que inicialmente se supone que tiene el atributo a explorar (10%);  $Q$  corresponde a:  $100-P$ ;  $d$  es el error aceptable (10%);  $n$  es el tamaño ajustado de la muestra (8 meses) y  $N$  el tamaño de la población (12 meses).

A continuación, se recogieron datos de los proyectos propuestos a concurso por parte del SERCOP para realizar un análisis del tiempo promedio de entrega asociado al promedio del presupuesto referencial total sin Impuesto al Valor Agregado (IVA) de los proyectos, de los últimos. Se despreciaron los proyectos que correspondían a adquisición de suministro de materiales, consultoría de proyectos de construcción y fiscalización.

**Figura 3.7 Rangos de tiempo de duración de proyectos del SERCOP menores a \$100,000.00 entre enero-agosto 2018**



**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

**Fuente:** SERCOP, 2018.

Los proyectos con un presupuesto referencial sin IVA menor a \$100,000.00 tienen un presupuesto promedio de \$37,493.05 en un rango de \$4,960.00 a \$93,604.71 con una duración promedio de 61 días en un rango de 4 a 150 días. Es decir, los proyectos con un valor menor a \$100,000.00 no tienen una duración mayor a tres meses en su mayoría (Figura 3.11). Información completa y detallada en Anexo 3.

Así como la duración de tres meses para proyectos menores a \$100,000.00 es comúnmente utilizada como parámetro dentro del medio ecuatoriano. El cálculo de costos indirectos alrededor del 20% y una utilidad cercana al 10% incluido en el porcentaje de indirectos. Estos porcentajes son los normalmente utilizados para planificar las ganancias que generen los proyectos de construcción.

**Tabla 3.3 Ejemplo de Utilidad Mensual en Proyectos Menores a \$100,000.00 en el SERCOP**

Ejemplo:

Presupuesto referencial promedio	\$	37,493.05
Costos Indirectos (20%)	\$	7,498.61
Utilidad (10%)	\$	3,749.30
Utilidad mensual	\$	1,249.77

**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

**Fuente:** SERCOP, 2018.

La duración trimestral es la que permite que los proyectos tengan una utilidad que permita mantener ejerciendo su labor a los empresarios. El monto de \$1.249,77 es comparable con el sueldo mensual de un peón (\$542,32) y un albañil (\$548,96) juntos (Contraloría General del Estado, 2018). En consecuencia, no resulta rentable contratar profesionales a cargo del proyecto.

Por lo tanto, la división de proyectos en el rango de \$1 a \$100,000.00 y de \$100,000.00 a \$1'000,000.00, rangos propuestos por el INEC para micro y pequeñas empresas, generó dos organigramas basados en el volumen de ventas por proyecto, que fueron caracterizados en la sección 4.1 y que guarden relación a la gestión organizacional de recursos resumida en la Tabla 3.3.

Las cifras de la Tabla 3.2, en cierta manera, evidencian que por razones de carácter económico la microempresa constructora ecuatoriana, no tiene las condiciones necesarias como para establecer un personal de tiempo completo que cumpla las funciones de planificación de proyectos. Esta situación se verá reflejada en la estructuración del organigrama para proyectos menores a \$100,000.00 que se discutirá en la Sección 4.1.1.

## CAPÍTULO 4

### 4 ADAPTACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION ACORDE A LA REALIDAD DE LA MICROEMPRESA Y PEQUEÑA EMPRESA ECUATORIANA

De acuerdo a lo estudiado en la Sección 3.3, “Tiempo de duración de los proyectos de micro y pequeña empresa” los proyectos menores a \$100,000.00 tienen una duración menor a tres meses. Pero existen más posibilidades de combinación de volumen de venta y plazo de entrega de proyectos, por lo que la Tabla 4.1 es una herramienta de explicación que permitió dilucidar la relación existente entre volumen de venta propuesto por el INEC (2014) que categoriza los tamaños de empresas, y los plazos de entrega de proyectos propuestos por el SERCOP (2018).

**Tabla 4.1 Combinación de factor económico y tiempo en los proyectos de construcción de pequeñas y microempresas**

N°	Categorización de Pequeñas <sup>1</sup> y Microempresas <sup>2</sup> de Acuerdo a su Volumen de Ventas (Sección 2.6)	Plazo de Entrega de Proyectos, Caracterizado por el SERCOP (Sección 3.3)	Explicación
1	Entre \$1 y \$ 100,000.00 <sup>2</sup>	Plazo de entrega menor a tres meses	El plazo de entrega y volumen de venta del proyecto permite una importante utilidad en los proyectos. Por lo tanto, ofertar en proyectos de tales condiciones económicas y de tiempo es rentable para la empresa. Se

			propuso un modelo organizacional acorde a esta combinación de factor económico y tiempo.
2	Entre \$1 y \$ 100,000.00 <sup>2</sup>	Plazo de entrega mayor a tres meses	Este tipo de proyectos no son rentables por la extensa duración del proyecto para la reducida utilidad dividida por mes. Por lo tanto, no se trabajó con esa combinación de factor económico y tiempo.
3	Entre \$ 100,000.00 y \$ 1'000,000.00 <sup>1</sup>	Plazo de entrega menor a tres meses	Este tipo de proyectos presenta una excelente combinación de factor económico y tiempo para obtener una alta rentabilidad para el desarrollo empresarial.
4	Entre \$ 100,000.00 y \$ 1'000,000.00 <sup>1</sup>	Plazo de entrega mayor a tres meses	Este tipo de proyectos presenta una rentabilidad menor que el anterior (3), pero es una muy buena combinación de factor económico y tiempo para generar ganancia. Por lo tanto, el personal técnico acorde a este monto de ventas de proyecto fue caracterizado.

**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

Por lo tanto, las combinaciones (1), (3) y (4) de la Tabla 4.1 identificaron dos rangos de volumen de ventas por proyectos a ser considerados para la propuesta de un organigrama que recoja las características de la pequeña y microempresa ecuatoriana, y adaptar la herramienta Last Planner a su recurso humano y generar una propuesta de aplicación de las herramientas: JIT, Gemba Kaizen y TQM.



## **4.1 PERSONAL TÉCNICO ACORDE AL VOLUMEN DE VENTAS POR PROYECTO**

### **4.1.1 ORGANIZACIÓN EN PROYECTOS MENORES A \$100,000.00**

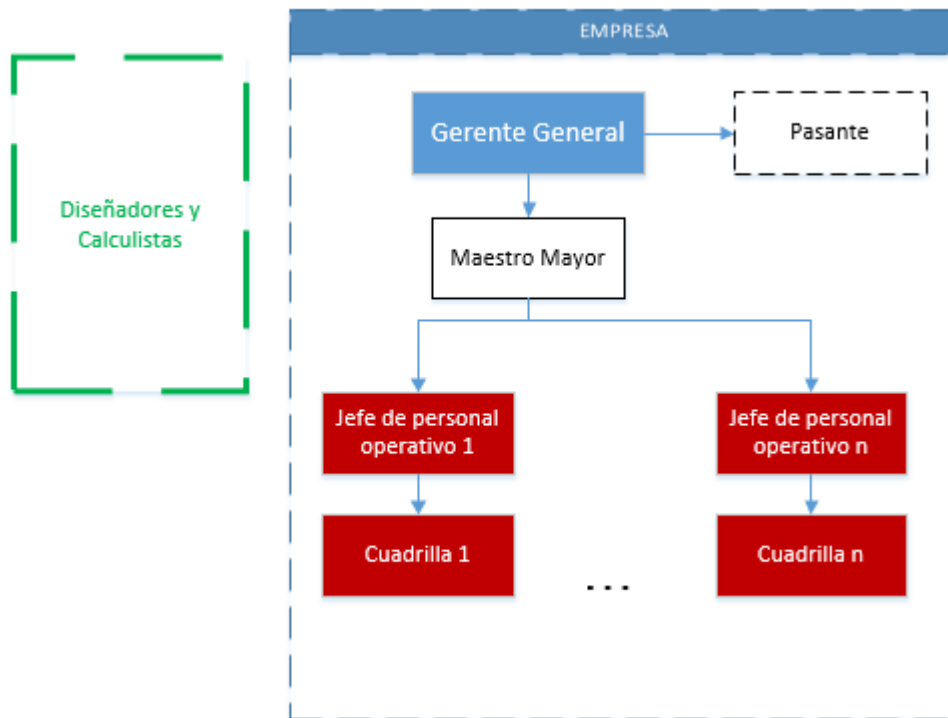
De acuerdo a la Sección 3.2 en proyectos menores a \$100,000.00 normalmente el gerente general toma decisiones como:

- La planificación y control de obra se basa en la experiencia adquirida por la organización.
- Contratar profesionales temporales que elaboren el diseño y cálculo de una rama del proyecto: arquitectónica, estructural, eléctrica, hidrosanitaria, etc, excepto la/s rama/s que el gerente general tenga conocimiento. Pero estos profesionales no se encuentran en la ejecución del proyecto.
- Por rentabilidad del proyecto cumplir funciones del Residente de la construcción en ejecución.
- Ser el Encargado de Compras al ser el único en la empresa capaz de gestionar la planificación y control del proyecto.
- Contratar un pasante que permanezca en obra cuando el gerente general por labores administrativas no se encuentre.

La Figura 4.1 es una propuesta de organigrama para proyectos menores a \$100.000,00. Esta propuesta tiene su base en el trabajo de Mildred Chávez (2013), en la que menciona que las PYMES tienen una estructura organizacional jerárquica, lo cual y con el único objetivo de validar esta información fue corroborado en base a una muestra referencial mínima en este proyecto de titulación en la Sección 3.2.

En la Figura 4.1 se muestra el vínculo entre dos conjuntos abiertos al intercambio de conocimiento (Diseñadores, calculistas y Empresa). El conjunto “Empresa” presenta integrantes con funciones y responsabilidades claras y definidas, conocida como organización jerárquica por proyectos (Ander y Aguilar, 1997).

**Figura 4.1 Organigrama de proyectos menores a \$100,000.00**



**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

En consecuencia, la estructura organizacional jerárquica para proyectos menores a \$ 100.000,00 demuestra que el gerente general, es el encargado de planificación, logística, ventas, contabilidad, administración y control de recursos del proyecto, por lo que es necesario brindar una herramienta de planificación y control de fácil acceso, de fácil operación, con una curva de aprendizaje mínima y que reduzca significativamente los tiempos dedicados a planificación de proyecto. Con esto el gerente general podrá obtener una mayor utilidad de proyectos que la identificada en la Sección 3.3.

#### **4.1.2 ORGANIGRAMA PARA PROYECTOS MAYORES A \$100,000.00 Y MENORES A \$1'000,000.00**

En proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$1'000.000,00 normalmente existe una organización funcional establecida mas no organizada por proyecto. Este tipo de organización identifica funciones claras y determinadas para los empleados de la empresa.

En la Figura 4.2 existe un conjunto llamado Empresa, este elemento es abierto puesto que debe comparar su desempeño y productividad de acuerdo a la empresa líder mundial en el área particular, con el objetivo de identificar las “mejores prácticas” que se encuentren utilizadas por otras empresas de construcción para implantarlas en la organización.

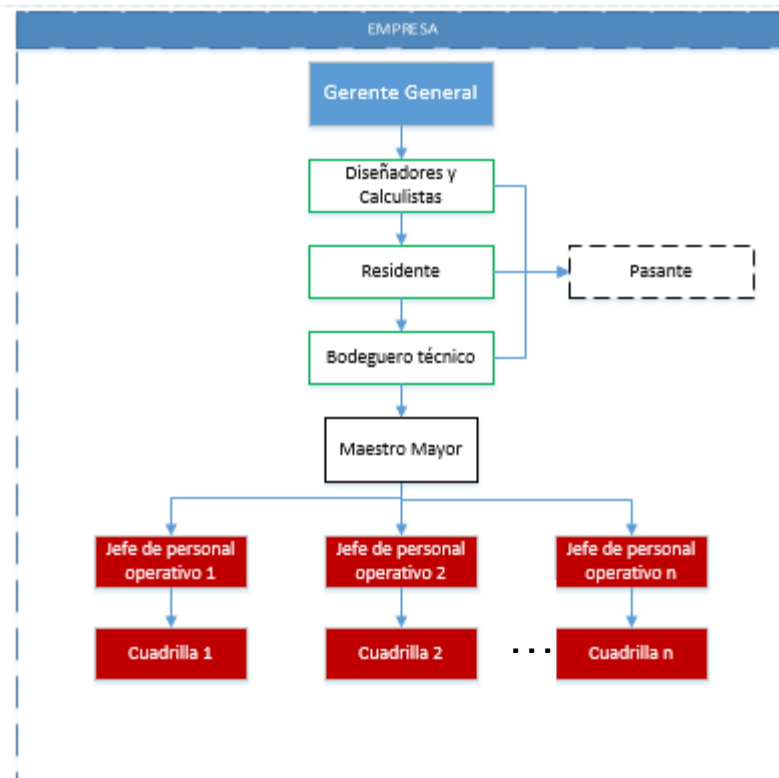
La Tabla 3.2 de resumen de gestión organizacional indicó que el 30% de procesos que no tramita el Gerente general, los realiza el Residente, específicamente en el control de recursos: tiempo, mano de obra, materiales y maquinaria. Por lo tanto, en una estructura funcional el Residente tiene actividades claras y específicas que son el control de varios recursos en la construcción, quien además será útil en la adaptación de herramientas propuestas por Last Planner, tales como: Six Week Look Ahead, Weekly Work Plan y Daily Meetings.

La Figura 4.2 incluye, al personal dedicado a la planificación, diseño y cálculo de obras. Porque al ser organizaciones con proyectos de un importante volumen de ventas necesita personal calificado, con experiencia y habilidades adquiridas en la organización para la eficiente planificación de proyectos, cuyo criterio y conocimiento será necesario para el uso de la herramienta Pull Session.

Además, en la Figura 4.2 se propuso el uso de un Pasante, como un elemento de apoyo a los demás miembros administrativos de la organización. Quien efectuará labores de muestreo de trabajo en las herramientas JIT y TQM.

En la Figura 4.2 se identifica al Bodeguero Técnico, quien es un elemento de apoyo en la herramienta JIT.

**Figura 4.2 Organigrama de organización funcional para proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$ 1'000.000.00**



Realizado por: Álvaro Tipán J.

La organización funcional desde el punto de vista de la cultura organizacional presenta ventajas y desventajas:

**Tabla 4.2 Ventajas y desventajas de la organización funcional**

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Integra al personal de la empresa a sus objetivos funcionales y permite un aprovechamiento de los recursos humanos. Por lo tanto, la Teoría Ruta-Meta (Figura 2.10) y la capacidad del líder para ocupar el estilo de dirección	La gerencia debe ser la encargada de la gestión de objetivos, pero en esta estructura se traslada esta responsabilidad a los trabajadores. Por lo tanto, la sugerencia de aplicación de Herramientas LC, que permiten cambiar la Cultura Organizacional de la

pertinente, será clave en la organización.	empresa será necesaria, porque la responsabilidad de la consecución de metas es trasladada a la disciplina y gestión de los trabajadores.
--	---

**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

**Fuente:** (Ander y Aguilar, 1997).

## 4.2 LAST PLANNER ADAPTADA

Una vez conocidas las características organizacionales de la pequeña y micro empresa constructora, su método de toma de decisiones, cultura interna, administración de recursos y organización por proyectos. Se propone una modificación de las herramientas Last Planner acorde a su realidad, para su implementación en la empresa que permita reducir los desperdicios en la construcción (Figura 2.5) para mejorar la utilidad del proyecto y generar un menor impacto ambiental en el entorno.

### 4.2.1 PULL SESSION O PLAN MAESTRO ADAPTADA

Cuando se habla de cultura organizacional al interior de la pequeña y microempresa es imprescindible hablar sobre la influencia del liderazgo en el clima organizacional de la empresa. El estilo de liderazgo que maneje el gerente general tendrá un 70% de influencia aproximadamente sobre el ambiente de trabajo (Chávez, 2013).

En la herramienta Pull Session o Plan Maestro es requisito que exista un facilitador de la reunión, pero la filosofía Last Planner en su génesis no recomienda quien lo sea. El gerente general es la persona que está al tanto de la realidad de la organización, sus virtudes y defectos, quien además por lo reflejado en la caracterización de la pequeña y microempresa, es el encargado de la contratación de maquinaria, materiales, mano de obra, programación de tiempos y el manejo económico de la organización. Es decir, es el ente de donde vienen y a donde van las decisiones de la empresa. Es quien podrá llevar una reunión efectiva entre los invitados a la reunión logrando la interacción y compromiso de las personas hacia un objetivo determinado.

Es evidente que no todas las personas nacen con la habilidad del liderazgo, pero a pesar de varios haber nacido con ese don tienen mucho que aprender de otros gerentes y también mucho que enseñar, porque no existe y no debe existir tan solo un estilo único de dirección (Figura 2.10), el gerente deberá comportarse acorde al estilo de dirección que amerite la ocasión y creer en la mejora continua de su administración y liderazgo en la empresa (Chávez, 2013). Razones por las cuales existe una correlación entre la herramienta Pull Session y Liderazgo acorde a la Figura 1.1.

La Figura 4.3 es una recomendación y compendio de buenas prácticas para que sea correctamente utilizada la Tabla 4.3 de adaptación de la filosofía LC.

Las siguientes matrices de modificación (Tabla 4.3, Tabla 4.4, Tabla 4.5, Tabla 4.6) cuentan con cuatro líneas que responden a las preguntas, qué se va a modificar, por qué, y para qué acorde a los proyectos:

- Menores a \$100.000,00
- Mayores a \$100.000,00 y menores a \$1'000.000,00 pero menores a tres meses de duración.
- Mayores a \$100.000,00 y menores a \$1'000.000,00 pero mayores a tres meses de duración.

A continuación, se recomienda leer las matrices de modificación de izquierda a derecha, siempre comparando con la primera columna, a la izquierda, en la que se resumió la filosofía Lean Construction original. Cuando encuentre el comentario "Igual al Lean Construction original", quiere decir igual a lo especificado en la primera columna. Cuando encuentre el comentario "No se ejecutará", significa que las condiciones del proyecto no admiten la aplicación de la herramienta.

**Figura 4.3 Manual general del Plan Maestro**

<p><b>PULL SESSION MODIFICADO</b></p>	<p><b>TIPO DE REUNIÓN: PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN.</b>  <b>OBJETIVOS DE LA REUNIÓN:</b>          Genera planes estratégicos, compromisos de desempeño. Requiere tiempo para: reflexionar, analizar información y discutir ideas.</p>
	<p><b>PREPARACIÓN DE LA REUNIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enlistar participantes, seguido de su actividad, para no olvidar a ninguno.</li> <li>- Preparar tabla de reunión. Incluir: hora inicial y final, responsable por rubro.</li> <li>- Considerar tiempo para generar ideas, debatir, tomar decisiones o lograr consensos.</li> <li>- Indicar lugar, fecha, hora de inicio y fin a los asistentes a la reunión. Solicitar que traigan su propia agenda y lápiz.</li> <li>- Coordinar el espacio físico que cuente con el espacio para la mesa en media luna y la pared larga a ser utilizada.</li> <li>- No olvidar los post con distintos colores acorde a los rubros del proyecto.</li> </ul>
	<p><b>DURANTE LA REUNIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agradecer la puntualidad de los asistentes</li> <li>- Conversar informalmente con los participantes acerca de temas banales evitando la religión y política.</li> <li>- Utilizar un lenguaje acorde a los invitados a la reunión evitando las muletillas y palabras poco usuales. Recordar que una función del lenguaje es comunicar mas no confundir.</li> <li>- Revisar las normas de la reunión: silenciar los celulares, dar y pedir la palabra, solicitar que los comentarios sean acerca de las ideas y no las personas.</li> </ul>
	<p><b>DESPUÉS DE LA REUNIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enviar fotografías del Plan maestro a los asistentes.</li> <li>- Evaluar la reunión para mejorar en un posterior proyecto.</li> </ul>
	<p><b>BENEFICIOS DE LA REUNIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para la organización, contribuye a alcanzar los objetivos de la empresa.</li> <li>- Para los grupos de trabajo, es una oportunidad para aprender a trabajar en equipo.</li> <li>- Para los individuos, contribuye a que se compromentan con los resultados.</li> </ul>

**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

**Fuente:** Servicio de Impuestos Internos de Chile, 2011.

Tabla 4.3 Adaptación de la Pull Session

<b>ADAPTACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION ACORDE A LOS RESULTADOS DE LA VERIFICACIÓN DE CARACTERIZACIÓN DE LA MICROEMPRESA Y PEQUEÑA EMPRESA ECUATORIANA</b>			
<b>Lean Construction original</b>	<b>Aplicado a proyectos menores de \$100,000.00</b>	<b>Aplicado a proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$1'000,000.00. Mayores a tres meses</b>	<b>Aplicado a proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$1'000,000.00. Menores a tres meses</b>
<b>1 PULL SESSION o Plan Maestro</b>			
<b>¿Qué se modifica?</b>	Se modifican los invitados a la reunión.	Se modifican los invitados a la reunión.	Se modifican los invitados a la reunión.
	Se modifica el facilitador.	Se modifica el facilitador.	Se modifica el facilitador.
<b>¿Por qué se modifica</b>	Porque el responsable de la adquisición de suministro de materiales y contrato de maquinaria es el gerente. No hace uso de subcontratistas.	Porque el responsable de la adquisición de suministro de materiales y contrato de maquinaria es el gerente. No hace uso de subcontratistas.	Porque el responsable de la adquisición de suministro de materiales y contrato de maquinaria es el gerente. No hace uso de subcontratistas.
	Porque es el responsable de planificar los recursos en la empresa.	Porque es el responsable de planificar los recursos en la empresa.	Porque es el responsable de planificar los recursos en la empresa.



<p><b>¿Para qué se modifica?</b></p>	<p>Para establecer roles y responsabilidades acorde al organigrama, puesto que no existe equipo de planificación del proyecto (Figura 4.1).</p>	<p>Para establecer roles y responsabilidades acorde al organigrama, puesto que el gerente general es quien planifica para mantener su poder y control dentro de la empresa (Figura 4.2).</p>	<p>Para establecer roles y responsabilidades acorde al organigrama, puesto que el gerente general es quien planifica para mantener su poder y control dentro de la empresa (Figura 4.2).</p>
<p><b>¿Qué es?</b></p>			
<p>Reunión inicial con duración de dos a cuatro horas</p>	<p>Igual al Lean Construction original.</p>	<p>Igual al Lean Construction original.</p>	<p>Igual al Lean Construction original.</p>
<p><b>¿Por qué se lo aplica?</b></p>			
<p>Porque es necesario contar con la experiencia y criterio de los profesionales encargados de cada una de las actividades que serán ejecutadas en el proyecto.</p>	<p>Igual al Lean Construction original.</p>	<p>Igual al Lean Construction original.</p>	<p>Igual al Lean Construction original.</p>
<p><b>¿Para qué se lo aplica?</b></p>			
<p>Para eliminar o reducir la variabilidad en un proyecto al interpretar con mejor criterio los supuestos.</p>	<p>Igual al Lean Construction original.</p>	<p>Igual al Lean Construction original.</p>	<p>Igual al Lean Construction original.</p>

<p>Para que los responsables sean quienes planifiquen lo que ellos van a ejecutar.</p>	<p>Igual al Lean Construction original.</p>	<p>Igual al Lean Construction original..</p>	<p>Igual al Lean Construction original.</p>
<p><b>¿Cómo se aplica?</b></p>			
<p><b>A</b> Prerequisito: El equipo de planificación debe llevar realizada la planificación y determinado el presupuesto del proyecto.</p> <p><b>B</b> Se convoca a la reunión.</p> <p><b>C</b> En papelógrafos pegados en una pared y con la ayuda de "posts" se inicia la planificación con la última actividad a ejecutarse. Se intentará que cada subcontratista tenga un color distinto de post. Es el denominado Plan maestro.</p>	<p>Prerequisito: El gerente general debe llevar realizada la planificación y determinación de presupuesto del proyecto.</p> <p>Igual al Lean Construction original.</p> <p>En papelógrafos pegados en una pared y con la ayuda de "posts" se inicia la planificación con la última actividad a ejecutarse. Se intentará que cada encargado del proyecto, tenga un color distinto de post.</p>	<p>Prerequisito: El gerente general debe llevar realizada la planificación y determinación de presupuesto del proyecto.</p> <p>Igual al Lean Construction original.</p> <p>En papelógrafos pegados en una pared y con la ayuda de "posts" se inicia la planificación con la última actividad a ejecutarse. Se intentará que cada profesional encargado de una parte del proyecto, tenga un color distinto de post.</p>	<p>Prerequisito: El gerente general debe llevar realizada la planificación y determinación de presupuesto del proyecto.</p> <p>Igual al Lean Construction original.</p> <p>En papelógrafos pegados en una pared y con la ayuda de "posts" se inicia la planificación con la última actividad a ejecutarse. Se intentará que cada profesional encargado de una parte del proyecto, tenga un color distinto de post.</p>
<p><b>D</b> Se realiza la pregunta a cada actividad: ¿Qué necesita para ser ejecutada?</p>	<p>Igual al Lean Construction original.</p>	<p>Igual al Lean Construction original.</p>	<p>Igual al Lean Construction original.</p>

E	Se escribe en el post de que actividad se trata, que actividad la precede y el responsable.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
F	Se termina en la primera actividad del proyecto.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
G	Siguiete paso: reunión de negociación, donde se consolidan los comentarios de los invitados.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
<b>¿Quiénes lo aplican?</b>				
	Invitados: gerente general, planificador, último planificador, subcontratistas, residente de obra, diseñadores y facilitador de la reunión.	Invitados: Gerente general, diseñadores, pasante y jefe de personal operativo.	Invitados a la reunión. Gerente general, diseñadores, residente, bodeguero técnico, pasante y jefe de personal operativo.	Invitados a la reunión. Gerente general, diseñadores, residente, bodeguero técnico, pasante y jefe de personal operativo.
	El facilitador será del equipo de planificación de proyectos.	El facilitador será el gerente general.	El facilitador será el gerente general.	El facilitador será el gerente general.
<b>¿Cuándo se aplica?</b>				
	Antes de ejecutar el proyecto.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.

#### **4.2.2 SIX WEEK LOOK AHEAD O PLANIFICACIÓN INTERMEDIA ADAPTADA**

La planificación intermedia necesita de un clima organizacional de confianza en la que el gerente general deberá aplicar el estilo directivo (Figura 2.10), el líder es claro en lo que espera de sus empleados y se los hace saber mediante un programa de trabajo y sus estándares, de tal manera que el gerente general posteriormente podrá aplicar un estilo orientado al logro, permitiendo que cada una de sus disposiciones sean en camino a obtener las metas de la organización, es decir culminar el trabajo satisfactoriamente. Chávez (2013) sugiere que en las microempresas el estilo de dirección y liderazgo normalmente es imitativo, es decir que de la forma que se comporte el gerente general lo hará el resto de la organización. Ejemplo, si el líder es demasiado permisivo en las fallas que se presenten en el proyecto, los empleados tomarán la gestión de calidad con ligereza. Además, si el líder es autoritario y dictatorial en la planificación intermedia no debe esperar una participación constante de los empleados para la ayuda de toma de decisiones.

Al otorgar un responsable a cada restricción (Figura 2.9) se establece un compromiso del profesional con la organización. El compromiso que él asume cuando afirma que es capaz de realizar una actividad, no es con el fin de reprocharlo en caso que no cumpla la actividad al final del plazo, si no que es con el objetivo de generar un mayor compromiso grupal, ya que el trabajador sabrá que sus acciones no solo lo afectan, sino a toda la línea de trabajo que viene posterior a él.

En la sección Tiempo de duración en proyectos de pequeña y microempresa del capítulo 3, se estudió que en el sector público los proyectos menores a \$100,000.00 no tienen una duración mayor a los tres meses. Por consecuencia, los proyectos que tengan una duración menor a dicho período no es necesario el uso de la herramienta "Planificación intermedia" puesto que se la realiza cada cuatro u ocho semanas y sus objetivos serían ya abarcados en la reunión inicial y en la planificación semanal.

En la Figura 4.4 se recomienda una serie de parámetros a ser revisados por el gerente general y residente para llevar a cabo la Six Week Look Ahead.

#### Figura 4.4 Manual General de la Planificación Intermedia

##### SIX WEEK LOOK AHEAD MODIFICADO

##### TIPO DE REUNIÓN: PARTICIPACIÓN O NEGOCIACIÓN

##### OBJETIVOS DE LA REUNIÓN:

- Analizar el estado del proyecto.
- Recordar una o más responsabilidades.
- Fijar, modificar o negociar plazos de entrega de actividades.
- Socializar las metas y filosofía de la empresa para llevar a cabo los proyectos (JIT; Gemba Kaizen, TQM)

##### PREPARACIÓN DE LA REUNIÓN:

- Enlistar participantes, seguido de sus rubros a cargo, para no olvidar a ninguno.
- Preparar el plan maestro y ubicarlo en su pared correspondiente.
- Considerar tiempo para generar ideas, debatir, tomar decisiones o lograr consensos.
- Indicar lugar, fecha, hora de inicio y fin a los asistentes a la reunión. Solicitar que traigan su propia agenda y lápiz.
- Coordinar el espacio físico que cuente con el espacio para la mesa en media luna y la pared larga a ser utilizada.
- No olvidar el formulario (Anexo X) para anotar los responsables por actividad.

##### DURANTE LA REUNIÓN:

- Agradecer la puntualidad de los asistentes
- Conversar informalmente con los participantes acerca de temas banales evitando la religión y política.
- Utilizar un lenguaje acorde a los invitados a la reunión evitando las muletillas y palabras poco usuales. Recordar que una función del lenguaje es comunicar mas no confundir.
- Revisar las normas de la reunión: silenciar los celulares, dar y pedir la palabra, solicitar que los comentarios sean acerca de las ideas y no las personas.

##### DESPUÉS DE LA REUNIÓN:

- Enviar fotografías del Plan maestro modificado a los asistentes, con los responsables de cada una de las actividades.
- Evaluar la reunión para mejorar en un posterior proyecto.
- El residente subir el informe digital a una plataforma en línea para conocimiento del gerente general y su propio dominio para uso en obra.

##### BENEFICIOS DE LA REUNIÓN:

- Para la organización, es una oportunidad para poner en práctica la filosofía de gestión participativa.
- Para los grupos de trabajo, permite a sus integrantes valorar distintos puntos de vista.
- Para los individuos, permite que aprendan de los demás y aprender de otros procesos de tarea.

**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

**Fuente:** Servicio de Impuestos Internos de Chile, 2011

Tabla 4.4 Adaptación de Six Week Look Ahead o Planificación intermedia

ADAPTACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION ACORDE A LOS RESULTADOS DE LA VERIFICACIÓN DE CARACTERIZACIÓN DE LA MICROEMPRESA Y PEQUEÑA EMPRESA ECUATORIANA			
Lean Construction original	Aplicado a proyectos menores de \$100,000.00	Aplicado a proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$1'000,000.00. Mayores a tres meses	Aplicado a proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$1'000,000.00. Menores a tres meses
<b>2 SIX WEEK LOOK AHEAD o Planificación intermedia</b>			
2.1 ¿Qué se modifica?	NO SE EJECUTARÁ	Se modifica las vías de comunicación con los responsables de las restricciones. Se cambia de correo electrónico a número telefónico.	NO SE EJECUTARÁ
		Se modifican los invitados.	
2.2 ¿Por qué se modifica	Porque la duración de los proyectos no justifica el uso de la herramienta.	Quizá el maestro mayor no utiliza correo electrónico pero es muy probable que tenga un celular.	Porque la duración de los proyectos no justifica el uso de la herramienta.
		Porque los pequeños proyectos evitan trabajar con contratistas.	

2.3 ¿Para qué se modifica?	Para que sea eficiente el tiempo dedicado por el Gerente general al proyecto.	Para llevar una comunicación efectiva.	Para que sea eficiente el tiempo dedicado por la empresa al proyecto.
		Para establecer cuadrillas responsables de las actividades, mas no subcontratistas.	
2.4 ¿Qué es?			
Reunión que se realiza cada cuatro o seis semanas una vez iniciado el proyecto	NO SE EJECUTARÁ	Igual al Lean Construction original.	NO SE EJECUTARÁ
2.5 ¿Por qué se lo aplica?			
Porque permite determinar las subtareas, prerequisites o recursos necesarios o conocidas como restricciones.	NO SE EJECUTARÁ	Igual al Lean Construction original.	NO SE EJECUTARÁ
Porque se establecen los responsables de las restricciones.		Igual al Lean Construction original.	
2.6 ¿Para qué se lo aplica?			

Para revisar lo que se debe hacer y definir lo que en realidad se hará.	NO SE EJECUTARÁ	Igual al Lean Construction original.	NO SE EJECUTARÁ
Para reducir o eliminar los imprevistos de último momento.		Igual al Lean Construction original.	
<b>2.7 ¿Cómo se aplica?</b>			
<p><b>A</b> Prerequisito: Contar con el plan maestro de la Pull Session</p> <p><b>B</b> Se convoca a la reunión.</p> <p><b>C</b> Se analiza el período de actividades a ser realizadas entre 4 a 6 semanas.</p> <p><b>D</b> Se determinan prerequisites, recursos de las actividades y se establecen restricciones, de existirlas (Figura 2.9).</p>	NO SE EJECUTARÁ	Igual al Lean Construction original.	NO SE EJECUTARÁ
		Igual al Lean Construction original.	
		Igual al Lean Construction original.	
		Igual al Lean Construction original.	



<p><b>E</b></p> <p>Se establece el contratista responsable de liberarla, junto a su correo electrónico, fecha que se compromete a liberarla. Datos llenados en una tabla.</p> <p><b>F</b></p> <p>Además, se completa la información del plan maestro en el mismo papelógrafo.</p>		<p>Se establece la cuadrilla responsable de liberarla, junto al número telefónico de líder de cuadrilla, fecha que se compromete a liberarla. Datos llenados en una tabla. Anexo 4.</p> <p>Igual al Lean Construction original.</p>	
<b>2.8 ¿Quiénes lo aplican?</b>			
<p>Invitados: gerente general, planificador, último planificador, contratistas, residente de obra</p>	<p><b>NO SE EJECUTARÁ</b></p>	<p>Invitados: gerente general, residente, jefe(s) del personal operativo.</p>	<p><b>NO SE EJECUTARÁ</b></p>
<p>No se establece quien será el secretario de la reunión.</p>		<p>El secretario será el residente.</p>	
<b>2.9 ¿Cuándo se aplica?</b>			
<p>En ejecución del proyecto.</p>	<p><b>NO SE EJECUTARÁ</b></p>	<p>Igual al Lean Construction original.</p>	<p><b>NO SE EJECUTARÁ</b></p>

Realizado por: Álvaro Tipán J.

### **4.2.3 WEEKLY WORK PLAN O PLANIFICACIÓN SEMANAL ADAPTADA**

En la cultura organizacional genérica se recomienda que se eviten reuniones los viernes en la tarde porque los empleados no se encuentran con todos sus sentidos y capacidades en el trabajo, sino pensando en actividades recreativas que desempeñarán el fin de semana. Sin embargo, en el contexto de la construcción ecuatoriana, realizar una reunión el día viernes en la tarde, correspondiente al cumplimiento de actividades programadas, es una excelente estrategia, puesto que el viernes normalmente es día de pago en la construcción.

En la reunión se debe calcular el PPC (Porcentaje de Promesas Cumplidas), que permite medir la productividad de las cuadrillas, y en base a este indicador otorgar incentivos económicos acorde al desempeño y por consecuencia motivar a los trabajadores a mejorar sus procesos de producción. Newstrom (2011) afirma que el ser humano trabaja debido a su necesidad de logro, poder y afiliación. El director de la reunión deberá manejar un estilo de dirección apoyador (Sección 2.4.1), para conocer que necesidad de motivación es pertinente en cada empleado.

Mediante el incentivo económico la empresa acerca al trabajador a sus objetivos personales o logros. Para fomentar el poder como factor motivacional, el gerente general debe ser intuitivo para conocer si trabajador se siente a gusto siendo empleado o cuando toma el mando de una cuadrilla. Además, para fortalecer la afiliación como mecanismo de motivación se debe trabajar en actividades recreacionales grupales dentro del tiempo de trabajo.

Hay que tomar en cuenta que la motivación generada por parte del gerente general es lo que creará un compromiso real por parte del equipo, puesto que no tiene sentido implementar esta herramienta en un equipo que no tenga dicha habilidad porque no existirá mejora en su rendimiento.

Tabla 4.5 Adaptación de Weekly Work Plan o planificación semanal

ADAPTACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION ACORDE A LOS RESULTADOS DE LA VERIFICACIÓN DE CARACTERIZACIÓN DE LA MICROEMPRESA Y PEQUEÑA EMPRESA ECUATORIANA			
Lean Construction original	Aplicado a proyectos menores de \$100,000.00	Aplicado a proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$1'000,000.00. Mayores a tres meses	Aplicado a proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$1'000,000.00. Menores a tres meses
<b>3 WEEKLY WORK PLAN, planificación semanal.</b>			
<b>3.1 ¿Qué se modifica?</b>	Se modifican los asistentes a la reunión.	Se modifican los asistentes a la reunión.	Se modifican los asistentes a la reunión.
<b>3.2 ¿Por qué se modifica</b>	Porque el gerente general es el: planificador, último planificador y residente.	Porque el residente está enterado de la planificación intermedia al haber sido secretario de la planificación intermedia.	Porque el residente es el responsable técnico en la obra.
<b>3.3 ¿Para qué se modifica?</b>	Para ajustarse al organigrama de microproyectos	Para aligerar las responsabilidades del gerente general.	Para aligerar las responsabilidades del gerente general.

<b>3.4 ¿Qué es?</b>			
Reunión que se realiza cada semana.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
<b>3.5 ¿Por qué se lo aplica?</b>			
Porque mide que tan efectivos somos para predecir el futuro en la obra.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
<b>3.6 ¿Para qué se lo aplica?</b>			
Para determinar el Porcentaje de Promesas Cumplidas (PPC)	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
Para evaluar qué es lo que se hizo en comparación a lo que se planificó.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
<b>3.7 ¿Cómo se aplica?</b>			
<b>A</b> Prerequisito: Contar con el plan maestro modificado en las planificaciones intermedias.	Prerequisito: Contar con el plan maestro.	Igual al Lean Construction original.	Prerequisito: Contar con el plan maestro.

B	Se convoca a la reunión.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	
C	Se analizan las actividades que debían ser ejecutadas en la semana.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	
D	Se analizan las actividades que fueron ejecutadas en la semana.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	
E	Se calcula el PPC.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	
F	Se establecen responsables, se estudian medidas y se toman decisiones.	Se establecen responsables, se estudia contratar o despedir personal para terminar a tiempo el proyecto.	Igual al Lean Construction original.	No se ejecutará
G	Se actualiza al plan maestro.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	No se ejecutará

H	Se publica en la página web el avance del proyecto.	El gerente general informa del avance del proyecto al cliente.	El residente presenta el informe de PPC al gerente general	Se establecen responsables, se estudia contratar o despedir personal para terminar a tiempo el proyecto.
I	No se ejecutará	No se ejecutará	El gerente general informa del avance del proyecto al cliente.	El gerente general informa del avance del proyecto al cliente.
<b>3.8 ¿Quiénes lo aplican?</b>				
	Invitados: gerente general, planificador, último planificador, contratistas, residente de obra.	Invitados: gerente general y jefe del personal operativo.	Invitados: residente y jefe del personal operativo.	Invitados: residente y jefe del personal operativo.
<b>3.9 ¿Cuándo se aplica?</b>				
	Viernes en la tarde.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.

Realizado por: Álvaro Tipán J.

#### **4.2.4 DAILY MEETINGS O PLANIFICACIÓN DIARIA ADAPTADA**

La planificación diaria resuelve los problemas de última hora en la construcción, en el que se pone en práctica el clima de cooperación de los empleados con un estilo de dirección orientado al logro (Sección 2.4.1). Al reunirlos al pie de la obra, para solucionar juntos el problema de turno. Siendo una fortaleza de la organización, la diversidad de criterios y experiencia en trabajos pasados de los integrantes del equipo.

Se debe lograr que en la empresa exista un flujo libre de ideas con un estilo participativo de dirección, en el que el empleado no sienta egoísmo al aportar con una solución para resolver la dificultad de otro miembro del equipo.

Tabla 4.6 Adaptación de Daily Meetings o reuniones de pie

ADAPTACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION ACORDE A LOS RESULTADOS DE LA VERIFICACIÓN DE CARACTERIZACIÓN DE LA MICROEMPRESA Y PEQUEÑA EMPRESA ECUATORIANA			
Lean Construction original	Aplicado a proyectos menores de \$100,000.00	Aplicado a proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$1'000,000.00. Mayores a tres meses	Aplicado a proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$1'000,000.00. Menores a tres meses
<b>4 DAILY MEETINGS O REUNIONES DE PIE</b>			
<b>4.1 ¿Qué se modifica?</b>	Hora de la reunión.	Hora de la reunión.	Hora de la reunión.
<b>4.2 ¿Por qué se modifica</b>	Porque se tendrá más tiempo de acción ante las emergencias.	Porque se tendrá más tiempo de acción ante las emergencias.	Porque se tendrá más tiempo de acción ante las emergencias.
<b>4.3 ¿Para qué se modifica?</b>	Para planificar la siguiente jornada y no la jornada inmediata.	Para planificar la siguiente jornada y no la jornada inmediata.	Para planificar la siguiente jornada y no la jornada inmediata.
<b>4.4 ¿Qué es?</b>			
Reunión de pie diaria.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
<b>4.5 ¿Por qué se lo aplica?</b>			
Porque genera un clima organizacional de cooperación.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.



4.6 ¿Para qué se lo aplica?			
Para eliminar las restricciones de último momento.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
4.7 ¿Cómo se aplica?			
A Se analizan las actividades que deben ser ejecutadas en la jornada.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
B Se toman decisiones y se realizan contacto con los responsables o colaboradores.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
4.8 ¿Quiénes lo aplican?			
Residente de obra y jefes de personal operativo.	Gerente general y jefes de personal operativo.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
4.9 ¿Cuándo se aplica?			
Al iniciar la jornada.	Al finalizar la jornada	Al finalizar la jornada	Al finalizar la jornada

### **4.3 SUGERENCIA DE APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN CONSTRUCTION PARA MODIFICAR LA CULTURA ORGANIZACIONAL**

Las herramientas JIT, Gemba Kaizen y TQM expuestas en el capítulo 2, tienen un amplio uso e interpretación. Acorde a la realidad de la pequeña y microempresa ecuatoriana han sido modificadas y reducidas para la aplicación a la par de las herramientas Last Planner y expuestas.

Mientras que Last Planner o último planificador utiliza las variables de cultura organizacional, liderazgo empresarial y clima organizacional, para su efectiva aplicación, JIT, Gemba Kaizen y TQM son herramientas que permiten modificar la cultura organizacional de la empresa, a través de la mejora continua en los procesos, la disciplina diaria de los empleados, el orden de los materiales, maquinaria y herramientas, así como la permanente búsqueda de la calidad para satisfacer las expectativas de la calidad.

Tales herramientas originalmente abarcan un amplio campo de acción de la industria y caen en subjetividades y generalizaciones, por lo que se vio pertinente reducirlas y modificarlas acorde a la realidad de la pequeña y microempresa constructora ecuatoriana.

El gerente general debido a sus múltiples ocupaciones en la empresa necesita de herramientas reducidas, pero igual de efectivas para llegar a transmitir en sus trabajadores la misión y valores de la organización desde el primer día que los trabajadores ingresen a la empresa.

Tabla 4.7 Sugerencia de aplicación JIT

<b>SUGERENCIA DE APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION ACORDE A LOS RESULTADOS DE VERIFICACIÓN DE CARACTERIZACIÓN DE LA MICROEMPRESA Y PEQUEÑA EMPRESA ECUATORIANA</b>			
<b>Lean Construction original</b>	<b>Aplicado a proyectos menores de \$100,000.00</b>	<b>Aplicado a proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$1'000,000.00. Mayores a tres meses</b>	<b>Aplicado a proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$1'000,000.00. Menores a tres meses</b>
<b>5 JUST IN TIME (JIT) o Justo a tiempo</b>			
<b>5.1 ¿Qué es?</b>			
Herramienta del lean construction	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
<b>5.2 ¿Por qué se lo aplica?</b>			
Reduce el transporte de material y elimina inventarios de recursos	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
<b>5.3 ¿Para qué se lo aplica?</b>			
Para evitar la contratación de un bodeguero técnico.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
<b>5.4 ¿Cómo se aplica?</b>			
a Se planifican los recursos cada seis semanas en la planificación intermedia.	Se planifican los recursos en la planificación inicial.	Igual al Lean Construction original.	Se planifican los recursos en la planificación inicial.

b	Un empleado se encargará de registrar la entrada y salida de materiales.	Gerente general se encargará de registrar la entrada y salida de materiales.	Se contratará un pasante que se encargará de registrar la entrada y salida de materiales.	Residente de obra se encargará de registrar la entrada y salida de materiales.
<b>5.5 ¿Quiénes lo aplican?</b>				
	Residente de obra y jefes de personal operativo.	Gerente general y jefe de personal operativo.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
<b>5.6 ¿Cuándo se aplica?</b>				
	En la ejecución del proyecto. Se la controla en la planificación intermedia.	En la ejecución del proyecto	Igual al Lean Construction original.	En la ejecución del proyecto

Realizado por: Álvaro Tipán J.

Tabla 4.8 Sugerencia de aplicación de GEMBA KAIZEN

SUGERENCIA DE APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION ACORDE A LOS RESULTADOS DE VERIFICACIÓN DE CARACTERIZACIÓN DE LA MICROEMPRESA Y PEQUEÑA EMPRESA ECUATORIANA			
Lean Construction original	Aplicado a proyectos menores de \$100,000.00	Aplicado a proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$1'000,000.00. Mayores a tres meses	Aplicado a proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$1'000,000.00. Menores a tres meses
<b>6 GEMBA KAIZEN o Mejora Continua</b>			
<b>6.1 ¿Qué es?</b>			
Herramienta del lean construction	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
<b>6.2 ¿Por qué se lo aplica?</b>			
Reduce el transporte de material y elimina inventarios de recursos	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
<b>6.3 ¿Para qué se lo aplica?</b>			
Para mejorar el comportamiento organizacional de la empresa	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
<b>6.4 ¿Cómo se aplica?</b>			
a Se genera un orden en los recursos. Separar lo necesario de lo innecesario.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.

b	Se ordenan los recursos necesarios	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
c	Permanente limpieza del espacio de trabajo y de las herramientas y maquinarias.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
d	Todos deben llevar su equipo de protección personal y procurar que los demás lo hagan.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
e	Llegar al hábito que nadie controle llevar el epp, mantener las zonas limpias.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
<b>6.5 ¿Quiénes lo aplican?</b>				
	Todos los miembros de la empresa.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
<b>6.6 ¿Cuándo se aplica?</b>				
	En la vigencia de la empresa.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.

Realizado por: Álvaro Tipán J.

Tabla 4.9 Sugerencia de aplicación de TQM

<b>SUGERENCIA DE APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION ACORDE A LOS RESULTADOS DE VERIFICACIÓN DE CARACTERIZACIÓN DE LA MICROEMPRESA Y PEQUEÑA EMPRESA ECUATORIANA</b>			
<b>Lean Construction original</b>	<b>Aplicado a proyectos menores de \$100,000.00</b>	<b>Aplicado a proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$1'000,000.00. Mayores a tres meses</b>	<b>Aplicado a proyectos mayores a \$100,000.00 y menores a \$1'000,000.00. Menores a tres meses</b>
<b>7 TOTAL QUALITY MANAGEMENT o planificación de la calidad.</b>			
<b>7.1 ¿Qué es?</b>			
Herramienta del lean construction	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
<b>7.2 ¿Por qué se lo aplica?</b>			
Porque modifica la mentalidad de obtener cuantía económica por satisfacer al cliente con el producto acorde a sus necesidades.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
<b>7.3 ¿Para qué se lo aplica?</b>			
Para mejorar el producto del proyecto.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.

7.4 ¿Cómo se aplica?				
a	Se controla y mide la eficiencia de los obreros.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.	Igual al Lean Construction original.
b	Mediante la tabulación de datos de tiempos productivo, contributivo y no contributivo.	Mediante un video de 5 minutos el pasante tomará datos de tiempos de las cuadrillas.	Mediante un video de 5 minutos el pasante tomará datos de tiempos de las cuadrillas.	Mediante un video de 5 minutos el pasante tomará datos de tiempos de las cuadrillas.
c	Se toman decisiones en la planificación semanal.	El gerente general tomará decisiones a partir de los datos tomados.	El residente de obra tomará decisiones a partir de los datos tomados.	El residente de obra tomará decisiones a partir de los datos tomados.
7.5 ¿Quiénes lo aplican?				
	Gerente general, planificador, último planificador, contratistas, residente de obra.	Gerente general y pasante.	Gerente general, residente y pasante	Gerente general, residente y pasante
7.6 ¿Cuándo se aplica?				
	No especifica.	En la planificación semanal.	En la planificación semanal.	En la planificación semanal.

Realizado por: Álvaro Tipán J.



## CAPÍTULO 5

### 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- La filosofía LC tuvo su génesis en la industria automotriz en la línea de producción de Toyota. Luego fue adaptada a la construcción como una solución a la reducción de pérdidas para aumentar la utilidad de los proyectos, mejorar la calidad de los productos y reducir o eliminar el impacto ambiental. La filosofía LC fue creada para ser aplicada en un medio que busque las soluciones citadas y que la empresa que lo haga esté dispuesta a pérdidas en un corto plazo, al ser un proceso lento, pero con buenos augurios a mediano plazo. Dentro del sector de la construcción del Ecuador la filosofía LC puede ser entendida como una ruta para llevar a los trabajadores a la autodisciplina para reducir accidentes laborales, reducir pérdidas de materiales y tiempos en la construcción por lo tanto incrementar la rentabilidad de los proyectos.
- Las variables de cultura organizacional estudiadas en pequeñas y microempresas fueron el liderazgo y el clima organizacional. Tal como se demuestra en la Tabla 3.2, el liderazgo tiene una fuerte incidencia en el clima de la organización en la empresa constructora ecuatoriana, porque el gerente general es el encargado del 70% de procesos de planificación y control en los proyectos de construcción, es decir la gestión organizacional, lo que genera una dependencia de la empresa hacia una sola persona, el dueño. La principal ventaja es la comunicación fluida y directa entre gerente general y trabajadores, y la principal desventaja es la toma de decisiones unilaterales que no permite enriquecer criterios para que la empresa tenga un desarrollo adecuado. El gerente general deberá tener la habilidad para aplicar el estilo de dirección pertinente para la ocasión: directivo, apoyador, orientador al logro y participativo.
- El estudio de la cultura organizacional tiene como objetivo, entender el comportamiento del individuo y su interacción con los demás miembros de la organización. Mientras que la filosofía LC, cuenta con las

herramientas (Just In Time, Gemba Kaizen y TQM), para modificar la cultura organizacional de la construcción hacia una empresa disciplinada, con control estadístico de operaciones, una guía estructurada para la toma de decisiones que permitan alcanzar logros en la empresa y la satisfacción del cliente. En el caso específico de este proyecto de titulación en las Tablas 4.7, 4.8 y 4.9 fueron una sugerencia de aplicación de las herramientas LC para pequeñas y microempresas. De tal manera que el manejo de variables de cultura organizacional permitirá comprender el comportamiento laboral, mientras que la filosofía Lean Construction, dará las herramientas para modificarlo a conveniencia de las metas de la empresa.

- La incidencia de la variable de cultura organizacional llamada liderazgo empresarial es fundamental en la herramienta Last Planner, para que el gerente general sea persuasivo al aplicar el estilo de dirección pertinente para la reunión de turno (planificación inicial, intermedia, semanal y reuniones diarias).
- La cultura organizacional es la herramienta que le permitirá al Gerente General comprender el comportamiento laboral de los trabajadores, mientras que la filosofía LC le dará las herramientas para modificar su gestión organizacional y disciplina laboral para que la empresa logre cumplir sus metas. De tal manera que ciertas variables de caracterización de cultura organizacional inciden en la aplicación de las herramientas de la filosofía Lean Construction en las pequeñas y microempresas constructoras ecuatorianas.
- La adaptación de la filosofía Lean Construction en el medio ecuatoriano para el tamaño de empresas especificadas se basó en la caracterización de pequeñas y microempresas constructoras propuestas por las investigaciones del grupo Great Place to Work y Mildred Chávez (2013) y una investigación exploratoria con una muestra mínima que permitió ratificar como tendencia la propuesta realizada por Chávez y Great Place to Work.

- La verificación de la caracterización del medio ecuatoriano de la construcción en pequeñas y microempresas, permitió conocer su gestión organizacional y desarrollo de la información.
- El resultado de este proyecto de titulación fue una herramienta sintetizada de la adaptación de la herramienta Last Planner y sugerencia de aplicación de demás herramientas LC, que serán de fácil acceso y operación a las pequeñas y microempresas constructoras ecuatorianas, porque fueron adaptadas a sus recursos, necesidades e impedimentos de desarrollo empresarial.
- Se desarrollaron matrices de adaptación de la herramienta Last Planner, como un material didáctico de fácil entendimiento porque en su formato se identifica la justificación para utilizar la herramienta, e instruye al Gerente General como y quienes intervienen en su aplicación.
- Lo que se pretende con este estudio es que, pese a que la industria de la construcción ecuatoriana en pequeñas y microempresas maneje diferentes recursos al LC original expuesto en bibliografía, obtengan los mismos resultados en cuanto a la reducción de pérdidas, disminución o eliminación de desperdicios, así como la reducción del impacto ambiental de los proyectos de construcción.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- Es importante tener en cuenta que las adaptaciones para la filosofía Lean Construction fueron realizadas en el contexto de proyectos especificados en las matrices del capítulo 4. Si su empresa de construcción cuenta con diferentes recursos a los caracterizados, deberá acoplar la matriz al personal que se maneje en la empresa.
- Este proyecto de titulación explicó la importancia de la mejora continua en la herramienta Gemba Kaizen, JIT y TQM. De tal manera que el gerente general podrá aplicarla en su organización, pero tendrá el albedrío de mejorar o modificar las matrices de adaptación de la filosofía LC acorde a la evolución de su empresa.

- Se recomienda a los interesados en implantar la filosofía LC en sus empresas, capacitarse periódicamente. La filosofía tiene como premisa la actualización y mejora de sus prácticas y teorías.
- Se recomienda al encargado del muestreo de trabajo, tino y sutileza en la toma de datos de rendimientos de los trabajadores, para que no se sientan perseguidos y crear un clima organizacional tenso y desconfiado.
- En este proyecto de titulación se realizó una validación de la caracterización de la pequeña y microempresa constructora ecuatoriana de Chávez (2013) y Great Place to Work, en base a un grupo mínimo de empresas. Se recomienda construir una estrategia interna que permita la evaluación de rendimientos sin afectar el clima organizacional y/o el comportamiento del trabajador.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Aguirre Romo, J. L., y Mayorga Mora, V. A. (2016). Diseño y desarrollo de un sistema gerencial de obras, aplicado al control de costos en la construcción (Bachelor's thesis). Escuela Politécnica Nacional. Quito: 141 pp.*
- Andrade García, V. L., & Coba Rodríguez, P. D. (2013). Análisis de desperdicios en la fase constructiva de un edificio y propuestas de reducción (Bachelor's thesis). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito: 241 pp.*
- Ander-Egg, E., y Aguilar, M. J. (1996). Cómo elaborar un proyecto. Guía para diseñar proyectos sociales y culturales. 1-16.*
- Baca Urbina, G. (2001). Evaluación de Proyectos. Mc Graw Hill. 1-408 pp.*
- Botero, L. F. B., y Villa, M. E. Á. (2004). Guía de mejoramiento continuo. Revista universidad EAFIT, 40(136), 50-64.*
- Bodero, A., y Cabrera, M. (2012). Diseño de un Sistema de Control de Gestión aplicando Reingeniería de Procesos y Lean Construction al área de Proyectos en una empresa que se dedica a la Construcción de Obras Civiles (Bachelor's thesis). Escuela Superior Politécnica del Litoral. 287 pp.*
- Buleje Revilla, K. E. (2013). Productividad en la construcción de un condominio aplicando conceptos de la filosofía Lean Construction. (Bachelor's thesis). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito: 147pp.*
- Cano, S., Delgado, J., Botero, L., y Rubiano, O. (2015). Barreras y factores de éxito que impactan la implementación de Lean Construction. Sibragec Elagec. 57-65.*
- Chávez, M. (2013). La influencia del Liderazgo en el Clima Organizacional, análisis de la PYME ecuatoriana (Master's thesis). Universidad Andina Simón Bolívar. Quito: 1-95pp.*

- Cochran, W. G. (1986). *Técnicas de muestreo*, CECSA, México, pp. 513.
- Contraloría General del Estado (2018). *Salarios de Mano de Obra*. Recuperado el 8 de julio de 2018 en <https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/>
- Correa Ordóñez, M. V. (2014). *Análisis y aplicación del sistema Lean Construction en la construcción de viviendas del Ecuador (Master's thesis)*. Quito: 1-136 pp.
- Crespo Muñoz, W. F. (2015). *Mejora de la productividad en la construcción de edificaciones en la Ciudad de Quito, aplicando Lean Construction (Master's thesis)*. Universidad Central del Ecuador. Quito: 1-312pp.
- Cubillos, M., y Rozo, D. (2009). *El concepto de calidad: Historia, evolución e importancia para la competitividad*. *Revista de la Universidad de la Salle*, (48), 80-99.
- Díaz, D. A. (2007). *Aplicación del sistema de planificación 'Last planner' a la construcción de un edificio habitacional de mediana altura. (Bachelor's thesis)*. Universidad de Chile. Santiago de Chile: 1-84pp.
- Estrada, G., Pupo, G., Rodríguez, B., y Cañedo Andalia, R. (2009). *Clima y cultura organizacional: dos componentes esenciales en la productividad laboral*. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud (ACIMED)*, 20(4), 67-75.
- Galarza Meza, Marco Paulo. (2011). *Desperdicio de Materiales en Obras de Construcción Civil: Métodos de Medición y Control*. Pontificia Universidad Católica de Perú. Lima: 1-89pp.
- García Díaz, O. A. (2012). *Aplicación de la metodología Lean Construction en la vivienda de interés social. (Master's thesis)*. Universidad EAN. Bogotá: 1-76pp.

- Gibson, J. L., Donnelly, J. H., Ivancevich, J. M., y Konopaske, R. (2006). *Organizaciones: comportamiento, estructura, procesos*. McGraw-Hill. 1-602pp.
- González, J. A., Solís, R., & Alcudia, C. (2010). *Diagnóstico sobre la Planeación y Control de Proyectos en las PYMES de Construcción*. *Revista de la Construcción*, 9(1), 17-25.
- Heim, J., y Compton, W. D. (1992). *Manufacturing systems: foundations of world-class practice*. *Manufacturing systems: foundations of world-class practice*. National Academy Press. Washington, DC. 63-80.
- Howell, G. A. (1999, July). *What is Lean Construction*. In *Proceedings IGLC* (Vol. 7, p. 1). 1-104pp.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2014). "Directorio de Empresas y Establecimientos", Talleres Gráficos INEC, Quito-Ecuador
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2015). "Financiamiento de la construcción", Talleres Gráficos INEC, Quito-Ecuador
- Koskela, L. (1992). *Application of the new production philosophy to construction* (Vol. 72). Stanford university. Stanford, CA: 1-81pp.
- Newstrom, J. W., y Guzman Brito, M. P. (2011). *Comportamiento humano en el trabajo*. Mc Graw Hill. 1-573 pp.
- Lledó, P., y Rivarola, G. (2007). *Gestión de proyectos*. Pearson Educación. Buenos Aires: 1-528pp.
- Orihuela, P. (2011). *Lean Construction en el Perú*. Corporación Aceros Arequipa. *Revista Construcción Integral*, Boletín N12. 1-4.
- Puigpelat Barrado, P. (2012). *Desarrollo de una herramienta para la implantación de Lean Construction*. (Tesina de Especialidad). Escuela Superior de Ingeniería y Caminos. Barcelona: 1-126pp.

- RAE (2018). *Real Academia de la Lengua Española*. Obtenido de *Academias de Lengua española*. Recuperado el 15 de febrero de 2018 en : <http://dle.rae.es/?id=DglqVCc>.
- Sanchis, I. (2013). *Last Planner System: un caso de estudio (Doctoral dissertation)*. 1-177pp.
- Servicio de Contratación Pública (SERCOP), (2018). *Procesos de Contratación*. Recuperado el 4 de julio de 2018 en <https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/>
- Serpell, A. (2002). *Administración de operaciones de construcción (Vol. 427)*. Marcombo.
- Shenoy, R. (2018). *What's the Difference Between Lean Construction and an Operations Science Approach to Project Delivery*. In Abu Dhabi International Petroleum Exhibition & Conference. Society of Petroleum Engineers.
- Suarez-Barraza, M. F., & Ramis-Pujol, J. (2010). *Implementation of Lean-Kaizen in the human resource service process: A case study in a Mexican public service organisation*. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 21(3), 388-410.
- Suárez Barraza, M. F., y Miguel Dávila, J. Á. (2011). *Implementación del Kaizen en México: Un estudio exploratorio de una aproximación gerencial japonesa en el contexto latinoamericano*. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 21(41). 1-20.
- Think (2017). *Last Planner System*. Recuperado el 16 de enero de 2018 en Think: <https://think-productivity.com/last-planner-system/>
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the World: The triumph of lean production*. Rawson Macmillan. New York.



## **ANEXOS**

**Anexo 1 Tabla de restricciones de la Planificación Intermedia**



## Anexo 2 Entrevista de caracterización de micro y pequeñas empresas constructoras ecuatorianas

### Caracterización de la Pequeña y Micro-Empresa Ecuatoriana

Empresa:

Tamaño de empresa:

Dirección

Teléfono:

Correo:

### Gestión Organizacional

1 ¿A qué se dedica la empresa en forma preferente?

a) Proyectos de edificación

b) Inmobiliario

c) Servicios Públicos

d) Vías terrestres

e) Construcciones industriales

f) Consultoría

g) Otros

2 Antigüedad de la empresa

Número de años

4 ¿La empresa planifica sus proyectos?

Si

No

5 ¿La empresa controla la ejecución de sus proyectos?

Si

No

4.1	¿Con qué se basa la planeación del proyecto?	
	Experiencia	<input type="checkbox"/>
	Otro	<input type="checkbox"/>
4.2	¿En qué se basa para aceptar o proponer un contrato y ejecutar la construcción?	
	Presupuesto	<input type="checkbox"/>
	Otro	<input type="checkbox"/>
4.3	Considera que los conocimientos sobre planificación en la empresa son:	
	a) Muy bueno	<input type="checkbox"/>
	b) Bueno	<input type="checkbox"/>
	c) Regular Regular	<input type="checkbox"/>
	d) Malo	<input type="checkbox"/>
	e) Muy malo	<input type="checkbox"/>
6	¿Cuenta con personal que se dedica únicamente a planificación?	
	Si	<input checked="" type="checkbox"/>
	No	<input type="checkbox"/>
6.1	En su equipo de planificación ¿Con cuáles y cuántos de los siguientes profesionales cuenta?	
	a) Ingeniero Civil	<input type="checkbox"/>
	b) Arquitecto	<input type="checkbox"/>
	c) Ing. Civil o Arquitecto más maestría Regular	<input type="checkbox"/>
	d) Técnicos u otros	<input type="checkbox"/>
6.3	¿Por quién es realizada la planificación de proyectos en la empresa?	
	a) Gerente General	<input type="checkbox"/>

b) Personal que dirige la ejecución del proyecto

7 ¿Cuenta con personal que se dedica únicamente a control de proyecto?

Si

No

7.1 En su equipo de control, ¿Con cuáles y cuántos de los siguientes profesionales cuenta?

a) Ingeniero Civil

b) Arquitecto


c) Regular

d) Técnicos u otros

7.3 ¿Por quién es realizado el control de proyectos en la empresa?

a) Gerente General


b) Personal que dirige la ejecución del proyecto

8  ¿Quién es el responsable de planificar los tiempos en ejecución del proyecto?

Gerente General

Personal que dirige la ejecución del proyecto

Equipo especializado en planificación

9  ¿Quién es el responsable de controlar los tiempos en ejecución del proyecto?

Gerente General

Personal que dirige la ejecución del proyecto

Equipo especializado en control


10  ¿Qué herramienta utiliza para programar la ejecución de proyectos?

Diagrama de Gantt


- BIM
- Last Planner
- Otro

11  ¿Quién es el responsable de la contratación de mano de obra?

- Gerente General
- Personal que dirige la ejecución del proyecto
- Equipo especializado en planificación

12  ¿Quién es el responsable de controlar la mano de obra con el proyecto en ejecución?





- Gerente General
- Personal que dirige la ejecución del proyecto
- Equipo especializado en control

13  ¿Quién es el responsable de la gestión y elaboración de los programas de suministros de materiales?



- Gerente General
- Personal que dirige la ejecución del proyecto
- Equipo especializado en planificación

14  ¿Quién es el responsable del control de suministro de material?

- Gerente General
- Personal que dirige la ejecución del proyecto
- Equipo especializado en control

15	 ¿Quién es el responsable de la gestión y elaboración de los programas de utilización de maquinarias?	
	Gerente General	<input type="checkbox"/>
	Personal que dirige la ejecución del proyecto	<input type="checkbox"/>
	Equipo especializado en planificación	<input type="checkbox"/>
16	 ¿Quién es el responsable del control de utilización de la maquinaria?	
	Gerente General	<input type="checkbox"/>
	Personal que dirige la ejecución del proyecto	<input type="checkbox"/>
	 Equipo especializado en control	<input type="checkbox"/>
17	¿De quién es responsabilidad la determinación del flujo efectivo?	
	Gerente General	<input type="checkbox"/>
	Personal que dirige la ejecución del proyecto	<input type="checkbox"/>
	Equipo especializado en planificación	<input type="checkbox"/>
18	 ¿De quién es responsabilidad el control del flujo efectivo?	
	Gerente General	<input type="checkbox"/>
	Personal que dirige la ejecución del proyecto	<input type="checkbox"/>
	Equipo especializado en control	<input type="checkbox"/>
19	¿Con cuántos empleados de planta incluido usted cuenta la empresa?	
20	¿Qué funciones tienen cada uno de sus empleados?	
21	¿Tiene una organización por departamentos?	



	Si	<input type="checkbox"/>
	No	<input type="checkbox"/>
22	¿Tiene conocimiento acerca de cultura organizacional?	<input type="checkbox"/>
	Si	<input type="checkbox"/>
	No	<input type="checkbox"/>
23	¿Alguna vez ha escuchado de la filosofía Lean Constructrion?	<input type="checkbox"/>
	Si	<input type="checkbox"/>
	No	<input type="checkbox"/>
24	¿Con qué frecuencia realiza la consultoría y construcción de un proyecto?	<input type="checkbox"/>
	Muchas veces	<input type="checkbox"/>
	Algunas veces	<input type="checkbox"/>
	Pocas veces	<input type="checkbox"/>
	Nunca	<input type="checkbox"/>
25	¿Cuál es el número más alto de empleados que ha contratado para un proyecto?	<input type="checkbox"/>
	Número de empleados	<input type="checkbox"/>
<b>SISTEMAS DE INFORMACIÓN</b>		
26	 ¿Utiliza algún software para realizar la planificación de proyectos?	<input type="checkbox"/>
	Si	<input type="checkbox"/>
	No	<input type="checkbox"/>
	¿Cuál?	<input type="checkbox"/>
27	 ¿Utiliza algún software para realizar el control de proyectos?	<input type="checkbox"/>
	Si	<input type="checkbox"/>
	No	<input type="checkbox"/>
	¿Cuál?	<input type="checkbox"/>

Realizado por: Álvaro Tipán J.

**Anexo 3 Proyectos del SERCOP menores a \$100,000.00**

<b>PROYECTOS DEL SISTEMA OFICIAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA (SERCOP)            DEL SEGUNDO TRIMESTRE DEL 2018 DESDE 01 DE ABRIL AL 30 DE JUNIO            MENORES A \$100,000.00</b>			
<b>PROVINCIA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PLAZO DE ENTREGA (DÍAS)</b>	<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL TOTAL SIN IVA</b>
CARCHI	Construcción de coliseo de la parroquia Garcia Moreno segunda etapa	90	\$ 72,581.42
CARCHI	Construcción de bordillos en la comunidad La Posta parroquia Garcia Moreno	30	\$ 5,351.47
CARCHI	Construcción de empedrado en la vía a La Granja sector Cuesaca ciudad de Bolívar	60	\$ 22,319.34
GUAYAS	CONSTRUCCIÓN Y ADECUACION DE OBRAS CIVILES EN VARIOS SECTORES DEL CANTON SIMON BOLIVAR, PROVINCIA DEL GUAYAS.	90	\$ 58,030.67
MORONA SANTIAGO	CONTRUCCION DEL ESPACIO CUBIERTO Y CANCHA DE USO MULTIPLE PARA LA COMUNIDAD VALLE EL CASTILLO EN LA PARROQUIA YUNGANZA	90	\$ 71,705.92
PICHINCHA	Construcción e implementación de redes de bajo y medio voltaje de la Asociación de Ladrilleros Sur de Quito y Asociación para un futuro mejor 9 de Diciembre	90	\$ 50,767.76
LOJA	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE IMPULSIÓN, TANQUE DE RESERVA Y RED DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE CAÑAVERAL DE LA PARROQUIA MANGAHURCO, CANTÓN ZAPOTILLO, PROVINCIA DE LOJA.	60	\$ 47,114.88
GUAYAS	CONSTRUCCION DE UN PUENTE VEHICULAR DE HORMIGON ARMADO EN LA VIA DEL RECINTO SANTO DOMINGO, RCTO. ESPERANZA PANAMERICANA ESTERO EL ARENERO, PERTENECIENTE AL CANTON SIMON BOLIVAR, PROVINCIA DEL GUAYAS	60	\$ 76,785.71

GUAYAS	CONSTRUCCION DE CANCHA USO MULTIPLE EN EL CAMPO DEPORTIVO DE LA PARROQUIA MARISCAL SUCRE DEL CANTON MILAGRO PROVINCIA DEL GUAYAS	30	\$ 16,699.07
MANABI	CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE INTERPRETACIÓN LA BOCA COMUNIDAD LAS GILCES DE LA PARROQUIA CRUCITA DEL CANTÓN PORTOVIEJO.	90	\$ 46,155.07
CHIMBORAZO	CONSTRUCCION CASA ADULTO MAYOR PARROQUIA LICAN CANTON RIOBAMBA PROVINCIA DE CHIMBORAZO	150	\$ 36,983.22
CHIMBORAZO	CONSTRUCCION DE 07 VIVIENDAS NUEVAS EN TERRENO PROPIO, 7 SANEAMIENTOS, MANUELA ESPEJO RURAL UBICADAS EN VARIAS PARROQUIAS DE VARIOS CANTONES PROVINCIA DE CHIMBORAZO	90	\$ 53,040.00
PASTAZA	Construcción de 1 Vivienda y 1 Pozo Séptico del Programa Manuela Espejo	45	\$ 7,470.00
CHIMBORAZO	Construcción del Escenario y Mantenimiento de Instalaciones de la Cancha de Uso Múltiple de la Comunidad Llulluchi – Parroquia Quimiag	60	\$ 31,401.06
CAÑAR	CONSTRUCCIÓN DE 04 VIVIENDAS NUEVAS ?PROYECTO NACIONAL DEL RIESGO PARA EL HABITAT Y LA VIVIENDA?, PERTENCIENTE AL CANTÓN AZOGUES EN LAS PARROQUIAS DE BAYAS, PINDILIG, GUAPAN Y SAN MIGUEL, DE LA PROVINCIA DE CAÑAR	90	\$ 24,000.00
CAÑAR	CONSTRUCCIÓN DE 02 VIVIENDAS NUEVAS ?PROYECTO NACIONAL DEL RIESGO PARA EL HABITAT Y LA VIVIENDA?, PERTENCIENTE AL CANTÓN BIBLIAN EN LAS PARROQUIAS DE PIZHUMAZA, DE LA PROVINCIA DE CAÑAR	60	\$ 12,000.00
CAÑAR	CONSTRUCCIÓN DE 01 VIVIENDA NUEVA ?PROYECTO NACIONAL DEL RIESGO PARA EL HABITAT Y LA VIVIENDA?, PERTENCIENTE AL CANTÓN CAÑAR EN LA PARROQUIA DE DUCUR, DE LA PROVINCIA DE CAÑAR	45	\$ 6,000.00

EL ORO	CONSTRUCCION DE ALCANTARILLA EN LA PARTE POSTERIOR DEL CANCHON DE OBRAS PUBLICAS, L= 20.50m, SECCION INTERNA 1.5mpor1.4m, DEL CANTON PIÑAS DE LA PROVINCIA DE EL ORO.	30	\$ 10,251.79
CHIMBORAZO	CONSTRUCCION DE 14 VIVIENDAS NUEVAS EN TERRENO PROPIO RURALES UBICADAS EN VARIAS PARROQUIAS DE VARIOS CANTONES DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO	90	\$ 93,719.00
CHIMBORAZO	CONSTRUCCION DE 11 VIVIENDAS NUEVAS EN TERRENO PROPIO RURALES UBICADAS EN VARIAS PARROQUIAS DE VARIOS CANTONES DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO	90	\$ 72,193.00
CHIMBORAZO	CONSTRUCCION DE 14 VIVIENDAS NUEVAS EN TERRENO PROPIO RURALES, UBICADAS EN VARIAS PARROQUIAS DE VARIOS CANTONES, DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO	90	\$ 93,719.00
CHIMBORAZO	CONSTRUCCION DE 11 VIVIENDAS NUEVAS EN TERRENO PROPIO RURALES, UBICADAS EN VARIAS PARROQUIAS DE VARIOS CANTONES DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO	90	\$ 72,193.00
CHIMBORAZO	CONSTRUCCION DE 08 VIVIENDAS NUEVAS EN TERRNO PROPIO URBANAS UBICADAS EN VARIAS PARROQUIAS DE VARIOS CANTONES DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO	90	\$ 68,950.00
CHIMBORAZO	CONSTRUCCION DE 7 VIVIENDAS NUEVAS EN TERRENO PROPIO 7 SANEAMIENTOS MANUELA ESPEJO RURAL UBICADAS EN VARIAS PARROQUIAS VARIOS CANTONES PROVINCIA DE CHIMBORAZO	90	\$ 53,040.00
CHIMBORAZO	CONSTRUCCION DE 6 VIVIENDAS NUEVAS EN TERRNO PROPIO 4 SANEAMIENTOS Y 1 ACCESIBILIDAD MANUELA ESPEJO RURAL UBICADAS EN VARIAS PARROQUIAS DE VARIOS CANTONES DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO	90	\$ 45,480.00
NAPO	CONSTRUCCION DE GRADERIOS EN LA CANCHA CUBIERTA DE FLOR DEL BOSQUE	75	\$ 14,883.76

PASTAZA	CONSTRUCCIÓN DE UNA CELDA PARA DESECHOS HOSPITALARIOS EN EL RELLENO SANITARIO DE LA CIUDAD DE PUYO	45	\$ 11,863.11
LOS RIOS	CONSTRUCCION DE 2 PARADEROS DE ESTRUCTURAS METALICA EN LOS SECTORES MACUL Y LAS PAMPAS DE LA PARROQUIA ANTONIO SOTOMAYOR, CANTON VINCES, PROVINCIA DE LOS RIOS	30	\$ 15,264.75
GALAPAGOS	Construcción del cerramiento y baterías sanitarias de la Escuela Caupolican Marin de la Parroquia de Bellavista	60	\$ 62,238.23
CAÑAR	CONSTRUCCIÓN DE 01 MEJORAMIENTO DE VIVIENDA Y 01 SANEAMIENTO DENTRO DEL PROYECTO DE VIVIENDA, ¿PROYECTOS INTEGRALES DE VIVIENDA PIV CONDICIONES HABITACIONALES PERSONAS CON DISCAPACIDAD? EN EL CANTÓN LA TRONCAL DE LA PROVINCIA DE CAÑAR	45	\$ 3,470.00
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	CONTRATACIÓN DE LA SEGUNDA AUDITORÍA AMBIENTAL DE CUMPLIMIENTO AL PROYECTO "CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR "A" DE SANTO DOMINGO, PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOSTSÁCHILAS	150	\$ 27,500.00
GUAYAS	CONSTRUCCION DE PAVIMENTO DE H.S., INSTALACION DE ESTRUCTURA METALICA Y ALUMBRADO PUBLICO JUNTO A LA IGLESIA EN EL RECINTO PUERTO REAL, PARROQUIA LORENZO DE GARAICOA, CANTON SIMON BOLIVAR, PROVINCIA DEL GUAYAS	21	\$ 22,546.56

LOJA	RECONSTRUCCIÓN DEL CUCHARON FRONTAL DE RETROEXCADORA JCB N 26 DE PROPIEDAD DEL GADC-CALVAS AÑO 2018,RECTIFICADA EN TORNO DE CILINDROS Y EMBOLOS DE LOS HIDRAULICOS DE LA PARTE POSTERIOR DE LA PLUMA DE RETROEXCAVADORA JCB N 26 DE PROPIEDAD DEL GADC-CALVAS AÑO 2018, ARREGLO DEL CARDAN, RECONSTRUCCIÓN DE LAS CRUCETAS Y ARMAR PARA EL MANTENIMIENTOS DE LA VOLQUETA HINO GH N 06 DE PROPIEDAD DEL GADCC.	10	\$ 4,960.00
TUNGURAHUA	CONSTRUCCION DEL TERCER PISO CASA PARROQUIAL SAN FERNANDO	90	\$ 79,526.79
LOJA	CONSTRUCCIÓN DE LA CUBIERTA DE LA CANCHA DEPORTIVA DE LA COMUNIDAD DE SAUCE, PARROQUIA SAN PABLO DE TENTA CANTÓN SARAGURO,PROVINCIA DE LOJA	60	\$ 55,569.69
CHIMBORAZO	CONSTRUCCIÓN DE UNA BATERÍA SANITARIA Y CERRAMIENTO DE LA CANCHA DEL BARRIO GUABULAG LA JOYA PERTENECIENTE A LA CABECERA PARROQUIAL DE QUIMIAG	90	\$ 43,763.70
GALAPAGOS	TERMINACION DE LA CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA TRITURADORA MUNICIPAL EN LA MINA DE GRANILLO ROJO	45	\$ 28,856.51
AZUAY	CONSTRUCCIÓN DE GRADERÍO CANCHA DE USO MULTIPLE DE ZHIQUIR, DE LA PARROQUIA LLACAO	30	\$ 11,336.02
CHIMBORAZO	CONSTRUCCION DE CASA COMUNAL EN LA COMUNIDAD SAN JACINTO Y ADOQUINADO VEHICULAR EN EL CENTRO PARROQUIAL DE CAÑI, CANTON COLTA	90	\$ 58,889.83
MANABI	CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO EN EL SECTOR LAS MARIAS DEL SITIO SEQUITACANTÓN JARAMIJÓ	75	\$ 44,062.14
EL ORO	CONSTRUCCION DE ESCENARIO DE CANCHA MULTIPLE DEL SITIO DAMAS, PARROQUIA SARACAY, CANTON PIÑAS	45	\$ 23,909.25

AZUAY	CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE, DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, MUROS, VEREDAS, BORDILLOS Y TRABAJOS DE AFIRMADO EN LA PARROQUIA SAYAUSÍ DEL CANTON CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY, ENMARCADO EN EL PROYECTO MI CONTRIBUCION - MI VIA	45	\$ 78,856.88
PICHINCHA	CONSTRUCCIÓN DE ACERAS INCLUSIVAS EN LOS CENTROS URBANOS DE LAS PARROQUIAS CUMBAYÁ Y TUMBACO	56	\$ 51,776.60
PICHINCHA	CONSTRUCCION DE DOS CENTROS DE EDUCACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL EN LAS ADMINISTRACIONES ZONALES DE CALDERON Y EUGENIO ESPEJO	70	\$ 49,902.67
NAPO	CONSTRUCCION DE ADOQUINADO DE LA CALLE 12 DE FEBRERO Y JUAN PABLO II Y MEJORAMIENTO DE LAS CALLES TRANSVERSALES JESUS DEL GRAN PODER Y MASPA DE LA PARROQUIA CUYUJA, CANTON QUIJOS.	45	\$ 41,886.18
ORELLANA	RECONSTRUCCION DEL CONTRAPISO DE LA CANCHA CUBIERTA EN LA ESCUELA DE EDUCACION BASICA HADA LUCIA CORTEZ LOZADA, CANTON FCO. DE ORELLANA-PROVINCIA DE ORELLANA	30	\$ 29,227.69
PASTAZA	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE VALLAS PUBLICITARIAS DE LOS ATRACTIVOS TURÍSTICOS, UBICADOS EN LOS CANTONES MERA, SANTA CLARA, ARAJUNO Y PASTAZA	45	\$ 20,423.04
NAPO	CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE PARA CONSUMO HUMANO EN LA URBANIZACIÓN MUNICIPAL VISTA HERMOSA	60	\$ 35,164.56
SUCUMBIOS	CONSTRUCCIÓN DE UNA CANCHA DE USO MÚLTIPLE EN LA FORTUNA - SHUSHUFINDI - PRECOOP. 26 DE JUNIO.	90	\$ 33,922.91
CAÑAR	CONSTRUCCIÓN DE LA III ETAPA DE LAS ACERAS DE LA COMUNIDAD DE QUILLOPUNGO, PARROQUIA LUIS CORDERO, CANTÓN AZOGUES	45	\$ 12,288.91

MANABI	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJES PARA EL CAMINO VECINAL LOS ALGODONES EL CHIAL DE LA PARROQUIA 24 DE MAYO CANTÓN 24 DE MAYO	45	\$ 33,112.08
AZUAY	CONSTRUCCION , PRUEBAS, PUESTA A PUNTO DE REDES FTTH DE ETAPA EP EN EL SECTOR MUCHO LOTE CANTÓN GUAYAQUIL	60	\$ 40,028.74
PASTAZA	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE AGUA CON TANQUE ELEVADO PARA EL BATALLÓN DE SELVA N° 49 "CAPITAN CHIRIBOGA" MONTALVO	120	\$ 80,357.14
CAÑAR	CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE DESARROLLO SOCIAL DE LOS BARRIOS DEL SUR	90	\$ 40,035.40
GUAYAS	CONSTRUCCION DEL SISTEMAS DE AGUAS LLUVIAS EN EL RECINTO LA PLAYITA, PERTENECIENTE AL CANTON SIMON BOLIVAR, PROVINCIA DEL GUAYAS	4	\$ 15,387.34
GUAYAS	CONSTRUCCION DE VARIAS OBRAS CIVILES EN LA CABECERA PARROQUIAL Y RURAL DE LORENZO DE GARAICOA, PERTENECIENTE AL CANTON SIMON BOLIVAR, PROVINCIA DEL GUAYAS	28	\$ 17,750.07
LOJA	CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE DESARROLLO COMUNITARIO DEL BARRIO EL DURAZNO DE LA PARROQUIA MANÚ, CANTÓN SARAGURO PROVINCIA DE LOJA	60	\$ 34,182.67
MANABI	CONSTRUCCIÓN DE 1 POZO PROFUNDO DE 8" DE DIAMETRO, REVESTIDO CON TUBERIA DE PVC DE 1.25 MPA, PARA DOTAR DE AGUA PARA RIEGO A LA COMUNIDAD DEL RECINTO CERRO DE RIO GRANDE DEL CANTÓN CHONE.	30	\$ 33,075.74
TUNGURAHUA	CONSTRUCCION DEL REDISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA "EL TRIUNFO II ETAPA"	45	\$ 17,178.62
MORONA SANTIAGO	CONSTRUCCION DE LA CASA DEL ARBOL DENTRO DEL PARQUE ETCNOCULTURAL EN LA PARROQUIA SANTA MARIANITA DE JESUS, CANTON SUCUA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	60	\$ 50,633.01



SUCUMBIOS	CONSTRUCCION DE DOS TENDALES PARA LA ASOCIACION APROCASH, CANTON SHUSHUFINDI, PROVINCIA DE SUCUMBIOS	30	\$ 8,802.34
SUCUMBIOS	CONSTRUCCION DE 40 CARPAS DE LONA CON ESTRUCTURA METALICA 6X6 METROS CON EL RESPECTIVO LOGO	8	\$ 48,074.11
TUNGURAHUA	CONSTRUCCION DE UNA CISTERNA PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA EN LA PLANTA DE LAVADO DE TUBERCULOS EN LA PARROQUIA DE RUMIPAMBA DEL CANTÓN QUERO	20	\$ 13,392.86
CHIMBORAZO	CONSTRUCCIÓN DEL COLISEO DE GALLOS DEL GAD MUNICIPAL DE CHUNCHI ,CANTON CHUNCHI , PROVINCIA DE CHIMBORAZO	45	\$ 30,276.94
PICHINCHA	CONSTRUCCION DE ACCESO AL PREDIO DE LA ASOC. DE MUJERES DE CUMBAYA POR LA CALLE FCO. DE ORELLANA, BARRIO CENTRO, PARROQUIA DE CUMBAYA / REHABILITACION AULA (ADULTO MAYOR), PARQUE EL CAMPAMENTO, PARROQUIA DE PUEMBO	42	\$ 42,993.65
LOJA	CONSTRUCCIÓN DEL ESTADIO CIUDAD DE QUILANGA 1ERA ETAPA	30	\$ 33,797.60
CARCHI	Construccion de Unidades Basicas Sanitarias en la comunidad El Aguacate parroquia Monte Olivo	60	\$ 13,723.43
COTOPAXI	CONSTRUCCION DEL CENTRO DE CAPACITACCION BARRIO CHITAN PARROQUIA ALAQUEZ	60	\$ 29,464.27
TUNGURAHUA	RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE CASERIO SAN RAFAEL ALTO	90	\$ 28,361.12
GUAYAS	CONSTRUCCION DE POZOS PROFUNDOS Y REHABILITACION DE POZOS: DESARROLLO, LIMPIEZA Y EVALUACION, EN LA ZONA RURAL DEL CANTON PEDRO CARBO	60	\$ 84,285.24
EL ORO	CONSTRUCCION DE TERRAPLEN Y ESTABILIZACION DE TALUD EN LA CANCHA DEL COLEGIO LCDO. FAUSTO MOLINA M. DE LA PARROQUIA TORATA, CANTON SANTA ROSA, PROVINCIA DE EL ORO	30	\$ 26,785.72
CHIMBORAZO	CONSTRUCCION DEL CENTRO DE DESARROLLO CHALAGUAN	45	\$ 13,388.31

CARCHI	Construcción de Unidades Básicas Sanitarias en la comunidad El Aguacate parroquia Monte Olivo	60	\$ 13,723.43
GUAYAS	CONSTRUCCION DE PISOS DE H.A, BATERIAS SANITARIAS Y CUBIERTA METALICA JUNTO A LA IGLESIA EN EL RECINTO HNOS. LARRETA, PARROQUIA LORENZO DE GARAICO, CANTON SIMON BOLIVAR, PROVINCIA DEL GUAYAS.	45	\$ 46,963.53
GUAYAS	CONSTRUCCION DE PANTALLA DE ESTRUCTURA METALICA MALLA GALVANIZADA INCLUIDO RELLENO EN LA RIVERA IZQUIERDA EN LA ZONA URBANA DEL RCTO. SANTO DOMINGO, CANTON SIMON BOLIVAR, PROVINCIA DEL GUAYAS.	60	\$ 91,125.72
EL ORO	CONSTRUCCION DE UN MURO DE GAVIONES EN LA AVENIDA KENNEDY PARROQUIA URBANA PIÑAS GRANDE DEL CANTON PIÑAS, PROVINCIA DE EL ORO	45	\$ 10,707.90
CHIMBORAZO	CONSTRUCCION DE UNA VIVIENDA TERRENO PROPIO RURAL PARROQUIA LICAN DEL CANTON RIOBAMBA PROVINCIA CHIMBORAZO SRA MARIA AURORA PAGUAY SATIAN	45	\$ 6,000.00
PASTAZA	Construcción de 11 Vivienda Emergentes en el cantón Pastaza	90	\$ 66,000.00
NAPO	CONSTRUCCIÓN DE GRADERÍOS Y MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA CANCHA CUBIERTA DE USO MÚLTIPLE DE LA COMUNIDAD MANDUROYACU, PARROQUIA ARCHIDONA, CANTÓN ARCHIDONA	45	\$ 26,498.70
NAPO	CONSTRUCCIÓN DE GRADERIOS, ESCENARIO, CERRAMIENTO Y MEJORAMIENTO DE CONTRAPISO EN LA CANCHA CUBIERTA DE USO MÚLTIPLE DE LA COMUNIDAD SAN VICENTE, PARROQUIA ARCHIDONA, CANTÓN ARCHIDONA	90	\$ 89,263.45
GUAYAS	CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO INFANTIL DEL BUEN VIVIR EN LA CABECERA CANTONAL DE PEDRO CARBO, SECTOR ESTE-CIBV 77 NUEVA SEMILLA	90	\$ 93,604.71
Guayas	ESTUDIOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PASO PEATONAL ELEVADO SOBRE LA AVENIDA DELTA- INGRESO A LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	60	\$ 55,782.59

Pichincha	Construcción del puente para instalar el limpia rejas Compuerta 18 Sector Bocatoma de la Central Hidroeléctrica Guangopolo	60	\$ 31,218.52
Pichincha	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS Y AGUAS LLUVIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MERCADO CENTRAL DE MACHACHI	150	\$ 46,845.73
Santo Domingo de los Tsáchilas	CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS DE HORMIGÓN ARMADO PARA LA COLOCACIÓN DE VÁLVULAS REGULADORAS EN LAS REDES DE AGUA POTABLE DE SANTO DOMINGO	45	\$ 33,277.05
Chimborazo	CONSTRUCCIÓN CASA COMUNAL DE SAN MIGUEL DE JIPANGOTO DEL CANTÓN PALLATANGA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO	60	\$ 15,145.45
Chimborazo	CONSTRUCCIÓN DEL MURO POSTERIOR EN EL PASEO DE LAS FLORES 1 CON LA FINALIDAD DE EVITAR EL DESLICE DE TIERRA	30	\$ 12,921.72
Napo	CONSTRUCCIÓN DE CIMENTACIÓN, ESTRUCTURA CON PÓRTICOS DE TUBERÍA DE PETRÓLEO Y CUBIERTA PARA LA CANCHA DE USO MÚLTIPLE EN LA COMUNIDAD DE UMBUNI DE LA PARROQUIA PUERTO NAPO	90	\$ 39,596.88
Napo	CONSTRUCCIÓN DE CERRAMIENTO PARA CANCHA DE USO MÚLTIPLE EN LA CABECERA PARROQUIAL DE PANO	60	\$ 10,039.80
Napo	CONSTRUCCIÓN DE GRADERÍOS, REPARACIÓN, PINTURA DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA Y MÓDULOS METÁLICOS MÓVILES DE BASKET EN LA ESCUELA EMILIO CECCO, PARROQUIA MUYUNA CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	90	\$ 26,741.72
Orellana	CONSTRUCCIÓN DE LA BODEGA Y VARIOS TRABAJOS EN LA COMPAÑÍA X-2 (27 DE OCTUBRE) DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN FRANCISCO DE ORELLANA	90	\$ 59,597.57
Napo	REPARACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE LA BATERÍA SANITARIA EN EL BALNEARIO DE LA CABECERA PARROQUIAL DE PUERTO MISAHUALLI	30	\$ 15,461.49

Napo	CONSTRUCCIÓN DE GRADERIOS EN LA CANCHA CUBIERTA DE LA COMUNIDAD DE CHICHICO RUMI DE LA PARROQUIA MISAHUALLÍ	60	\$ 15,442.28
Pichincha	Construcción de la Gasolinera del GAD Provincial de Napo, segunda etapa	60	\$ 53,240.04
Loja	CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE DE EJERCICIOS AL AIRE LIBRE EN LA CALLE SIN NOMBRE Y CALLE LOJA EN EL BARRIO CENTENARIO	120	\$ 68,984.50
Loja	CONSTRUCCIÓN DE ESCALINATA Y ADOQUINADO EN LA CALLE JUAN TAMAYO ENTRE LAS CALLES JUAN LEON MERA Y MAXIMILIANO VILLALTA, BARRIO BELLO HORIZONTE,	120	\$ 83,049.17
Napo	CONSTRUCCIÓN DE CANCHA DE USO MÚLTIPLE PRIMERA ETAPA, CONTRA PISO COLUMNETAS DE LA COMUNIDAD DE GUINEA CHIMBANA PARROQUIA PANO.	60	\$ 31,290.32
Napo	CONSTRUCCIÓN DE GRADERIOS EN LA CANCHA CUBIERTA DE LA COMUNIDAD DE CHICHICO RUMI DE LA PARROQUIA MISAHUALLÍ	60	\$ 15,442.28
Napo	CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA PARA LA CANCHA DE USO MÚLTIPLE EN LA COMUNIDAD EL PANTANAL DE LA PARROQUIA PUERTO NAPO.	60	\$ 32,308.11
Guayas	CONSTRUCCIÓN DE MIRADOR TURISTICO UBICADO EN EL LADO DERECHO DEL PUENTE GARAICOA, CANTON SIMON BOLIVAR	90	\$ 79,016.24
Loja	CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN Y ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL BARRIO AHUACA SAN ANTONIO.	90	\$ 27,505.11
Pichincha	CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS PARA EL BARRIO UNACHI	90	\$ 28,882.54
Pichincha	CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS PARA EL BARRIO LLULLUCHIS	90	\$ 19,200.59
	<b>PROMEDIO</b>	61	\$ 37,493.05
	<b>MÁXIMO</b>	150	\$ 93,604.71
	<b>MÍNIMO</b>	4	\$ 4,960.00

**Realizado por:** Álvaro Tipán J.

**Fuente:** SERCOP, 2018.

#### Anexo 4 Tabla de restricciones de la Planificación Intermedia modificada

Actividad en riesgo	Identificación de restricción	Fecha identificada de restricción	¿De qué restricción se habla?	Responsable de liberarla	Fecha que se necesita se libere	Fecha donde la persona promete liberarla	¿Restricción Liberada?	Número telefónico
			Figura 2.9				SI/NO	

Realizado por: Álvaro Tipán J.