

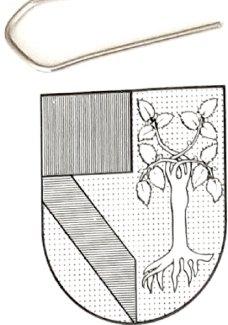
# **UNIVERSIDAD PANAMERICANA**

## **“FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DE LOS SUB- CONTRATISTAS EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA.”**

**JOSÉ SALAZAR VELA**

Tesis presentada para optar por el grado de  
Maestro en Administración de la Construcción  
con Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios  
de la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA,  
según acuerdo número 994188 con fecha 09-VII-99.

Zapopan, Jal., Julio del 2017



# UNIVERSIDAD PANAMERICANA

CAMPUS GUADALAJARA

Zapopan, Jalisco, Octubre 2017

MTRO. FRANCISCO ALEJANDRO OROZCO ARGOTE  
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE  
EXÁMENES DE GRADO  
P R E S E N T E.

Me permito hacer de su conocimiento que el Sr. José Salazar Vela, ha concluido satisfactoriamente su trabajo de titulación con la alternativa TESIS, titulada:

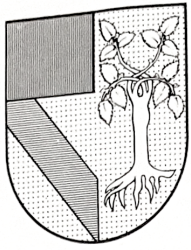
“FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DE LOS SUB-  
CONTRATISTAS EN LA ZONA  
METROPOLITANA DE GUADALAJARA.”

Manifiesto que, después de haber sido dirigida y revisada previamente, reúne todos los requisitos técnicos para solicitar fecha de Examen de Grado.

Agradezco de antemano la atención prestada y me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración.

A T E N T A M E N T E

MTRO. RODRIGO NAVARRO GUERRERO



**DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

C. Sr. José Salazar Vela  
P r e s e n t e.

En mi calidad de presidente de la Comisión de Exámenes de Grado, y después de haber analizado el trabajo de titulación presentado por usted en la alternativa de **TESIS**, titulada:

“FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DE LOS SUB-  
CONTRATISTAS EN LA ZONA  
METROPOLITANA DE GUADALAJARA.”

Le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen de Grado, por lo que deberá de entregar ocho ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

MTRO. FRANCISCO ALEJANDRO OROZCO ARGOTE  
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN  
DE EXAMENES DE GRADO

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a todas aquellas personas que me han apoyado durante este trayecto, y que sobre todo han confiado en mí. En especial a mi esposa Cecy, que en todo momento me ha motivado a buscar una mejora en nuestras vidas, a superarme académicamente, profesionalmente y como persona. A mis padres y mis hermanos, quienes me han apoyado a seguir mis sueños y me han ayudado a lograrlos.

## **AGRADECIMIENTOS**

El presente estudio no podría haber sido realizado sin la invaluable guía de mis profesores, los cuales supieron cómo apoyarme y motivarme. A todos y cada uno de ellos mostraron su comprensión y ayuda desinteresada muchas gracias.

A mi tutor de tesis Mtro. Rodrigo Navarro Guerrero, por haberme escuchado y ayudarme a figurar mi objetivo para este trabajo y a futuro. Mención al Mtro. Francisco Moreno, quien en estos dos años ha demostrado ser una persona realmente interesada y preocupada por cada uno de los estudiantes de la maestría, Al Dr. Francisco Orozco que gracias a su previa investigación tomé un punto de partida al cual me apoyé en el presente estudio; y a los profesores que, sin ser directamente mis tutores, también me han brindado su valiosa opinión y asesoría.

Gracias a mi esposa Cecy por su gran comprensión, interés y ayuda en que lograra un trabajo con calidad. Gracias a mis padres y hermanos que me apoyaron en lo personal y laboral para poder sacar adelante la maestría. Finalmente, pero no por ello menos importante, a todos mis compañeros, especialmente a Anahí, Javier y Martín que ingresamos juntos, que todos fuimos colaborando y ayudándonos para seguir en este crecimiento personal y profesional.

A todos ustedes ¡Gracias!

## RESUMEN

Esta tesis presenta un estudio sobre los factores críticos de éxito, (CSFs) *critical success factors*, que impactan en la decisión de selección en la sub-contratación de una empresa.

Para ello, se parte de cómo se encuentra la industria de la construcción a un nivel global y particularmente en México. El crecimiento del subsector de la edificación obliga a las empresas constructoras tener un mayor grado de competencia y una capacidad integral de gestión de proyectos, por lo que es de gran importancia la selección del subcontratista, el cual ha desarrollado una especialización y ha tomado una actividad constante en la construcción generado ventajas en los procesos con el fin de ser más exitosos, competentes y tener la capacidad de capitalizar nuevas oportunidades de inversión.

De acuerdo a la literatura científica se tomó una lista de 28 factores críticos de éxito en la construcción más comunes, aplicados a subcontratistas, y posteriormente se realizó estudio descriptivo, transversal, comparativo con selección por conveniencia de participantes entre clientes, consultores, contratistas y subcontratistas.

A través del uso del software SPSS, se generó los estadísticos: Alpha de Cronbach para comprobar la fiabilidad del instrumento; análisis factorial para agrupar los factores en subgrupos relacionados; correlación para identificar las relaciones positivas significativas entre los elementos y frecuencias por subgrupo de los ítems más importantes.

Teniendo como conclusión del análisis que los factores de éxito más importantes para una empresa subcontratista son el liderazgo y la relación con el cliente principal que forman parte de la gestión estratégica.

# ÍNDICE

Capítulo 1 INTRODUCCIÓN.....	11
1.1 El Porqué de la Tesis .....	11
1.2 Antecedentes .....	13
1.2.1 Evaluación de los factores críticos de éxito para la sub-contratación.....	13
1.2.2 Características de los subcontratistas en la construcción .....	14
1.3 Hipótesis y Objetivos.....	16
1.3.1 Hipótesis.....	16
1.3.2 Objetivo General.....	16
1.3.3 Objetivos Particulares.....	17
1.3.4 Preguntas de Investigación.....	17
1.4 Delimitación o Alcance de la Tesis .....	17
1.5 Metodología .....	18
1.6 Descripción de la Tesis .....	19
Capítulo 2 MARCO TEORICO .....	20
2.1 Introducción Marco Teórico .....	20
2.2 Fuentes de Información.....	21
2.3 Subcontratistas de la construcción .....	21
2.4 Factores Críticos de Éxito en la construcción (CSFs).....	22
2.4 Selección de sub-contratistas en la construcción .....	26
2.5 Observaciones y comentarios .....	29
Capítulo 3 MEDICIÓN .....	29
3.1 Introducción Medición .....	29
3.1.1 Población y Muestra .....	30
3.2 Método de Medición .....	31
3.2.1 La encuesta .....	32
3.3 Diseño de la herramienta de medición .....	32
3.3.1 Diseño de la encuesta .....	32
3.3.2 Encuesta Factores de éxito en la sub-contratación.....	33
3.4 Resultados .....	35
3.5 Observaciones y resultados .....	36
Capítulo 4 ANÁLISIS .....	37
4.1 Introducción Análisis .....	37

4.2 Método de análisis .....	37
4.2.1 Análisis de confiabilidad del instrumento.....	38
4.2.2 Reducción de factores (Análisis factorial) .....	38
4.2.3 Correlación de los factores de éxito .....	41
4.3 Análisis de la muestra .....	49
4.4 Observaciones y comentarios .....	51
Capítulo 5 CONCLUSIONES .....	51
5.1 Introducción Conclusión .....	51
5.2 Conclusiones.....	52
5.2 Recomendaciones.....	57
5.3 Futuras investigaciones afines .....	57
Capítulo 6 BIBLIOGRAFÍA.....	59
Capítulo 7 ANEXOS .....	63
Anexo A Resultados datos descriptivos .....	63
Anexo B Resultados datos descriptivos .....	64
Anexo C Resultados escala Likert.....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Principales CFS mencionados en la literatura .....	22
Tabla 2.2 Factores Internos (Orozco Argote, 2012) .....	25
Tabla 2.3 Factores Externos (Orozco Argote, 2012).....	26
Tabla 3.1 Resultados tipo de empresa.....	35
Tabla 3.2 Resultados factores críticos de éxito .....	35
Tabla 4.1 Estadística de confiabilidad del instrumento.....	38
Tabla 4.2 Análisis Factorial de agrupación.....	40
Tabla 4.3 Tabla fuerza valor r .....	42
Tabla 4.4 Correlación de los factores de éxito .....	43
Tabla 4.5 Datos descriptivos del rol de los participantes.....	49
Tabla 4.6 Posición de los participantes dentro de su empresa.....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Alcances de la investigación .....	18
Figura 4.1 Importancia del factor crecimiento en el número de empleado por grupo de participante .....	44
Figura 4.2 Importancia del factor relación con el contratista por grupo de participante .....	45
Figura 4.3 Importancia del factor liderazgo por grupo de participante .....	46
Figura 4.4 Diagramas de dispersión de las correlaciones más fuertes entre los factores de éxito .....	48
Figura 4.5 Frecuencia de tipo de participante en la muestra .....	49
Figura 4.6 Puesto en su empresa de los participantes.....	50

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 3.1 Cálculo del tamaño de la muestra .....	30
---	----

# Capítulo 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 El Porqué de la Tesis

En los últimos años, han existido cambios radicales en el sector de la construcción. Entre los principales cambios sobresalen las normas de competencia, los criterios de selección de los contratistas, la diversidad de recursos financieros y los nuevos mercados emergentes (Han, Kim, Jang, & Choi, 2010). En estos nuevos paradigmas encontramos que el contratista actual se enfrenta a retos asociados a la capacidad de financiamiento total de la obra y su capacidad integral de gestión de la obra; y no tanto relacionados a su experiencia.

Existe una práctica común que cuando una empresa de construcción obtiene un proyecto, es usual que lo subdivida y subcontrata a empresas para dicha tarea, ya que dicha práctica reduce sus costos. La figura del contratista y subcontratista ha tomado una actividad constante, la cual ha generado ventajas en los procesos industriales, permitiendo una mayor integración de las empresas de menor tamaño a procesos más complejos (García, Mertens, & Wilde, 2000); la subcontratación se basa en la capacidad de colaboración y sinergia con empresas líderes en un proyecto a largo plazo. Un subcontratista con buenas prácticas, es capaz de realizar su proyecto dentro de la duración planificada con el presupuesto y calidad previstos, mientras que uno deficiente, consume sus costos y no respeta sus tiempos (Ko, Cheng, & Wu, 2007).

En México el sector de la construcción aporta \$346,727,279 miles de pesos de la producción bruta nacional (INEGI, 2014) en donde Jalisco genera el 6.6% de los recursos nacionales (\$23,032,850 miles de pesos), siendo sólo superado por la Ciudad de México (23.1%) y el Estado de Nuevo León (8.4%). Además, la construcción representa el cuarto sector más importante del Estado, superado por la manufactura, el comercio y los servicios privados no financieros. A pesar de la importancia económica del sector, las empresas de la construcción no han tenido un

aumento constante y positivo en los últimos años, y prevalece en un estado pasivo. En el 2016 tuvo apenas un aumento del 0.2%, aunque con una pérdida anual del 2.3% (INEGI, 2014).

Acorde con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI, 2016), en Jalisco se tienen registrados 1803 establecimientos económicos dedicados al sector de la construcción, de las cuales, el 94% (1697 establecimientos) están conformadas por pequeñas y medianas empresas (PYME), sin embargo, aunque son importantes en número, estas usualmente no participan en proyectos complejos y públicos de construcción, sobre todo porque carecen de liquidez monetaria para financiar los grandes proyectos y profesionalización; este punto es particularmente crítico para un PYME en construcción, ya que se perciben como empresas de alto riesgo para obtener un crédito o realizar una inversión (Armenta, 2013).

Sin embargo, la toma de decisiones dentro para un subcontratista PYME debe realizarse al considerar y evaluar diversos factores multidisciplinarios, los cuales no siempre son controlados y analizados. Autores como Ng y Tang (2010) han encontrado que los factores de éxito más importantes de una empresa se encuentran el tiempo en que completan los proyectos, rendimiento, planeación, flujos de fondo, administración de proyecto y la relación con el contratista principal. Por otra parte, Alzahrami y Emsley (2013) señalan como factores el tiempo en que se completan los proyectos, el manejo de los recursos humanos; aunque indican que el rendimiento y volumen de negocios son los dos indicadores más importantes de la fortaleza financiera de una empresa.

Por esto resulta importante encontrar y facilitar mecanismos para que las PYMEs de la construcción no solo se mantengan estables, sino que se cuente con los factores críticos de riesgo necesarios, lo que provocará que las grandes empresas acudan a ellos en un modelo de subcontratación.

La presente investigación se divide en dos fases, identificación y análisis de los factores críticos de riesgo en relación a los subcontratistas en la Zona Metropolitana de Guadalajara, ZMG, cómo se visualiza un subcontratista y cómo los visualiza el contratista o cliente. Y segundo, el estudio de caso de un subcontratista aluminero,

un diagnóstico y análisis de los factores críticos de riesgo con su competencia directa, así mismo su imagen con el contratista.

## **1.2 Antecedentes**

### **1.2.1 Evaluación de los factores críticos de éxito para la sub-contratación**

En la última década, la industria de la construcción ha cambiado drásticamente de muchas maneras, incluyendo: las normas de competencia, los criterios de selección de los contratistas, la diversidad de recursos financieros y los nuevos mercados emergentes (Han, Kim, Jang, & Choi, 2010).

Esta serie de nuevos cambios, reglas de competencia, ha llevado a las empresas de la construcción a expandirse con la finalidad de capitalizar nuevas oportunidades. Modernizar la industria de la construcción ha sido clave, pero esto requiere a los contratistas que sean capaces de manejar diferentes áreas multidisciplinarias, obtención de recursos financieros, nivel tecnológico, ingeniería, diseño, administración, contratos etc....

En la práctica cada vez es más común que una empresa constructora, al obtener un contrato grande, subcontrate a empresas especialistas, esto para la reducción de costos, redistribuir la carga de trabajo y agilizar la mano de obra (Kumaraswamy & Mathews, 2000). El problema como menciona (Ng & Tang, 2010) se agrava cuando el equipo de sub-contratistas no tienen los elementos que ayuden a tener confianza y una relación duradera con el contratista principal, debido a errores en ejecución, falta de comunicación, calidad e incumplimiento de entregas.

Si bien la necesidad de la subcontratación no se puede reemplazar, hay que tomar medidas para mejorar la posibilidad de éxito del subcontratista. Una manera de conseguirlo es la evaluación de la empresa y asegurando las buenas prácticas y salud del subcontratista (Boynton & Zmud, 1984).

La evaluación de la empresa subcontratista exige identificar el conjunto de factores críticos de éxito indispensables (CSFs), *critical success factors*, el éxito del proyecto no solo se debe limitar al logro del mismo, sino que está fuertemente relacionado con la efectividad de la organización, sus participantes y el éxito. En efecto, el punto más importante es identificar cuáles son los factores críticos para el proyecto y el éxito organizacional de los subcontratistas (Rockart, 1982).

A diferencia de las constructoras, las empresas de subcontratación tienden a especializarse, por lo que resulta impráctico poder aplicar un conjunto común de CSFs para los diferentes subcontratistas. En su investigación (Ng & Tang, 2010) hacen énfasis que existe una diversidad de operaciones en cada especialidad, entonces es necesario identificar un conjunto de CSFs a medida de cada contratista. Una manera eficaz de diferenciar a los subcontratistas es haciendo referencia a su naturaleza fundamental y en cuyo caso el método de clasificación más comúnmente adoptado es por su intensidad de mano de obra y equipo.

### **1.2.2 Características de los subcontratistas en la construcción**

Acorde con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI, 2016), en Jalisco se tienen registrados 1803 establecimientos económicos dedicados al sector de la construcción, de las cuales, el 94% (1697 establecimientos) están conformadas por pequeñas y medianas empresas (PYME), sin embargo, aunque son importantes en número, estas usualmente no participan en proyectos complejos y públicos de construcción, sobre todo porque carecen de liquidez monetaria para financiar los grandes proyectos y profesionalización; este punto es particularmente crítico para un PYME en construcción, ya que se perciben como empresas de alto riesgo para obtener un crédito o realizar una inversión (Armenta, 2013).

Se considera que las pequeñas y medianas empresas (PYME) son vitales para el desarrollo de la economía mundial. Casi el 95% de las empresas del mundo son

PYMES, definidas como las empresas con menos de 250 empleados y menos de 50 millones de euros de volumen de negocios anual (OCDE, 2004), que representan alrededor del 60% del empleo privado (Ayyagari, Demirguç-Kunt, & Maksimovic, 2011). Las pymes son los principales impulsores del crecimiento y el desarrollo, tanto en los países en desarrollo (es decir, India, China) como en los desarrollados (por ejemplo, Reino Unido, Estados Unidos y Japón) y contribuyen de manera positiva a la economía (Ayyagari et al., 2011, Beck, Demirguc Kunt, & Levine, 2005). Las PYME pueden crecer de nuevas empresas en empresas completamente establecidas. Proporcionan un respaldo a las empresas más grandes y pueden simultáneamente acelerar el crecimiento de un país. Un sector de PYME vigoroso y dinámico de una economía contribuye a la generación, movilización y utilización de recursos del empleo, aumentando así el ingreso nacional de un país. Las pymes tienen una tremenda capacidad para cambiar el escenario económico de cualquier país. El potencial de las PYME para un cambio de transformación, especialmente en los países en desarrollo, ha atraído el interés de investigadores y académicos en este campo.

Los principales problemas asociados con una financiación inadecuada son:

1. La accesibilidad de fuentes financieras limitadas (brecha de demanda) debido al efecto de diversas variables cuantitativas y cualitativas sobre la estructura de capital de las PYMES;
2. Disponibilidad limitada de financiación para las PYME (brecha de oferta).
3. Falta de conciencia acerca de la accesibilidad hacia fuentes potenciales de financiamiento (brecha de conocimiento)
4. La renuencia de las instituciones financieras a proporcionar fondos a las PYME (brecha de benevolencia).

En México las PYMES han ganado terreno, mas no logran entrar al sector Público. El sector de la construcción cada vez se vuelve más competitivo. Un artículo publicado por Armenta, H. (2013), *El desafío PYME en la construcción*, menciona los siguientes datos: el sector de la construcción se ha vuelto más competitivo en los últimos años. En cuanto a las Pymes, para 2012, éstas constituyeron el 64% de las empresas registradas en CompraNet, mientras que el 26% correspondió a microempresas y los

grandes consorcios de la construcción sólo ocuparon el 10%. Continuando con los datos, en lo que va del 2013, de los 30,358 contratos que se han realizado en dicho portal electrónico el 29% lo obtuvieron las microempresas, las pequeñas empresas tienen el 30%, mientras que la mediana empresa consiguió el 22% y las no Mipymes el 18%.

Como menciona Armenta, H. (2013). Por parte del gobierno ya se ha dado el primer paso, el Programa de Financiamiento a la Industria de la Construcción anunciado por la Secretaría de Economía para apoyar a 800 Pymes con créditos desde 200,000 hasta 14 millones de pesos.

La otra parte de la responsabilidad concierne a las Pymes. Lo que todavía no se ha interiorizado en las pequeñas y medianas empresas es que los mecanismos como los programas de financiamiento no serán realmente exitosos.

## **1.3 Hipótesis y Objetivos**

### **1.3.1 Hipótesis**

La Hipótesis de esta tesis se explican a continuación:

“Existe un factor clave en la interrelación de los factores críticos de éxito para los sub-contratista en la Zona Metropolitana de Guadalajara”

### **1.3.2 Objetivo General**

Determinar cuáles son los factores críticos de éxito que más impactan a un sub-contratista en la Zona Metropolitana de Guadalajara.

### **1.3.3 Objetivos Particulares**

Como Objetivos de esta investigación se contemplaron los siguientes:

1. Seleccionar los factores críticos de éxito en la construcción más comunes acorde a la literatura científica.
2. Generar un cuestionario para la evaluación y autoevaluación de los factores críticos de éxito para la selección de un subcontratista.
3. Evaluar los factores críticos de éxito para la contratación de subcontratistas.
4. Identificar los factores críticos de éxito para la contratación de subcontratistas.

### **1.3.4 Preguntas de Investigación**

1. ¿Cuáles son los factores críticos de éxito en la construcción más comunes acorde a la literatura científica?
2. ¿Cómo plantear un cuestionario para evaluar y auto evaluar los factores críticos de éxito para la selección de un subcontratista?
3. ¿Cuál es la evaluación de los factores críticos de éxito para la contratación de subcontratistas?
4. ¿Cuáles son los factores críticos de éxito para la contratación de subcontratistas de la Zona Metropolitana de Guadalajara?

## **1.4 Delimitación o Alcance de la Tesis**

La presente investigación se trata de un estudio descriptivo. Un estudio descriptivo brinda información detallada respecto a un fenómeno o problema, midiendo sus dimensiones con precisión.

El fenómeno a describir se trata de las empresas subcontratistas de la construcción, las cuáles serán analizadas y descritas acorde a las variables conformadas por los valores críticos de éxito.

La primera etapa de la investigación que consiste en la revisión de literatura, conocer el problema a un nivel más general, para continuar con el diagnóstico de la empresa sub-contratista, el cual tiene un alcance exploratorio o explicativo. Posteriormente la detección y análisis de los factores críticos de éxito, CSFs, de las empresas subcontratistas, y poder concluir con base a los datos obtenidos y herramientas estadísticas la correlacional al detectar las variables dependientes e independientes.

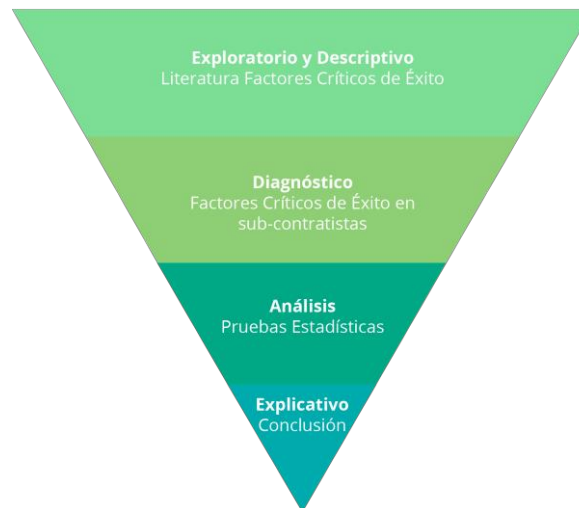


Figura 1.1 Alcances de la investigación

## 1.5 Metodología

El tipo de investigación será de carácter descriptivo. Los resultados permitirán conocer a los subcontratistas de la construcción desde un enfoque hacia sus factores críticos de éxito.

Para ello, el estudio atravesará los siguientes pasos:

1. Planteamiento de hipótesis y preguntas de investigación

2. Revisión de la literatura científica enfocada a preseleccionar los factores críticos de éxito
3. Preselección de los factores críticos de éxito que serán incorporados en la herramienta de medición
4. Elaboración de cuestionario piloto para evaluar cada uno de los factores críticos de éxito en la construcción
5. Cálculo del tamaño de la muestra, tanto para la prueba piloto del cuestionario, como para la medición final.
6. Aplicación de la prueba piloto del cuestionario
7. Selección final de los factores críticos de éxito a incorporar en el cuestionario
8. Corrección de los reactivos del cuestionario
9. Preparación del cuestionario para su distribución masiva en línea
10. Redacción de la carta de presentación del estudio
11. Propagación del cuestionario en línea
12. Concentración y preparación de la base de datos
13. Pruebas estadísticas y análisis de resultados
14. Generación del listado jerárquico de los factores críticos de éxito en la construcción de los subcontratistas de la Zona Metropolitana de Guadalajara
15. Comparación del listado obtenido, en comparación con los resultados de los otros autores consultados.
16. Discusión de los resultados y conclusiones finales.

## **1.6 Descripción de la Tesis**

El presente trabajo de investigación consta de cinco capítulos en los cuales se llevará a cabo desde la presentación de esta tesis hasta sus resultados finales y conclusiones.

1. Capítulo I se hace una introducción al tema, presentando el problema y mostrando la información que se tiene disponible hasta el momento;

2. Capítulo II se encuentra el Marco Teórico, en el cual se detallará toda la información que se tiene hasta el momento y se plantearán las variables que serán medidas en el siguiente capítulo;
3. Capítulo III se hará la medición de los datos seleccionados, tomando los datos, bien sea de la fuente proveedora del material o bien de datos estadísticos que se tengan hasta el momento para los datos propuestos;
4. Capítulo IV se hará el análisis de los datos, buscando las relaciones que se pudieran encontrar en ellos y tratando de establecer cuáles son las variables que afectan a cuáles y que resultado producen al incrementar o reducir sus valores propios;
5. Capítulo V las conclusiones, donde se expondrán los resultados obtenidos y se dará una respuesta comprobada a la hipótesis planteada.

## **Capítulo 2 MARCO TEORICO**

### **2.1 Introducción Marco Teórico**

El Capitulo dos contempla la teoría existente del tema de esta tesis, recopilación y análisis de la literatura.

El marco teórico se encuentra dividido en las siguientes secciones:

- 2.2 Fuentes de información: se describirán las principales fuentes de información principales para realizar este estudio
- 2.3-2.4 Conceptos a describir: se describen los conceptos, palabras claves y fundamentos teóricos que impactan en la investigación.
- 2.5 Observaciones y comentarios: se plantean los principales cuestionamientos y reflexiones, así como sugerencias y anécdotas necesarias para entender mejor los resultados obtenidos.

## 2.2 Fuentes de Información

La información para esta tesis se realiza en base a publicaciones de institutos de investigación como el INEGI, para poder analizar los datos económicos relacionado con el tamaño de empresa y el Producto Interno generado por el sector de la construcción; además, con publicaciones de *journal*es y artículos de índole académico de asociaciones académicas, aplicados en otros lugares o proyectos, por ejemplo en Japón (Ng & Tang, 2010) hace énfasis en la necesario identificar el un conjunto de CSFs a medida de cada contratista.

## 2.3 Subcontratistas de la construcción

De acuerdo a la Ley Federal del Trabajo (2015) en el Artículo 15-A “El trabajo en régimen de subcontratación es aquel por medio del cual un patrón denominado contratista ejecuta obras o presta servicios con sus trabajadores bajo su dependencia, a favor de un contratante, persona física o moral, la cual fija las tareas del contratista y lo supervisa en el desarrollo de los servicios o la ejecución de las obras contratadas.

Este tipo de trabajo, deberá cumplir con las siguientes condiciones:

1. No podrá abarcar la totalidad de las actividades, iguales o similares en su totalidad, que se desarrollen en el centro de trabajo.
2. Deberá justificarse por su carácter especializado.
3. No podrá comprender tareas iguales o similares a las que realizan el resto de los trabajadores al servicio del contratante.

De no cumplirse con todas estas condiciones, el contratante se considerará patrón para todos los efectos de esta Ley, incluyendo las obligaciones en materia de seguridad social.”

La subcontratación es cada vez más utilizada en la industria de la construcción y la podríamos definir como el contrato cuando un contratista que obtiene un proyecto, lo

subdivida y subcontrata a empresas especialistas para dicha tarea (García, Mertens, & Wilde, 2000). Un subcontratista es un especialista en un área de la construcción.

Muchos contratistas actúan como agentes de gestión en proyectos de construcción y subcontratan un gran volumen del trabajo a los subcontratistas, con el fin de dar una mejor calidad y reducir costos. Tradicionalmente la selección de subcontratistas, las empresas generalmente eligen a los subcontratistas que ya han hecho negocios con ellos, pequeños subcontratistas. Esto conlleva beneficios y problemas como menciona Tserng y Lin (2002) en (Arslan, Kivrak, Birgonul, & Dikmen, 2008), señalan los beneficios de este tipo de prácticas de selección como flexibilidad, estabilidad, confianza mutua, disminución de los costos de transacción y de búsqueda. Por otro lado, las dificultades en el control de costos y la adopción de nuevas tecnologías, así como las ineficiencias en los procesos de selección y negociación del subcontratista.

## 2.4 Factores Críticos de Éxito en la construcción (CSFs)

*Critical success factors* (CSFs) por sus siglas en inglés, el concepto se viene desarrollando desde 1950 con el trabajo de investigación de gestión de proyecto y redefinido por John F. Rockart (1982) como "el número limitado de áreas en las que los resultados, si son satisfactorios, asegurarán un desempeño competitivo exitoso para la organización" (Alzahrani & Emsley, 2013). La tabla 2.1 realizada por Ng y Tang (2010), muestra los CSFs principales mencionados en la literatura.

Tabla 2.1 Principales CFS mencionados en la literatura

Factores de Éxito	Arditi and Chotibhongs (2005)	Bryde and Robinson (2005)	Chan et al. (2004)	Hanna and Daim (2007)	Lehtinen (1999)	Ling and Kwok (2007)	Lu et al. (2008)	Mbachu (2008)	Mendoza et al. (2007)
Finalización oportuna del proyecto	x	x					x	x	
Programación y planificación		x	x		x		x	x	
Relación con el principal Contratista / cliente / consultor	x	x	x				x	x	x
Rendimiento de seguridad	x		x					x	
Rendimiento ambiental							x		
Desempeño del personal				x				x	x
Método de adquisición de proyectos	x		x	x			x		

Método de pago	X							X
Flujo de fondos		X						
Condiciones de seguro	X						X	
Tasa de interés	X						X	X
Escala de proyectos completados			X		X	X		X
Número de contratos completados			X		X	X		X
Adopción de nuevas tecnologías y métodos			X				X	
Utilidad				X	X		X	X
Crecimiento de los ingresos				X	X	X	X	X
Historia de la Compañía			X			X	X	
Reputación						X		X
Sistema de gestión de la empresa		X	X		X		X	X
Sistema de calidad			X		X		X	
Liderazgo en niveles directivos			X				X	X
Trabajo en equipo		X	X				X	X
Cualificación / habilidad del personal								
Condiciones de empleo				X				
Capacitación del personal		X					X	
Crecimiento en empleados				X	X	X	X	X
Política gubernamental			X					
Condiciones de mercado			X			X		
Situación política			X					

Desde el punto de vista económico, la intensidad del trabajo describe el grado en que el trabajo se emplea en una operación comparada con otros recursos. En la industria de la construcción, el uso intensivo de mano de obra se refiere a "el empleo económicamente eficiente de una proporción tan grande de mano de obra como técnicamente factible para producir un estándar de construcción alto exigido por la especificación y permitido por la financiación disponible". (McCutcheon, 1995 en Ng & Tang, 2010)

Orozco Argote (2012) describe que los CSFs también los podemos referir como los factores internos y externos que influyen en la competitividad de una empresa, con el fin de que sea exitosa, competitiva y mejore su desempeño.

Al igual Orozco Argote (2012) desarrolló una lista de factores, considerados como los más importantes impulsores de la competitividad. En su revisión bibliográfica, cincuenta y ocho factores internos han sido calificados como relevantes para la competitividad por al menos dos fuentes, y han sido agrupados por semejanza en siete categorías:

## 1. Gestión estratégica

2. Gestión de proyectos
3. Gestión del recurso humano y cultura organizacional
4. Innovación, investigación y desarrollo, y factores técnicos y tecnológicos,
5. Capacidad financiera,
6. Relaciones institucionales y de negocio,
7. Factores relativos a la adjudicación de contratos.

La siguiente tabla 2.2 generada por Orozco Argote (2012), lista los factores internos agrupados por categorías, y ordenados en forma descendente según el número de fuentes que los citan.



En relación a los aspectos externos, (Orozco Argote, 2012), en base a su revisión en la literatura, considera once, que fueron mencionados como relevantes en al menos dos fuentes.

Tabla 2.3 Factores Externos (Orozco Argote, 2012)

FACTORES EXTERNOS											
	Yates, 1994	Ericsson y Henricsson, 2005	Lu, 2006	El-Diraby et al., 2006	Dangerfield et al., 2008	Flanagan et al., 2005a	BNQP, 2008	Venegas y Alarcón, 1997	Henderson y Mitchell, 1997	Phua, 2006	VECES REFERENCIADO
<b>ENTORNO</b>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10
Restricciones regulatorias o legales	●			●	●	●	●	●	●	●	8
Número y tipo de competidores (locales o internacionales)						●	●	●	●		4
Regulaciones ambientales				●	●		●				3
Tasas de interés (magnitud y estabilidad)		●				●		●			3
Escasez de mano de obra y subcontratistas calificados	●							●		●	3
Regulaciones sobre seguridad y salud						●	●				2
Inflación (magnitud y estabilidad)		●						●			2
Inversión pública	●							●			2
Crecimiento de la economía								●	●		2
Nivel de educación y capacitación de la fuerza de trabajo						●		●			2
Temas políticos				●	●						2

## 2.4 Selección de sub-contratistas en la construcción

En la práctica y en literatura podemos encontrar que en el proceso de subcontratación tradicional el factor determinante es el precio más bajo. (Arslan, Kivrak, Birgonul, & Dikmen, 2008). Por lo tanto, no es raro ver que en los niveles de subcontratación se subalquile mano de obra barata, lo cual afecta inevitablemente a la calidad del trabajo y la intención original de la subcontratación, que consiste en capitalizar las aptitudes y la especialización de los subcontratistas de mano de obra intensiva para producir obras de buena calidad. En la práctica es fácil encontrar un subcontratista que disminuya su precio con el fin de ganarse un contrato, pero muchos no tienen la

experiencia necesaria para completarlo satisfactoriamente, de llevar una administración, programación y flujo adecuado. En proyectos de construcción complejos, el no tener una evaluación detallada en la selección de un subcontratista podría generar problemas en la calidad del trabajo, demora en la duración del proyecto y por consiguiente pérdidas en dinero al final del proyecto (Kumaraswamy & Mathews, 2000).

Como se ha mencionado, a diferencia de los contratistas principales, los subcontratistas tienden a especializarse, lo que hace difícil poder aplicar los CSFs en conjunto para cada tipo de subcontratistas. En vista de la diversidad de las operaciones de subcontratación, la identificación de un conjunto de CSFs a medida para cada uno de los oficios especializados se considera ineficaz. Se necesita un equilibrio entre la manejabilidad y la idoneidad de los CSFs para los subcontratistas (Ng & Tang, 2010).

Dentro el proceso de sub-contratación, las empresas deberían considerar varios criterios como la experiencia comercial pasada, la estabilidad financiera y la calidad de los productos. Un método de evaluación elimina los subcontratistas sin suficiencia financiera, inexpertos e incompetentes, lo cual reduce los riesgos y contribuye significativamente al éxito general del proyecto (Arslan, Kivrak, Birgonul, & Dikmen, 2008).

Una manera eficaz de diferenciar a los subcontratistas es haciendo referencia a su naturaleza fundamental y en cuyo caso el método de clasificación más comúnmente adoptado es por su intensidad de trabajo mano de obra e intensidad en equipo y maquinaria. Por lo tanto, Ng y Tang (2010) realizaron un estudio para poder diferenciar los trabajos de subcontratista basado en un régimen de clasificación de 1 a 5, donde 1 es mayor mano de obra y 5 mayor utilización de equipo o maquinaria, el cual se aprecia en siguiente tabla 2.4.

Tabla 2.4 Nivel de mano de obra en diferentes Subcontratistas

Categoría	Rubro	Media	Rango
TEC	Trabajos de Soldadura	1.13	1
TEC	Terminar operaciones en húmedo	1.18	2
TEC	Trabajos de pintura	1.25	3
TEM	Carpintería y pisos de madera	1.31	4
TEC	Sistema impermeabilizante	1.35	5
ATCT	Instalación de la expansión	1.49	6
ATCT	Articulaciones / juntas de movimiento Encofrados / falsificaciones / andamios / Trabajos de hormigonado	1.5	7
ATCT	Fabricación e instalación de puertas	1.56	8
ATCT	Trabajos de fabricación de estructuras prefabricadas	2.15	9
TEC	Fabricación e instalación de ventanas	2.21	10
TEC	Eliminación de asbesto	2.32	11
ATCT	Señalización	2.53	12
TEC	Instalación de gas	2.72	13
ATCT	Trabajos de instalación contra incendios	2.82	14
TEM	Sistema de muro cortina	2.88	15
TEM	Drenaje y pavimento de carreteras	2.92	16
TEM	Trabajos en metal	3.06	17
ATCT	Sistema de fontanería y drenaje	3.06	18
TEC	Mecánica general	3.06	19
TEM	Sistema de ventilación	3.13	20
TEM	Sistema de automatización de edificios	3.33	21
TEM	Instalación eléctrica	3.42	22
TEM	Sistema de seguridad y comunicación	3.44	23
TEM	Estructuras de acero	3.47	24
TEC	Elevadores y escaleras mecánicas	3.96	25
TEM	Trabajos de pretensado	4.11	26
TEC	Trabajos de demolición	4.29	27
TEC	Trabajos de fundación	4.42	28
TEC	Trabajos de excavación	4.51	29

ATCT = Arquitectura Trabajos de Construcción y Terminados

TEC= Trabajos Estructurales y Civiles

TEM= Trabajos Eléctricos y Mecánicos

## **2.5 Observaciones y comentarios**

Seleccionar un subcontratista sin un enfoque sistemático generalmente causaría problemas en la calidad del trabajo, demora en la duración del proyecto y crearía costos adicionales en los proyectos de construcción. Por lo tanto, este enfoque tradicional de la selección de subcontratista no suele satisfacer las necesidades de los proyectos de construcción. Dentro de este proceso, las empresas constructoras deberían considerar no sólo el precio de oferta de los subcontratistas, sino también varios criterios como la experiencia comercial pasada, la estabilidad financiera y la calidad en su trabajo. El método de CSFs es eficaz en el contratista, pero para poco práctico para todos los tipos de subcontratistas, y como se mencionó el identificar y evaluar los factores más importantes puede eliminar los subcontratistas insuficientemente financiados, inexpertos e incompetentes, reducir los riesgos y contribuir significativamente al éxito general del proyecto.

## **Capítulo 3 MEDICIÓN**

### **3.1 Introducción Medición**

El Capitulo tres contempla los actores principales, el método de medición, la encuesta y sus resultados.

Los principales temas a validar son los factores críticos de éxito.

La medición se encuentra dividido en las siguientes secciones:

- 3.1.1 Población y muestra, de acuerdo al número de empresas identificados se calcula el Tamaño de la Muestra conociendo el Tamaño de la Población:
- 3.2 Método de medición: Por el tipo de investigación le herramienta a utilizar es la encuesta.

- 3.3 Diseño de la encuesta. Se realiza prueba piloto para tener las preguntas finales
- 3.4 Resultados de la encuesta
- 3.5 Comentarios, posibles sugerencias o trabajo a futuro.

### 3.1.1 Población y Muestra

La población en esta investigación involucra por una parte a los contratistas y subcontratistas, el número se tomó a partir de una búsqueda en la página oficial de la Cámara de la Industria de la Construcción de Jalisco, al 27 de abril de 2017, es de 492 empresas (N), según los datos obtenidos del portal en internet de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

Para definir el tamaño de la muestra y justificar su tamaño se utiliza el siguiente método probabilística, Cálculo del Tamaño de la Muestra conociendo el Tamaño de la Población:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Ecuación 3.1 Cálculo del tamaño de la muestra

En donde,

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Para el cálculo del tamaño de la muestra se considera:

N= 492

Z= nivel de confianza del 95%, Z= 1.96

P= 0.95

Q= 0.05

D= 0.075

$$n = \frac{492 \times (1.96)^2 \times 0.95 \times 0.05}{(.075)^2 \times (492 - 1) + (1.96)^2 \times 0.95 \times 0.05} = 30$$

### **3.2 Método de Medición**

Se propone un estudio descriptivo, transversal, comparativo con selección por conveniencia de participantes clientes, consultores, contratistas y subcontratistas.

Se desarrolló una encuesta de 33 reactivos. En la primera parte tiene como objetivo recabar datos descriptivos de los participantes, mientras que en la segunda se recolectan datos escalares discretos sobre los factores de éxito. Dicho instrumento fue generado a partir del instrumento propuesto por Ng y Tang (2010).

Para validar dicho instrumento en la versión al español, se tradujeron los factores de éxito y su contexto, previamente identificados en la literatura por Ng y Tang (2010), con la finalidad de definir el diseño final del instrumento.

Una vez obtenido los ítems finales de la encuesta, se generó la versión en papel y lápiz, así como en formato digital, seleccionando los participantes la vía de su conveniencia para responderla.

### **3.2.1 La encuesta**

La encuesta va dirigida a clientes, consultores y subcontratistas de la construcción en el área de edificación y vivienda, para conocer la visión que se tiene de los subcontratistas y como se visualizan ellos ante los factores críticos de éxito. La herramienta es una encuesta llamada *La competitividad (CFS) de los subcontratistas*.

El diseño de la encuesta consiste en dos grupos principales de preguntas. Las primeras enfocadas a los datos descriptivos son abiertas o cualitativas nominales.

El siguiente grupo de preguntas es en donde se obtiene datos referentes a los factores de éxito. Cada uno de los reactivos es respondido a través de una escala Likert de 5 puntos.

El participante realizó la encuesta en versión digital a través de los siguientes dispositivos, Pcs, laptops, smarthphones y tablets. No existió un tiempo límite para responderla y en caso de alguna duda referente, se consultaba su significado evitando con ello un sesgo o influencia en las respuestas.

## **3.3 Diseño de la herramienta de medición**

### **3.3.1 Diseño de la encuesta**

El diseño de la encuesta se basó en el desarrollado por Ng y Tang (2010). Dicho instrumento que mide 28 factores de éxito y fue generada en idioma inglés.

Se realizó una prueba piloto para obtener las preguntas finales de la encuesta. A continuación, se muestran la versión final del instrumento, llamada “Encuesta para evaluar los factores de éxito en subcontratistas de la Zona Metropolitana de Guadalajara”.

### 3.3.2 Encuesta Factores de éxito en la sub-contratación

Factores de éxito que impacta en la decisión de subcontratación de una empresa.

Esta encuesta está dirigida a personas que son responsables o tienen relación en la decisión de selección de una subcontratación, en la Zona Metropolitana de Guadalajara:

-Clientes      -Consultores      - Contratistas      - Sub-contratistas

1. ¿Tú o la empresa es considerada?:

- **Cliente:** persona que a cambio de un pago recibe servicios de alguien que se los presta por ese concepto.
- **Consultor:** profesional que provee de consejo experto en un dominio particular o área de experiencia.
- **Contratista:** persona o empresa que es contratada por una organización o cliente para construir una carretera, un edificio, una casa, una instalación, etc.
- **Sub-contratista:** persona o empresa que es contratado por un cliente o constructora para realizar trabajos o tareas especializadas.

2. En caso de ser **Sub-Contratista**, ¿Cuáles son tus **especialidades**?

3. ¿Qué tipo de **obra desarrollas**?

-Vivienda Horizontal      -Edificación Vertical      - Obra Civil

-Industrial      - Otros

4. ¿Representas a alguna empresa y cuál es su nombre?

5. ¿Qué **puesto** ocupas en la empresa donde laboras?

A continuación, se enlistan **factores que impactan en la subcontratación** de una empresa. Te pedimos que evalúes cada uno de ellos acorde a lo importante que son en la toma de decisiones para ti.

Asigna un 5 si es un factor sumamente importante para contratar a una empresa o 1 si no es nada importante.

En la decisión de selección de un sub-contratista que tan importante se considera:

6. Tiempo en realización del proyecto
7. Costo
8. Programación y planeación
9. Flujo de efectivo
10. Liderazgo
11. Relación con el contratista principal
12. Trabajo en equipo
13. Habilidades y capacidades del equipo de trabajo
14. Crecimiento de la empresa
15. Reputación
16. Política empresarial
17. Condiciones del mercado
18. Métodos de pago
19. Seguridad de la empresa
20. Sistema de administración de la empresa
21. Rendimiento del personal
22. Método de adquisición de proyectos
23. Adopción de nuevas tecnologías
24. Capacitación del equipo de trabajo
25. Sistema de calidad de la empresa
26. Escala de los proyectos terminados /retrasos
27. Tasa de interés y condiciones de bonos / préstamos

- 28. Número de contratos terminados
- 29. Desempeño del medioambiente de la empresa
- 30. Crecimiento del número de empleados
- 31. Condiciones de seguros y fianzas
- 32. Situación política
- 33. Historia de la compañía

### 3.4 Resultados

A continuación, se presentan los datos obtenidos en la encuesta, como introducción se muestran los datos descriptivos, tabla 3.1, se presentan el tipo de participante y que tipo de construcción realiza de los encuestados, posteriormente los resultados de los factores críticos de éxito de acuerdo a la importancia que tiene en la decisión de selección de un sub-contratista, tabla 3.2.

Tabla 3.1 Resultados tipo de empresa

N	Participante	Tipo de construcción					
		Vivienda Horizontal	Edificación Vertical	Obra Civil	Industrial	Remodelación	Otro
13	Cliente	9	9	9	6	4	0
4	Consultor	3	3	3	2	3	0
17	Contratista	9	7	2	5	8	4
10	Sub-Contratista	7	6	4	5	7	2
44	Total general	28	25	18	18	22	6

Tabla 3.2 Resultados factores críticos de éxito

Factores Críticos de Éxito	1	2	3	4	5
Tiempo en realización del proyecto	0	0	1	6	37
Costo	0	0	5	27	12
Programación y planeación	0	0	5	14	25
Flujo de efectivo	0	2	7	10	25
Liderazgo	0	1	6	14	23
Relación con el contratista principal	1	0	1	11	31
Trabajo en equipo	0	0	5	22	17
Habilidades y capacidades del equipo de trabajo	0	0	4	20	20

Crecimiento de la empresa	1	1	16	17	9
Reputación	1	0	8	21	14
Política empresarial	1	1	8	22	12
Condiciones del mercado	1	1	9	24	9
Métodos de pago	0	0	8	18	18
Seguridad de la empresa	1	1	7	12	23
Sistema de administración de la empresa	3	3	13	17	8
Rendimiento del personal	0	0	3	18	23
Método de adquisición de proyectos	3	0	17	13	11
Adopción de nuevas tecnologías	0	0	12	23	9
Capacitación del equipo de trabajo	0	2	3	17	22
Sistema de calidad de la empresa	0	1	2	9	32
Escala de los proyectos terminados /retrasos	1	0	0	12	31
Tasa de interés y condiciones de bonos / préstamos	3	4	17	13	7
Número de contratos terminados	1	0	12	14	17
Desempeño del medioambiente de la empresa	2	0	21	13	8
Crecimiento del número de empleados	2	4	13	16	9
Condiciones de seguros y fianzas	0	1	12	17	14
Situación política	9	7	21	6	1
Historia de la compañía	2	0	10	24	8

### 3.5 Observaciones y resultados

La encuesta se realizó para conocer qué factores críticos de éxito impactan más en la decisión del subcontratista, se reclutaron más respuestas de contratistas, clientes y consultores que por la parte de subcontratistas, esto nos ayuda en general a distinguir cuál es la visión de un contratista sobre la subcontratación.

El 73% de las encuestas se respondieron a través de smartphones, el 19% por PCs o Laptops y el 8% Tablets, con tiempos promedios de 11:25, 10:33 y 14:48 minutos respectivamente. Las encuestas a través de tablets fueron el 100% tomadas en persona. En la mayoría de todos los casos se pidió una retroalimentación del cuestionario y una de las más interesantes fue que se tenía un sesgo a la derecha. Sin embargo, existen algunos argumentos contra el uso de elementos invertidos (negativos a positivos). Por ejemplo, el hecho de que algunos elementos fueran codificados erróneamente reduciría la fiabilidad del instrumento (al interferir con la correlación entre los elementos). Otra es que en realidad usar ítems en sentido negativo, no soluciona el problema del sesgo de aquiescencia (Krosnick & Presser, 2010).

También se observó en los participantes que quienes toman la decisión para elegir a un subcontratista son, en la mayoría, los mismos dueños o encargados principales y en muy pocos casos si existe un departamento especializado.

## **Capítulo 4 ANÁLISIS**

### **4.1 Introducción Análisis**

El resultado de las mediciones obtenidas mediante las encuestas es analizado en este capítulo, se busca entender la importancia de los factores críticos de éxito al momento de elegir a un subcontratista.

### **4.2 Método de análisis**

Mediante el uso del software SPSS, se han generado los siguientes estadísticos: Alpha de Cronbach para comprobar la fiabilidad del instrumento; análisis factorial para agrupar los factores en subgrupos relacionados; correlación para identificar las relaciones positivas significativas entre los elementos y frecuencias por subgrupo de los ítems más importantes.

Igualmente se presentan el análisis de la muestra a través de los estadísticos descriptivos de los participantes.

#### 4.2.1 Análisis de confiabilidad del instrumento

Se realizó un análisis de fiabilidad al instrumento. Los conceptos de la herramienta estadística se definen como:

*“La validez de un instrumento se refiere al grado en que el instrumento mide aquello que pretende medir. Y la fiabilidad de la consistencia interna del instrumento se puede estimar con el alfa de Cronbach. La medida de la fiabilidad mediante el alfa de Cronbach asume que los ítems (medidos en escala tipo Likert) miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados (Welch & Comer, 1988). Cuanto más cerca se encuentre el valor del alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems analizados. La fiabilidad de la escala debe obtenerse siempre con los datos de cada muestra para garantizar la medida fiable del constructo en la muestra concreta de investigación.” (Frías-Navarro, 2014)*

Tabla 4.1 Estadística de confiabilidad del instrumento

Estadística de confiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach base elementos estandarizados	N de elementos
0.883	0.878	28

De acuerdo a los resultados, el instrumento utilizado es bueno, ya que se encuentra por arriba del 0.8 y muy cercano al criterio de excelente que comienza a partir del valor 0.9 (George & Mallery, 2003).

#### 4.2.2 Reducción de factores (Análisis factorial)

*“El análisis factorial (AF) es un modelo estadístico que representa las relaciones entre un conjunto de variables. Plantea que estas relaciones pueden explicarse a partir de una serie de variables no observables (latentes) denominadas factores.” (Pere Joan*

& Anguiano-Carrasco, 2010). Es decir, el análisis factorial es una técnica de reducción de datos que busca pasar de un número alto de variables, a un número más corto de elementos explicativos que puedan permitir una explicación más sencilla de esa realidad. Se encuentran grandes similitudes entre el Análisis Factorial con el análisis de componentes principales, con la finalidad de explicar los datos a través de la búsqueda de nuevos factores o variables, Ferrán, M. (1996).

*“El AF funciona generalmente bien cuando se analizan puntuaciones en tests y subtests. En cuanto a los ítems, la aproximación suele ser también aceptable cuando se usan escalas de respuesta graduada (Likert) con 5 o más categorías.” (Pere Joan & Anguiano-Carrasco, 2010).*

Para interpretarlo, debemos partir de que cada factor o variable es una combinación lineal de diversas variables, por consecuente es preciso ver qué variables ayudan más a explicarlo. Se busca que una de las variables originales tenga una correlación lo más próxima a 1 con los factores comunes y correlaciones próximas a 0 con el resto de ellos. *“De esta forma, y dado que hay más variables que factores comunes, cada factor tendrá una correlación alta con un grupo de variables y baja con el resto de los factores” (Aldás Manzano, 2013).*

A través de un análisis factorial se pudieron agrupar los factores, resultando de forma natural 9 grupos. Dichos grupos se muestran en la Tabla 4.2

Dichos grupos sugieren la relación entre dichos factores de éxito, sin que el orden sugiera alguna jerarquía; el número de elementos en cada grupo se debe a la relación que pueden guardar entre ellos, sin que esto tampoco represente una mayor o menor importancia sobre los demás.

Por ejemplo, en el grupo tres encontramos los factores trabajo en equipo, métodos de pago, liderazgo programación y planeación, crecimiento del número de empleados, número de contratos terminados los cuales los podemos encasillar en un tema de gestión estratégica la cual está orientada a enfrentar los retos de operar una organización de construcción.

Otro de los grupos se conforma por los factores sistema de administración de la empresa, crecimiento de la empresa, situación política, condiciones del mercado, método de adquisición de proyectos y seguridad de la empresa. Tenemos otro grupo conformado por el tiempo de realización del proyecto, la relación con el contratista principal, la tasa de interés y condiciones de bonos, así como la política empresarial.

Un caso interesante es que los factores de costo y reputación no lograron agruparse.

Tabla 4.2 Análisis Factorial de agrupación

Matriz de componentes										
Factores Críticos de éxito	Grupos									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Sistema de administración de la empresa	0.831		0.135	0.165	0.164		0.171			
Crecimiento de la empresa	0.748	0.249	0.220		0.129	-0.186		0.197	0.259	
Situación política	0.729	0.140	0.153	0.153	-0.164	0.216	0.263	-0.138		
Condiciones del mercado	0.615	0.252		-0.433	0.102	0.229				
Método de adquisición de proyectos	0.611		0.321	-0.227	0.329	0.204	-0.394	0.182		
Seguridad de la empresa	0.575	-0.240		0.327	0.276	0.149	0.267		-0.337	
Tiempo en realización del proyecto		0.855								0.108
Relación con el contratista principal	0.126	0.849	0.160			0.213				
Tasa de interés y condiciones de bonos / préstamos	0.189	0.596			0.111		0.191	-0.325	-0.120	
Política empresarial	0.328	0.529	0.293		0.274		0.218	0.372	0.321	
Trabajo en equipo	0.113		0.790	0.139					0.121	
Métodos de pago			0.693				0.102	-0.258	0.228	
Liderazgo	0.379	0.352	0.641			-0.205		0.226		
Programación y planeación			0.602		0.331	0.342	0.325	0.105		
Crecimiento del número de empleados	0.244	0.356	0.528		0.293	0.281	0.190	0.358		
Número de contratos terminados	0.371	0.310	0.480		-0.248	0.347	-0.160			
Habilidades y capacidades del equipo de trabajo	0.101		0.210	0.745		0.136	0.121	0.209		
Capacitación del equipo de trabajo	0.116	0.507		0.629	0.256	0.267			-0.100	

Sistema de calidad de la empresa	0.155	-0.153	0.600	0.348	0.430	0.246		
Flujo de efectivo	0.472	0.110	-0.562		0.124			-0.200
Adopción de nuevas tecnologías	0.181		-0.132		0.831			
Rendimiento del personal		0.341	0.133	0.653	0.242	0.140	-0.172	
Escala de los proyectos terminados /retrasos			0.240	0.172	0.833	0.145		
Historia de la compañía	0.397	0.287	0.167	0.149	0.541		0.150	0.239
Condiciones de seguros y fianzas	0.205	0.135		0.100	0.116	0.137	0.852	
Desempeño del medioambiente de la empresa	0.424		0.195	0.408			0.464	0.231
Costo								-0.864
Reputación			0.117					-0.115
								0.877

Método de Extracción: Análisis de Componentes Principales. Método de rotación: Varimax con la normalización Kaiser.

### 4.2.3 Correlación de los factores de éxito

La correlación es la forma numérica en la que la estadística ha podido evaluar la relación de dos o más variables, es decir, mide la dependencia de una variable con respecto de otra variable independiente. Es decir, nos indica si dos variables están relacionadas o no. Consiste en analizar los datos muestras para saber el grado de asociación y correlación entre dos o más variables de una población. El grado de correlación se expresa con un número comprendido entre -1 y +1 y se le conoce como coeficiente de correlación (Nieves Hurtado & Domínguez Sánchez, 2009).

Para obtener el grado de correlación, se utiliza el coeficiente de Pearson (Tabla 4.3) que nos ofrece la fuerza de la correlación lineal ( $r$ ). Este coeficiente  $r$  es una medida numérica de qué tan bien un modelo lineal representa la dispersión. En general,  $r > 0$  indica una relación positiva y  $r < 0$  indica una relación negativa, mientras que  $r = 0$  indica que no hay relación (o que las variables son independientes y no están relacionadas). Aquí,  $r = 1,0$  describe una correlación positiva perfecta y  $r = -1,0$  describe una correlación negativa perfecta.

Como norma general, las siguientes directrices sobre la fuerza de la relación son útiles, para cuestiones del análisis, solo se consideraron las correlaciones fuertes.

Tabla 4.3 Tabla fuerza valor r

Valor de r	Fuerza de relación
-1,0 A -0,5 o 1,0 a 0,5	Fuerte
-0,5 A -0,3 o 0,3 a 0,5	Moderada
-0,3 A -0,1 o 0,1 a 0,3	Débil
-0,1 A 0,1	Ninguna o muy débil

El coeficiente 'r' no debe ni puede justificar una causalidad. Es decir, que, al examinarlo, podemos concluir que los elementos están relacionados, pero no nos dicen si alguno de ellos causa al segundo. La correlación estadística no debe ser la herramienta principal para estudiar la causalidad.

La primera forma de describir una distribución bidimensional es representar los pares de valores en el plano cartesiano. El gráfico obtenido recibe el nombre de diagrama de dispersión. El diagrama de dispersión permite mostrar gráficamente la pareja de datos correlacionados en un sistema cartesiano; permite visualizar las parejas y establecer algún patrón de comportamiento gráfico. Los diagramas presentados confirman la relación al aumentar x, aumenta y, de tipo directo positivo.

Al realizar una correlación entre cada uno de los factores de éxito (Tabla 4.4) encontramos que factores como el crecimiento en el número de empleados, la relación principal con el contratista y el liderazgo son aquellos que presentan un mayor número de correlaciones significativas con otros factores, es decir estos elementos son los que constantemente mantienen una relación positiva con los demás factores.

El factor de crecimiento en número de empleados se correlaciona fuertemente con política empresarial (0.664), programación y planeación (0.570), historia de la compañía (0.530), trabajo en equipo (0.527), relación con el contratista principal (0.523) y liderazgo (0.520), entre otros.

Sin embargo, estos tres elementos, crecimiento en el número de empleados, la relación principal con el contratista y el liderazgo, presentan algunas diferencias interesantes si son analizados acorde al tipo de participante. Las figuras 4.1, 4.2 y 4.3 muestran dichas diferencias.

Tabla 4.4 Correlación de los factores de éxito

Factores Críticos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
1 Tiempo en realización del proyecto	1.00																														
2 Costo	-0.06	1.00																													
3 Programación y planeación	0.05	-0.12	1.00																												
4 Flujo de efectivo	0.26	-0.05	0.13	1.00																											
5 Liderazgo	.371*	-0.26	.336*	0.23	1.00																										
6 Relación con el contratista principal	<b>.686**</b>	-0.12	0.03	<b>.455*</b>	<b>.414*</b>	1.00																									
7 Trabajo en equipo	-0.06	-0.05	.381*	0.01	<b>.477*</b>	0.17	1.00																								
8 Habilidades y capacidades del equipo de trabajo	-0.01	-0.21	0.24	-0.16	0.16	0.01	.305*	1.00																							
9 Crecimiento de la empresa	0.28	-0.13	0.17	0.22	<b>.549*</b>	0.29	.324*	0.13	1.00																						
10 Reputación	0.10	0.16	0.06	-0.03	0.07	0.19	0.09	0.00	0.18	1.00																					
11 Política empresarial	<b>.525*</b>	-.299*	.360*	0.24	<b>.506*</b>	<b>.550*</b>	0.29	0.18	<b>.642*</b>	0.22	1.00																				
12 Condiciones del mercado	.316*	-0.01	0.29	0.29	.299*	<b>.406*</b>	0.02	-0.14	<b>.512*</b>	0.01	<b>.407*</b>	1.00																			
13 Métodos de pago	0.06	0.12	.335*	0.06	<b>.451*</b>	0.16	.296*	0.07	0.20	0.23	0.22	0.12	1.00																		
14 Seguridad de la empresa	-0.16	-0.03	0.24	-0.15	0.10	-0.15	0.04	.370*	0.21	-0.25	0.08	0.18	0.05	1.00																	
15 Sistema de administración de la empresa	0.11	-0.10	.306*	0.06	<b>.446*</b>	0.21	0.21	0.27	<b>.655*</b>	0.01	.375*	<b>.425*</b>	0.13	<b>.641*</b>	1.00																
16 Rendimiento del personal	0.05	-0.01	<b>.474*</b>	-0.01	0.19	0.13	0.26	0.10	0.14	0.03	.316*	0.14	0.17	.345*	0.28	1.00															
17 Método de adquisición de proyectos	0.11	-0.13	.335*	0.26	<b>.486*</b>	.321*	.330*	0.05	<b>.550*</b>	0.00	.361*	<b>.598*</b>	0.19	0.28	<b>.480*</b>	0.23	1.00														
18 Adopción de nuevas tecnologías	0.03	-0.03	0.21	0.04	0.08	0.04	-0.06	0.16	0.23	-0.03	0.26	0.11	-0.10	.302*	0.30	<b>.393*</b>	.310*	1.00													
19 Capacitación del equipo de trabajo	<b>.436*</b>	-0.02	0.17	-0.02	0.18	<b>.414*</b>	0.04	<b>.513*</b>	0.16	-0.03	.306*	0.06	0.02	.306*	0.29	.377*	0.16	0.29	1.00												
20 Sistema de calidad de la empresa	0.16	-0.08	0.21	-0.22	-0.07	0.13	-0.08	<b>.408*</b>	0.02	0.04	0.18	-0.03	-0.11	.316*	0.15	<b>.448*</b>	-0.08	.337*	<b>.609*</b>	1.00											
21 Escala de los proyectos terminados /retrasos	0.01	-0.13	.336*	0.07	-0.10	0.21	0.12	<b>.389*</b>	-0.05	0.08	0.06	0.16	0.03	.301*	0.17	0.27	0.17	.322*	.380*	<b>.576*</b>	1.00										
22 Tasa de interés y condiciones de bonos / préstamos	.342*	0.08	0.01	0.23	0.11	<b>.444*</b>	0.01	0.06	0.16	0.05	0.28	0.15	-0.02	0.08	.310*	0.21	0.04	0.25	.296*	0.16	0.18	1.00									
23 Numero de contratos terminados	0.24	-0.14	0.29	0.20	<b>.502*</b>	<b>.387*</b>	.317*	0.05	.373*	0.14	.312*	0.21	.316*	0.09	.317*	0.16	.384*	-0.07	0.23	-0.05	0.16	0.26	1.00								
24 Desempeño del medioambiente de la empresa	-0.02	-0.24	<b>.409*</b>	0.00	0.29	-0.01	0.27	0.22	0.29	-0.17	.323*	0.23	0.01	<b>.601*</b>	<b>.458*</b>	.286*	.330*	<b>.412*</b>	0.14	0.22	0.17	0.17	0.07	1.00							
25 Crecimiento del número de empleados	.330*	-0.29	<b>.570*</b>	0.16	<b>.520*</b>	<b>.523*</b>	<b>.527*</b>	0.25	<b>.440*</b>	0.03	<b>.664*</b>	<b>.389*</b>	0.24	0.19	.316*	<b>.425*</b>	<b>.484*</b>	0.28	<b>.411*</b>	.302*	.316*	0.16	<b>.415*</b>	<b>.466*</b>	1.00						
26 Condiciones de seguros y finanzas	0.12	-0.09	.319*	0.09	0.10	0.11	0.04	0.26	0.19	0.00	.350*	0.20	0.11	.374*	.384*	0.27	-0.10	0.24	0.24	.325*	0.27	0.23	0.06	<b>.469*</b>	<b>.393*</b>	1.00					
27 Situación política	0.15	0.03	0.25	-0.01	.300*	0.22	0.23	0.18	<b>.507*</b>	-0.05	0.30	<b>.481*</b>	0.15	<b>.422*</b>	<b>.602*</b>	0.17	.337*	0.03	0.27	0.26	0.24	.301*	<b>.424*</b>	<b>.393*</b>	<b>.401*</b>	.348*	1.00				
28 Historia de la compañía	0.21	-0.16	0.28	0.13	.313*	<b>.444*</b>	0.16	0.08	.370*	0.17	<b>.498*</b>	.373*	0.13	0.19	<b>.390*</b>	.316*	<b>.464*</b>	0.24	.313*	0.23	.365*	0.27	<b>.563*</b>	0.15	<b>.530*</b>	.25*	.297*	1.00			

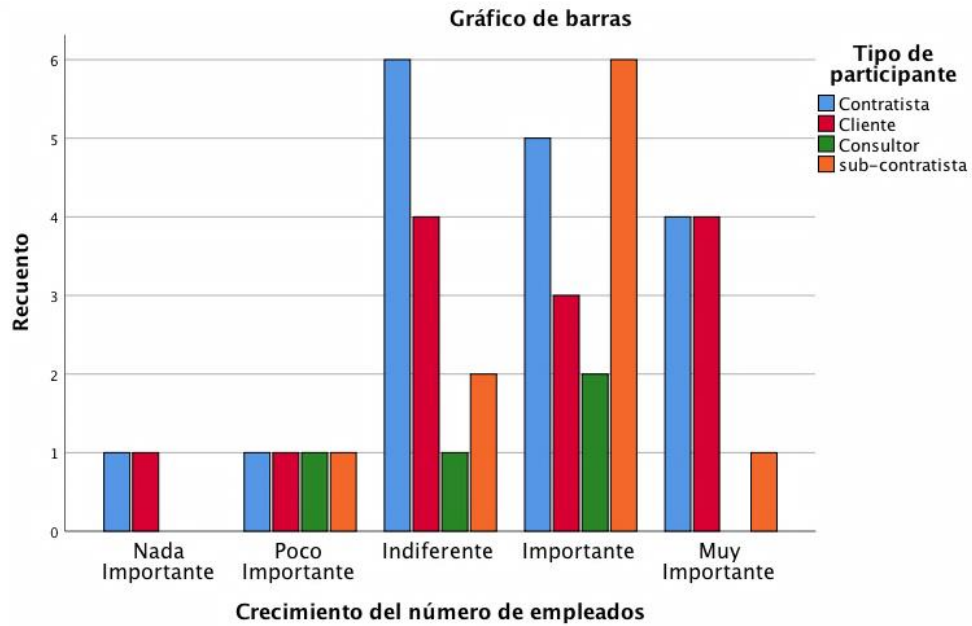


Figura 4.1 Importancia del factor crecimiento en el número de empleado por grupo de participante

Por ejemplo, el factor crecimiento en el número de empleados aparece como un elemento de alto impacto en lo general, pero el subcontratista no lo percibe como factor importante de éxito, mientras que para el contratista y cliente puede significar un elemento importante para contratarlo.

En el caso del factor relación con el contratista principal, figura 4.2 se muestra sólidamente como un factor de éxito para el contratista, jerarquía que suena un tanto lógica al implicar la relación directa con él. Sin embargo, el subcontratista no se encuentra totalmente consciente de dicha importancia.

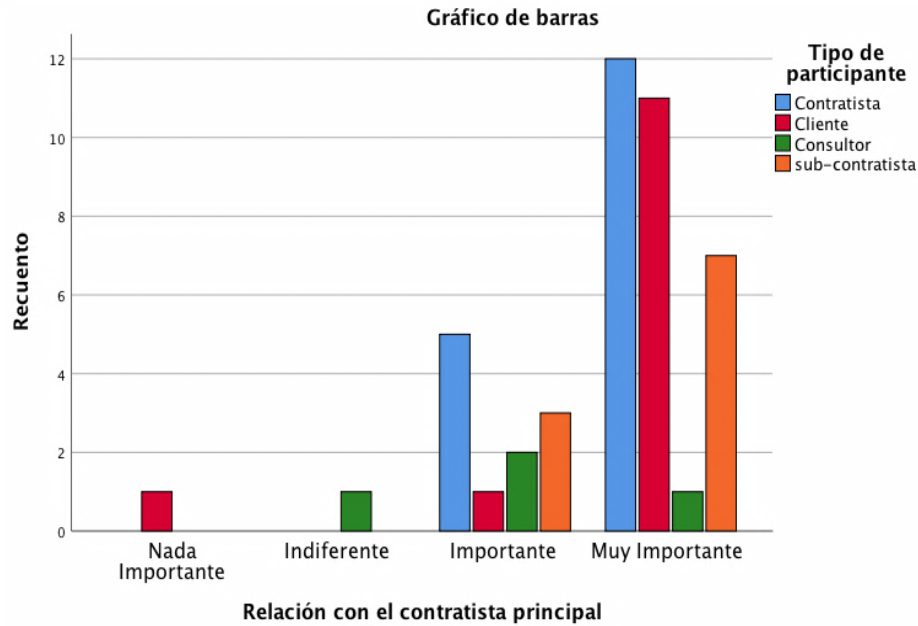


Figura 4.2 Importancia del factor relación con el contratista por grupo de participante

El factor de relación principal con el contratista se correlaciona de manera significativa con la política empresarial (0.550), el crecimiento del número de empleados (0.523) y el tiempo de realización del proyecto (0.686); siendo esta última (tiempo-relación con contratista) la correlación más fuerte que se identificó en todo el análisis.

Por su parte, en el factor liderazgo pareciera estar distribuido de una manera polarizada hacia el contratista y subcontratista, ya que para ellos el factor se encuentra entre lo muy importante y lo importante. Aunque dicha ponderación se suele mantener más constante para el grupo de los contratistas que de los subcontratistas.

El factor liderazgo muestra correlaciones importantes con los factores crecimiento de la empresa (0.549), crecimiento del número de empleados (0.520), política empresarial (0.506) y número de contratos terminados (0.502) entre otros.

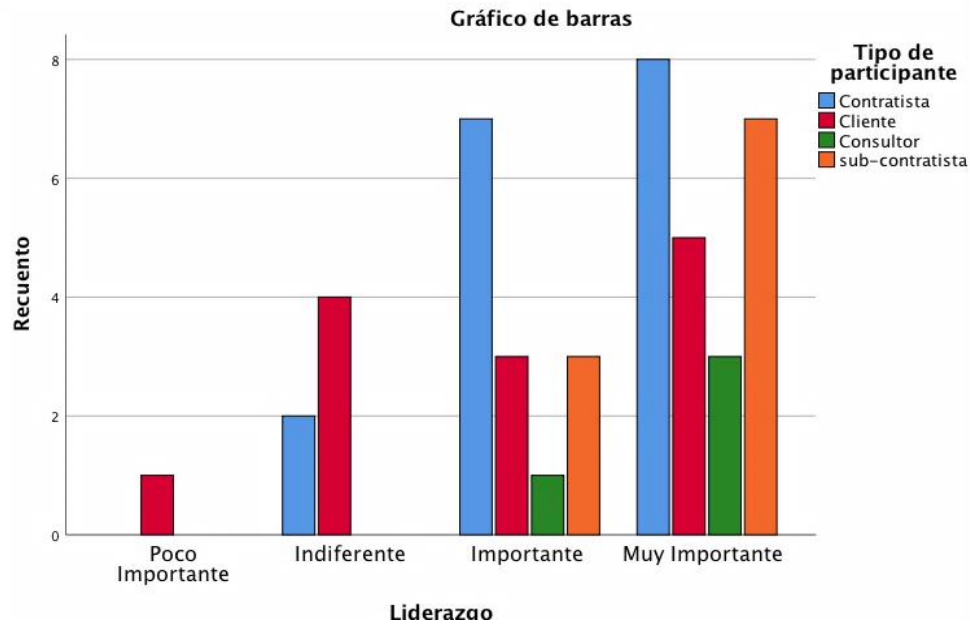


Figura 4.3 Importancia del factor liderazgo por grupo de participante

Cabe señalar que existen algunos factores que no muestran ninguna correlación significativa con algún otro factor, tal es el caso de los factores costo y reputación. Este resultado concuerda con el análisis factorial, ya que estos mismos elementos no se agruparon con otros. Esto puede representar que el factor costo, aunque importante, no está relacionado con la percepción de otros elementos, como la calidad o tiempo de realización de obra; sugiriendo que no es factor determinante para la contratación.

Sin embargo, la interpretación del caso de factor de éxito reputación puede resultar un poco más compleja, puesto que se entendería que es un factor que engloba la percepción global de la empresa, pero al no estar correlacionado o agrupado con algunos otros, parecería que este no es un elemento confiable para medir el crecimiento al éxito de una empresa.

Una herramienta que a través del coeficiente de correlación nos ayuda a la interpretación de la relación entre dos variables es el diagrama de dispersión. Cada punto representado en el plano del diagrama de dispersión muestra una tendencia o

un patrón. El cual indica el tipo y la intensidad de la relación entre las dos variables. Si los puntos se tienden agrupar en una línea recta se puede decir que se tiene una dependencia funcional con la otra variable (Estepa Castro, 2008).

Para analizar la relación entre los factores críticos de éxito con el diagrama de dispersión se tomaron las correlaciones más fuertes entre ellos, en las que se concentran: tiempo de realización y la relación con el contratista principal (correlación 1 con 0.686); crecimiento del número de empleados con la política empresarial (correlación 2 con 0.664); sistema de administración de la empresa con crecimiento de la empresa (correlación 3 con 0.655); política empresarial con crecimiento de la empresa (correlación 4 con 0.642); sistema de administración de la empresa con seguridad de la empresa (correlación 5 con 0.641); sistemas de calidad de la empresa con adopción de nuevas tecnologías (correlación 6 con 0.609); situación política con seguridad de la empresa (correlación 7 con 0.602) y método de adquisición de proyectos con condiciones del mercado (correlación 8 con 0.598), entre otros (Figura 4.4).

Se puede observar en los ocho casos una tendencia o patrón positiva, un incremento del factor X como es el caso 1, de la figura 4.4, un crecimiento con la relación con el contratista mayor existe a la vez una relación con una mejora en el tiempo de realización del proyecto crecimiento.

Por ejemplo, en la gráfica número 6 de la figura 4.4 al mejorar o implementar sistemas de calidad nos marca una relación en con respecto a la adopción de nuevas tecnologías.

Si bien esto nos permite identificar cuáles son las correlaciones más fuertes entre todos los factores, esto no debe confundirse con que estos elementos son los de mayor importancia al momento de seleccionar una empresa. El hecho de contar con elementos relacionados nos permite saber de manera conjunta como poder realizar una estrategia global que permita fortalecer las distintas áreas y elementos detonantes en la contratación.

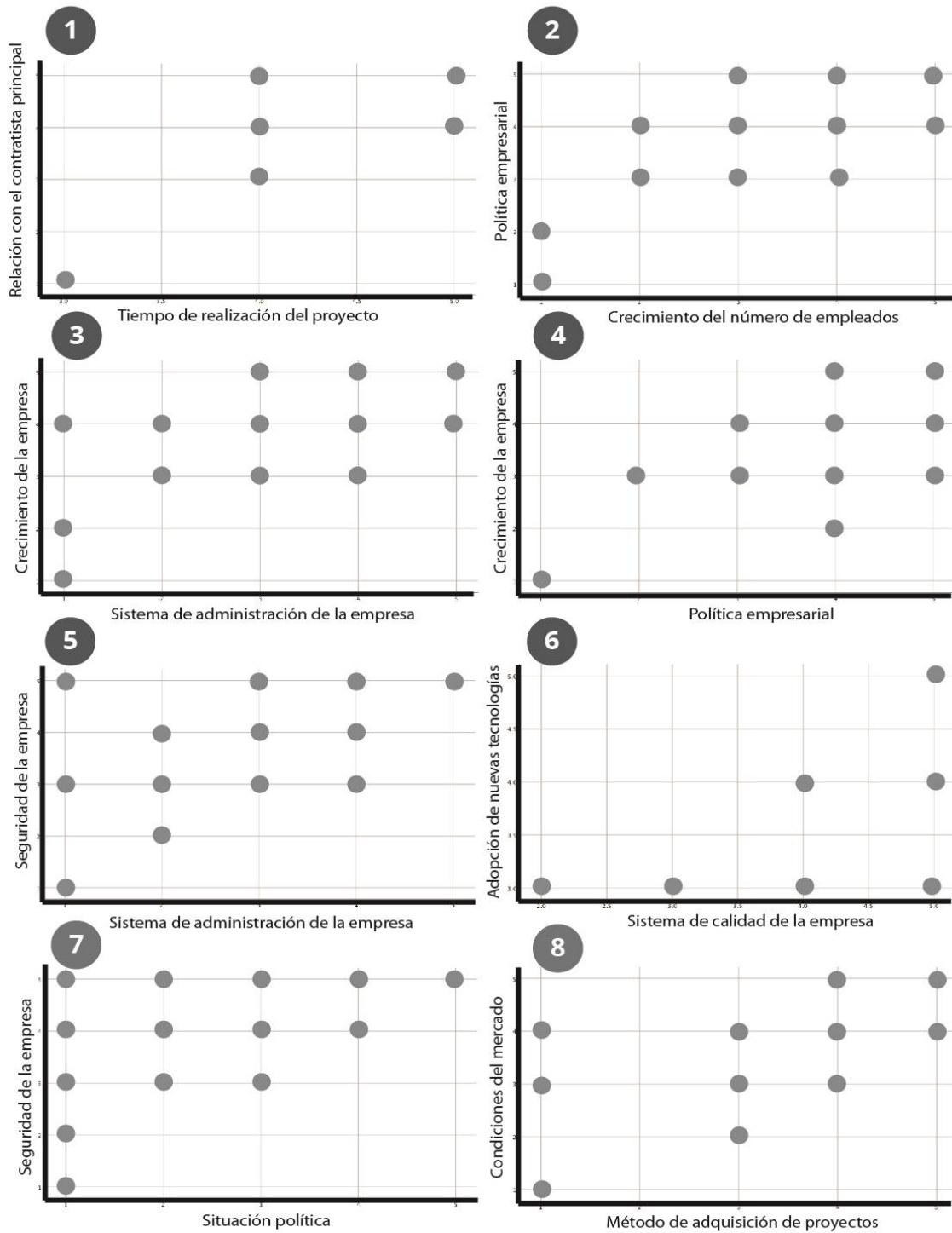


Figura 4.4 Diagramas de dispersión de las correlaciones más fuertes entre los factores de éxito

### 4.3 Análisis de la muestra

De acuerdo a los resultados, la descripción de la muestra se conforma por 44 participantes, de los cuáles 17 son del subgrupo contratista, 13 clientes, 10 subcontratistas y 4 consultores (Tabla 4.5). El muestreo se realizó por conveniencia, por lo que solo se obtuvieron dichos datos para contar con un registro y no como criterios de selección o exclusión (Figura 4.5).

Tabla 4.5 Datos descriptivos del rol de los participantes

Tipo de participante		
Participante	Frecuencia	Porcentaje
Contratista	17	38.6
Cliente	13	29.5
Consultor	4	9.1
sub-contratista	10	22.7
Total	44	100.0

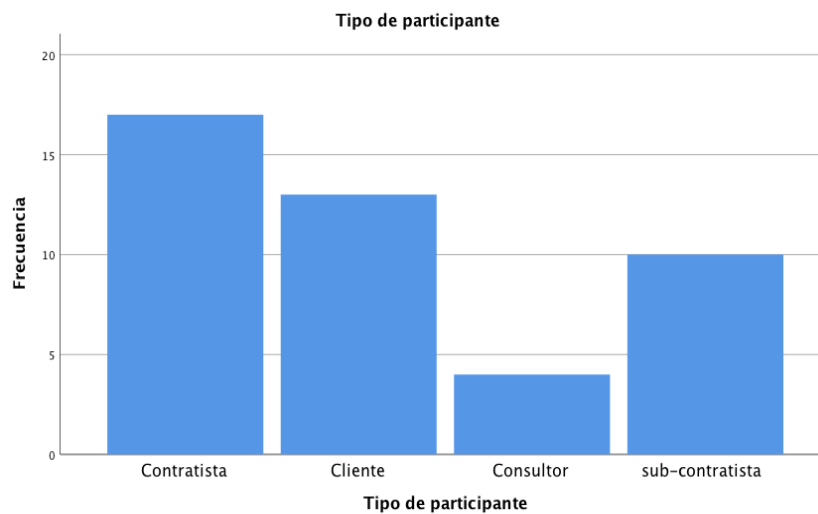


Figura 4.5 Frecuencia de tipo de participante en la muestra

Tabla 4.6 Posición de los participantes dentro de su empresa

Posición	Frecuencia	Porcentaje
Administrativo	10	22.7
Dueño	16	36.4
Gerencia	10	22.7
Supervisión	7	15.9
Otro	1	2.3
Total	44	100.0

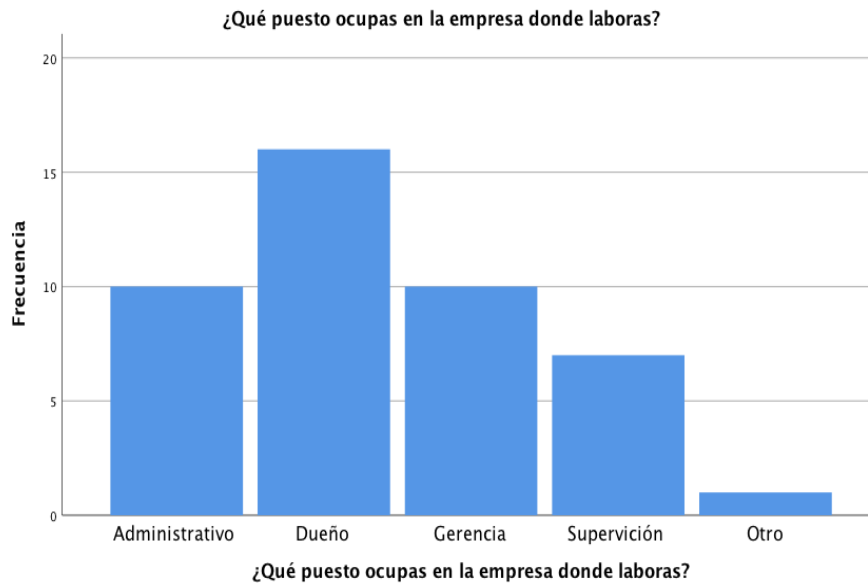


Figura 4.6 Puesto en su empresa de los participantes

Por su parte, el puesto de los participantes que respondieron la encuesta está distribuido de la siguiente manera (tabla 4.6): El 36.4% son dueños, empatados con el 22.7% están los gerentes y administrativos, mientras que los encargados de supervisión son el 15.9% (Figura 4.6).

## **4.4 Observaciones y comentarios**

Los resultados proveen una base para los sub-contratista para identificar cuáles son los factores de éxito que determinan su contratación. Si bien es importante conocer para los contratistas el estado actual y la importancia de elegir a un buen su subcontratista, para la empresa subcontratista identificar su componente principal y jerarquía de los factores de éxito ayuda a tomar decisiones sobre las estrategias de mejora.

Los análisis complementarios como el de agrupación factorial y correlación ofrecieron importantes consideraciones sobre el comportamiento de dichos factores y detección de la gestión estratégica como principal componente para mejorar e incrementar las posibilidades de que la estrategia tengas mayores posibilidades de éxito.

## **Capítulo 5 CONCLUSIONES**

### **5.1 Introducción Conclusión**

Este capítulo trata sobre las conclusiones, recomendaciones y futuras investigaciones afines a partir de la investigación de este trabajo e interpretación de los resultados. La conclusión inicia dando énfasis a la importancia del porqué de la tesis, respuesta a los objetivos y concluyendo en por que se acepta la hipótesis. Para finalizar con las recomendaciones para contratistas y subcontratistas, así como con una futura posible línea de investigación para el autor.

La industria de la construcción ha evolucionado en sus procesos, los cuáles buscan la mejora de la calidad, por lo que se han tenido cambios radicales respecto a las normas de competencia al desarrollar proyectos de inversión.

A nivel global en el sector de la construcción, se pronostica que para el 2030 el volumen de producción de la construcción crecerá en un 85% a 15,5 billones de dólares con China, EUA e India aportado el 57%; con un crecimiento medio de la construcción global del 3.9%, superando al PIB global en más de un punto porcentual, (PWC, 2015).

En tanto en México, la industria de la construcción tuvo un crecimiento de 1.8% anual, (INEGI, 2016) que representa una desaceleración respecto al 2015 que alcanzó el 2.5%. Pero se espera un crecimiento para el 2030 en el que se supera a Brasil, (PWC, 2015).

En México, de acuerdo a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, 2016) para el primer semestre del 2016 el subsector de edificación contribuyo con el 70% al PIB de construcción. Por lo que el sector de la construcción se enfrenta a retos asociados a la capacidad de financiamiento total de la obra y su capacidad integral de gestión de la obra. Queda claro que solamente grandes empresas logran obtener un contrato grande y es de suma importancia que las empresas constructoras, en la planificación tengan un buen análisis sobre la selección de los subcontratistas ya que con su participación se demuestra la capacidad de desarrollar y completar el proyecto en los tiempos presupuestados, así como en la calidad que se requiere.

## **5.2 Conclusiones**

Objetivo uno: Selección de factores críticos de éxito en la construcción más comunes acorde a la literatura científica

Como puede notar el lector, se tomaron dos principales estudios en el desarrollo de la investigación. Ng y Tang (2010) y Orozco Argote (2012), que se han enfocado en el tema de factores críticos de éxito en la construcción e índices de competitividad en empresas constructoras, el primero realizado en Hong Kong, mientras que el segundo fue sobre la industria chilena. Ambos estudios han desarrollado una lista de factores considerados como los más importantes impulsores de la competitividad.

Orozco Argote (2012) en su revisión bibliográfica desarrolló una lista de cincuenta y ocho factores internos, lo cuales los agrupó en las siguientes siete categorías de acuerdo a su semejanza

1. Gestión estratégica
2. Gestión de proyectos
3. Gestión del recurso humano y cultura organizacional
4. Innovación, investigación y desarrollo, y factores técnicos y tecnológicos,
5. Capacidad financiera,
6. Relaciones institucionales y de negocio,
7. Factores relativos a la adjudicación de contratos.

Ng y Tang (2010) divide a los subcontratistas en dos grupos, mano de obra intensiva y equipo y maquinaria intensiva, ya que considera impráctico aplicar un conjunto de factores críticos de éxito a todos los subcontratistas. En el análisis factorial obtuvo la siguiente clasificación.

Para subcontratistas de mano de obra intensiva se agrupó en tres componentes:

1. Desempeño Gerencial
2. Rendimiento Financiero
3. Factores específicos de mano de obra intensiva (Relación con el cliente, trabajo en equipo, habilidades y capacidades)

Para subcontratistas de equipo y maquinaria intensiva se agrupó en 6 secciones:

1. Posición en el mercado
2. Factores relacionados con el equipo y maquinaria

3. Recursos humanos
4. Ganancias
5. Capacidad gerencial para adaptarse a los cambios
6. Factores relacionados con el éxito del proyecto

Por lo tanto, para este estudio, los factores de éxito fueron los mencionados por Ng y Tang (2010), ya que el énfasis en la subcontratación aporta un antecedente idóneo para el tipo de industria en donde se pretende utilizar.

Objetivo dos: Generar un cuestionario para la evaluación y autoevaluación de los factores críticos de éxito para la selección de un subcontratista

Se tomó la lista de factores utilizado por Ng y Tang (2010) ya que había sido previamente aplicada a subcontratistas en la construcción en Hong Kong y además concuerda con gran parte de los factores de competitividad descritos por Orozco Argote (2012). Con ella se generó el instrumento con escala Likert para la evaluar la importancia de cada factor en la decisión de elegir a un subcontratista.

El estadístico Alpha de Cronbach dio un resultado de 0.8 para el instrumento, por lo que se confirmó su validez, es decir, el instrumento puede medir correctamente el tema de factores críticos de éxito y afirma que existe una correlación entre ellos.

Objetivo tres: evaluar y analizar los factores críticos de éxito para la contratación de subcontratistas.

En este estudio, el análisis factorial que se realizó a los resultados, agrupó los factores en nueve componentes de manera natural, en se pudo identificar las siguientes siete categorías, sin que el orden sugiera alguna jerarquía:

1. Sistema de administración de la empresa,
2. Gestión de proyectos
3. Gestión estratégica
4. Habilidades y capacidades
5. Equipo y tecnología
6. Factores de relativos a proyectos terminados

## 7. Condiciones y desempeño de la empresa

Los factores de reputación y costo no lograron agruparse con algún otro factor. Teniendo en cuenta que es necesario ver qué variables contribuyen más a explicar la agrupación. Si consideramos el estudio de correlación, el factor de reputación se puede sugerir que está relacionado con los factores de tiempo en realización de proyectos, escala de proyectos terminados, calidad y administración de la empresa.

En cuanto al factor costo, por parte del autor, se consideraba clave en el momento de la selección de un subcontratista, debido a que en la práctica y en literatura podemos encontrar que el proceso de subcontratación tradicional uno de los factores determinante es el precio más bajo (Arslan, Kivrak, Birgonul, & Dikmen, 2008). Aunque es importante, no está relacionado con la percepción de otros elementos, sugiriendo que no es factor determinante para la decisión de elección de un subcontratista.

Objetivo cuatro: identificar los factores críticos de éxito para la contratación de subcontratistas.

Gracias al estudio de correlación, pudimos identificar aquellos factores que se sugiere son los más importante, debido a que mantienen una relación positiva con los demás factores. Es decir, que, si trabaja en mejorar uno de ellos, es muy posible que se mejore en otros factores. Dichos factores no necesariamente se encontraron agrupados, por lo que su relación es aún más interesante de discutir.

El caso del factor crecimiento en el número de empleados, fue el que presentó un mayor número de correlaciones con otros factores, destacando su relación con política empresarial, la programación y planeación y el trabajo en equipo. Esto podría sugerir que una empresa debe estar consciente de la importancia de contratar más personal para poder desarrollar correctamente un mayor volumen de obra para la que está siendo contratada. Si bien esto no coincide directamente con lo que señalan Ng y Tang (2010), sí guarda cierta relación, pues ellos señalaron que la programación y el trabajo en equipo son el principal componente.

Por su parte, el segundo factor considerado por el número de correlaciones es el de la relación principal con el contratista, teniendo un impacto en otros factores como el tiempo en que se realiza la obra y en las políticas empresariales. Este factor es clave, ya que coadyuvará a la correcta realización del proyecto. Este resultado coincide ampliamente con Ng y Tang (2010), quienes lo identifican como uno de los tres principales, ya que de esto depende la satisfacción del cliente final.

Finalmente, el tercer factor que el estadístico arrojó como el más importante es el liderazgo, el cual impacta con otros factores como el crecimiento de la empresa, el número de contratos terminados y la política empresarial. Este factor había sido determinado por Orozco Argote (2012) como el más importante para los índices de competitividad, mientras que Ng y Tang (2010) también lo ubicaron entre los tres principales.

En conclusión, se sugiere que un subcontratista debe trabajar en dos aspectos principales para mejorar y obtener un mayor número de contrataciones:

1. El primero es el liderazgo (parte del grupo gestión estratégica), el cual está enfocado en el cumplimiento de tareas, al tiempo en que suaviza el flujo de trabajo, influyendo en la actitud de los trabajadores mediante la motivación. Ubicamos a este factor como esencial y detonante del éxito, por su estrecha relación con el factor del crecimiento de número de empleados y por la coincidencia con los autores estudiados. El componente del liderazgo permitirá contribuir a alcanzar los objetivos de la empresa a través de una visión sólida.
2. El segundo aspecto consiste en la relación con el cliente principal, que, si bien recae nuevamente en el líder, esta no solamente se enfoca en su equipo de trabajo, sino en todos aquellos *stakeholders* del proyecto en donde se encuentre laborando. Dicha relación deberá realizarse con profesionalidad desde el periodo de licitación, durante la realización, pero deberá prolongarse aún después de terminada la obra, hasta que la satisfacción del cliente final sea confirmada. Incluso, no se descarta la posibilidad de acercamientos de seguimiento por tiempos indefinidos.

Finalmente, se acepta la hipótesis de estudio, confirmando que la *Gestión Estratégica* es el grupo de factores clave en la interrelación de los factores críticos de éxito para los sub-contratista en la Zona Metropolitana de Guadalajara

## **5.2 Recomendaciones**

La identificación y el análisis de los factores críticos de éxito en la industria de la construcción es beneficiosa y puede ser aplicada para todas las partes interesadas. Pero, en una primera instancia debe ser identificando el tipo de empresa a analizar ya que resultaría impráctico utilizar un conjunto de factores a trabajar para todo tipo de empresa.

Los subcontratistas realizan una proporción importante de las obras adjudicadas a contratistas principales, por lo que el éxito general del proyecto depende, en gran medida, también del desempeño y éxito de empresas subcontratistas.

Los factores de éxito más importantes para una empresa subcontratista son el liderazgo y la relación con el cliente principal.

Con esta investigación exploratoria, los subcontratistas, considerando los factores del llamado grupo gestión estratégica como clave, tienen una dirección y visión mucho más claras para poder mejorar y ser más competitivos.

## **5.3 Futuras investigaciones afines**

El 94% de las empresas dedicadas a la industria de la construcción están conformadas por pequeñas y medianas empresas, PYMEs. (INEGI, 2016) y las PYMES se caracterizan por ser empresas familiares, alguno de los comportamientos en este tipo de empresas son dirección ineficiente, falta de planeación y flujo de efectivo. Por ello, los subcontratistas son relativamente pequeñas empresas de origen

familiar que a su vez se caracterizan por su alta tasa de quiebra, pocos procesos estandarizados y baja calidad en la producción (Ng y Tang, 2010).

Respecto a las empresas familiares, estas nacen debido a una propuesta por el o los fundadores y en su camino se alientan por el deseo de tener un patrimonio y asegurar el futuro de la familia, pero de una manera poco planeada por motivos de falta de capital o conocimientos administrativos. Como consecuencia se tiene alta mortalidad de las Pymes familiares, por ejemplo, de las empresas de nueva creación del año 2005, desapareció el 53% para el 2010, y se estima que solo el 30% logran pasar a la siguiente generación, (KPMG en México, 2016).

Por motivos de que el autor pertenece a una empresa PYME de origen familiar en su primera etapa y se planea trascender a la siguiente generación, el tema de profesionalización y estrategias para la sucesión exitosa de una empresa familiar en la construcción es una posible futura línea de investigación a realizar.

## Capítulo 6 BIBLIOGRAFÍA

Aldás Manzano. (2013). *El análisis factorial*. Recuperado el 20 de octubre de 2017, de Universidad de Valencia: <https://www.yyy.files.wordpress.com/2013/03/analisis-factorial.pdf>

Alzahrani, J., & Emsley, M. (2013). The impact of contractors' attributes on construction project success: A post construction evaluation. *International Journal of Project Management*, 31(1), 313-322.

Armenta, H. (8 de julio de 2013). *El desafío PYME en la construcción*. Recuperado el 20 de diciembre de 2016, de Forbes México: <http://www.forbes.com.mx/el-desafio-pyme-en-la-construccion/#gs.U5TheYQ>

Arslan, G., Kivrak, S., Birgonul, M. T., & Dikmen, I. (2008). Improving sub-contractor selection process in construction projects: Web-based sub-contractor evaluation system (WEBSES). *Automation in Construction*, 17(4), 480-488.

Boynton, A., & Zmud, R. (1984). An assessment of critical success factors. *Sloan Management Review*, 25(4), 17-27.

CMIC Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción. (septiembre de 2016). *La Industria de la construcción impulsada por un solo motor: La edificación*. Recuperado el 24 de julio de 2017, de Centro de Estudios Económicos del Sector de la Construcción, Análisis y Estadísticas Económicas: <http://www.cmic.org.mx/cmic/ceesco/2016/Art%C3%ADculo%2001092016.pdf>

Estepa Castro, A. (2008). Interpretación de los diagramas de dispersión por estudiantes de bachillerato. *Enseñanza de las ciencias*, 26(2), 257 -270.

Ferrán, M. (1996). *SPSS para Windows. Programación y análisis estadístico*. Madrid: McGraw-Hill.

- Frías-Navarro, M. (2014). Alfa de Cronbach. Recuperado el 20 de octubre de 2017, de Universidad de Valencia: <https://www.uv.es/~friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- García, A., Mertens, L., & Wilde, R. (2000). *Procesos de subcontratación y cambios en la calificación de los trabajadores Estudios de caso en México. Red de Reestructuración y Competitividad*. . Santiago: Organización de las Naciones Unidas.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A Simple Guide and Reference. 11.0 Update (4a ed.)*. Boston: Allyn & Bacon.
- Green, C., Kimuyu, P., Manos, R., & Murinde, V. (s.f.). How do Small Firms in Developing Countries Raise Capital? Evidence from a Large-Scale Survey of Kenyan Micro and Small-Scale Enterprises. (M. Hirschey, K. John, & A. K. Makhija, Edits.) *Issues in Corporate Governance and Finance (Advances in Financial Economics)*, 12, 379 - 404.
- Han, S. H., Kim, D. Y., Jang, H. S., & Choi, S. (2010). Strategies for contractors to sustain growth in the global construction market. *Habitat International*, 34(1), 1-10. doi:10.1016/j.habitatint.2009.04.003
- INEGI. (2014). *Censo Económico 2014. Resultados definitivos*. Recuperado el 15 de enero de 2017, de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/default.aspx>
- INEGI. (2016). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Recuperado el 15 de enero de 2017, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- Ko, C., Cheng, M., & Wu, T. (2007). Evaluating sub-contractors performance using EFNIM. *Automation in Construction*, 16(1), 525–530.
- KPMG en México. (15 de diciembre de 2016). *Empresas familiares en México: El desafío de crecer, madurar y permanecer*. Recuperado el 30 de julio de 2017, de Desafíos de empresas familiares en México:

<https://home.kpmg.com/mx/es/home/tendencias/2016/12/desafio-empresas-familiares-mexico.html>

- Krosnick, J., & Presser, S. (2010). Question and Questionnaire Design. En W. J.D., & P. Marsden, *Handbook of Survey Research* (2nd ed.). West Yorkshire, England: Emerald Group.
- Kumaraswamy, M. M., & Mathews, J. D. (2000). Improved subcontractor selection employing partnering principle. *Journal of Construction Engineering and Management, ASCE*, 16(3), 47-57.
- Marzouk, M. M., Kherbawy, A. A., & Khalifa, M. (2013). Factors influencing sub-contractors selection in construction projects. *HBRC Journal*, 9(2), 150-158. doi:10.1016/j.hbrcj.2013.05.001
- Ng, S. T., & Tang, Z. (2010). Labour-intensive construction sub-contractors: Their critical success factors. *International Journal of Project Management*, 28(1), 732-740.
- Nieves Hurtado, A., & Domínguez Sánchez, F. C. (2009). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería. Un enfoque moderno*. México: McGraw-Hill.
- Okoye, C. O., Solyali, O., & Taylan, O. (2016). A new economic feasibility approach for solar chimney power plant design. *Energy Conversion and Management*, 126, 1013-1027. doi:10.1016/j.enconman.2016.08.080
- Orozco Argote, F. A. (2012). Modelación de las interrelaciones entre factores e índices de competitividad en empresas constructoras (tesis de doctorado). Santiago, Chile.
- Pere Joan, F., & Anguiano-Carrasco, C. (2010). El análisis factorial como técnica de investigación en psicología. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 18-33.
- PWC. (2015). Global Construction 2030: a global forecast for the construction industry to 2030. *Engineering & construction publications*. Recuperado el 24 de julio de

2017, de <http://www.pwc.com/gx/en/industries/engineering-construction/publications/pwc-global-construction-2030.html>

Rockart, J. F. (1982). The changing role of the information systems executive: a critical success factors perspective. *Sloan Management Review (pre-1986)* , 24(1), 3–13.

# Capítulo 7 ANEXOS

## Anexo A Resultados datos descriptivos

Número	Tipo de participante	Sub-contratista especialidad	Vivienda horizontal	Edificación Vertical	Obra Civil	Tipo Construcción			Otro
						Industrial	Remodelación		
1	Cliente		X	X	X				
2	Cliente		X	X	X				
3	Cliente				X				
4	Cliente		X	X	X				
5	Cliente		X	X	X				
6	Cliente		X	X	X				
7	Cliente			X	X				
8	Cliente		X	X	X				
9	Cliente			X	X				
10	Cliente			X	X				
11	Cliente		X	X	X				
12	Cliente		X	X	X				
13	Cliente		X	X	X				
14	Consultor			X	X				
15	Consultor		X	X	X				
16	Consultor		X	X	X				
17	Consultor		X	X	X				
18	Contratista				X				
19	Contratista		X	X	X				
20	Contratista		X	X	X				
21	Contratista		X	X	X				
22	Contratista		X	X	X				
23	Contratista		X	X	X				
24	Contratista		X	X	X				
25	Contratista		X	X	X				
26	Contratista		X	X	X				
27	Contratista			X	X				
28	Contratista		X	X	X				
29	Contratista		X	X	X				
30	Contratista		X	X	X				
31	Contratista		X	X	X				
32	Contratista		X	X	X				
33	Contratista		X	X	X				
34	Contratista		X	X	X				
35	Sub-Contratista	Sistemas eléctricos	X	X	X				
36	Sub-Contratista	Aluminio y vidrio	X	X	X				
37	Sub-Contratista	Aluminio y vidrio	X	X	X				
38	Sub-Contratista	Servicio de prefuerzo, construcción de puentes	X	X	X				
39	Sub-Contratista	Aluminio y vidrio	X	X	X				
40	Sub-Contratista	Tablaroca, aluminio y vidrio	X	X	X				
41	Sub-Contratista	Perforación	X	X	X				
42	Sub-Contratista	Aluminio, vidrio, tablaroca y pintura	X	X	X				
43	Sub-Contratista	Industria y construcción en madera	X	X	X				
44	Sub-Contratista	Instalación de películas	X	X	X				

## Anexo B Resultados datos descriptivos

Número	Tipo de participante	¿Representas a alguna empresa?	¿Como se llama la empresa donde trabajas?	¿Qué puesto ocupas en la empresa donde laboras?
1	Cliente	SI	COMEBI	Gerencia
2	Cliente	SI	Tierra Y Armonia	Supervisión
3	Cliente	SI	Cieljal S de RL de CV	Administrativo
4	Cliente	SI	Corporativo cardenal	Dueño
5	Cliente	SI	CONVESA SA DE CV	Gerencia
6	Cliente	SI	Desarrollos Proyecto	Dueño
7	Cliente	SI	Copachisa	Gerencia
8	Cliente	SI	Cipsa de cv	Dueño
9	Cliente	SI	Sesajal	Ingeniero de proyectos
10	Cliente	No		
11	Cliente	SI	J. F & R Constructores	Dueño
12	Cliente	No		
13	Cliente	SI	Las Casas más Hermosas de México Constructora	Administrativo
14	Consultor	SI	akra consultores	Dueño
15	Consultor	No		
16	Consultor	SI	Constructora IAK	Dueño
17	Consultor	No		
18	Contratista	SI	Carso	Superintendente
19	Contratista	SI	Mirra Building Systems, S.A. De C.V.	Gerencia
20	Contratista	SI	Alba Proyecto Estructural S.C.	Nuevos Negocios (emprendimiento y comunicación externa)
21	Contratista	SI	GALVECONSTRUCCIONES	Supervisión
22	Contratista	SI	Krop	Dueño
23	Contratista	SI	M Y C DESARROLLADORES S A DE C V	Dueño
24	Contratista	SI	Free lance	Dueño
25	Contratista	SI	DUAL CONS SA DE CV	Administrativo
26	Contratista	SI	Perfect Husband	Gerencia
27	Contratista	SI	BBC Construcciones	Supervisión
28	Contratista	SI	Navarro & Gómez	Gerencia
29	Contratista	SI	N/A	Dueño
30	Contratista	SI	Constructora CADAMIU	Administrativo
31	Contratista	SI	Constructora IAK SA de cv	Dueño
32	Contratista	SI	Integración de redes y comunicaciones SA de cv	Gerencia
33	Contratista	SI	Stonecontractors	Administrativo
34	Contratista	SI	JWT arquitectos	Gerencia
35	Sub-Contratista	SI	IAK	Supervisión
36	Sub-Contratista	SI	Aluminio arquitecto Vásquez	Dueño
37	Sub-Contratista	SI	Aluminio y vidrio Hernández	Gerencia
38	Sub-Contratista	SI	Freysinert de México, S.A. de C.V.	Presupuestos
39	Sub-Contratista	SI	Vitec	Coordinación de proyectos
40	Sub-Contratista	SI	TAM	Administrativo
41	Sub-Contratista	SI	Acor de Occidente	Gerencia
42	Sub-Contratista	SI	Tam ( José Salazar Vela)	Administrativo
43	Sub-Contratista	SI	Carpin*Tec	Dueño
44	Sub-Contratista	SI	Grupo TT Polarizado de cristales	Dueño

# Anexo C Resultados escala Likert

Número	Tipo de participante	Factores Críticos de Éxito																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
1	Cliente	5	4	4	5	3	5	4	2	5	4	4	3	3	3	1	4	1	3	4	5	5	4	4	3	3	5	5	1	4
2	Cliente	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	3	3
3	Cliente	5	4	5	5	5	5	5	4	3	5	5	3	3	5	5	5	4	3	4	4	5	4	4	3	4	4	5	3	3
4	Cliente	5	4	5	5	3	5	4	4	3	5	4	4	3	3	4	3	4	3	4	5	4	3	3	3	3	4	2	4	4
5	Cliente	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	3	3	5	3	4	4
6	Cliente	5	4	5	4	3	5	4	4	3	4	4	4	4	4	3	5	3	3	4	5	5	4	4	3	5	5	3	4	4
7	Cliente	5	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	5	4	4	3	3	4	5	4	2	3	2	4	2	3	3
8	Cliente	5	4	5	5	5	5	5	3	3	4	3	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	3	5	5	5	4	3	4	4
9	Cliente	5	3	5	5	5	3	5	4	4	4	4	5	5	4	3	4	5	3	4	4	5	5	3	4	4	5	1	5	4
10	Cliente	5	4	4	5	4	5	4	4	4	5	3	4	4	4	3	4	4	3	4	5	4	5	3	4	4	4	3	4	4
11	Cliente	5	5	4	4	3	5	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	5	3	3	3	4	3	4	3
12	Cliente	3	5	4	2	2	1	4	5	1	3	1	1	4	5	1	4	5	1	4	5	5	5	1	4	1	4	1	4	1
13	Cliente	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
14	Consultor	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15	Consultor	4	3	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16	Consultor	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17	Consultor	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
18	Contratista	4	4	5	5	5	4	5	3	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
19	Contratista	4	4	5	5	4	4	4	4	3	3	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
20	Contratista	4	4	5	3	4	5	5	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
21	Contratista	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
22	Contratista	5	4	3	5	4	4	5	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
23	Contratista	5	3	3	4	4	5	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
24	Contratista	5	5	3	5	3	5	3	3	3	4	3	3	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
25	Contratista	5	4	5	5	5	5	5	4	3	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
26	Contratista	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
27	Contratista	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
28	Contratista	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
29	Contratista	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
30	Contratista	5	4	5	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
31	Contratista	5	4	5	3	4	5	5	3	4	5	4	4	5	5	3	5	3	4	4	5	5	3	4	4	5	5	2	3	4
32	Contratista	5	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
33	Contratista	5	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
34	Contratista	4	5	3	4	4	4	4	3	4	4	2	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
35	Sub-Contratista	5	3	4	5	5	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
36	Sub-Contratista	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
37	Sub-Contratista	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
38	Sub-Contratista	5	5	5	5	5	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
39	Sub-Contratista	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
40	Sub-Contratista	5	4	4	4	3	5	5	5	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
41	Sub-Contratista	5	4	3	5	4	5	5	4	3	4	3	2	4	4	3	2	4	4	3	3	4	4	3	3	2	3	1	4	4
42	Sub-Contratista	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
43	Sub-Contratista	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
44	Sub-Contratista	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4