

**MODELO DE GESTIÓN BASADO EN LA TEORÍA DE  
LAS RESTRICCIONES PARA LA GERENCIA DE  
PROYECTOS EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR  
INMOBILIARIO.  
CASOS DE ESTUDIO: INVERSIONES INSOTI C.A Y  
GRUPO COYSERCA C.A.**



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN  
DE EMPRESAS: MENCIÓN GERENCIA  
CAMPUS BÁRBULA**

**MODELO DE GESTIÓN BASADO EN LA TEORÍA DE LAS  
RESTRICCIONES PARA LA GERENCIA DE PROYECTOS EN LAS  
EMPRESAS DEL SECTOR INMOBILIARIO. CASOS DE ESTUDIO:  
INVERSIONES INSOTI C.A Y GRUPO COYSERCA C.A.**

**Autor:**  
Ing. Luis A. Guada Y.

**Bárbula, Octubre de 2015**



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE MAestrÍA EN ADMINISTRACIÓN  
DE EMPRESAS: MENCIÓN GERENCIA  
CAMPUS BÁRBULA**

**MODELO DE GESTIÓN BASADO EN LA TEORÍA DE LAS  
RESTRICCIONES PARA LA GERENCIA DE PROYECTOS EN LAS  
EMPRESAS DEL SECTOR INMOBILIARIO. CASOS DE ESTUDIO:  
INVERSIONES INSOTI C.A Y GRUPO COYSERCA C.A.**

**Autor:**  
Ing. Luis A. Guada Y.

**Trabajo de Postgrado presentado ante la dirección de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Carabobo para optar al título de Maestría en Administración de Empresas: Mención Gerencia.**

**Bárbula, Octubre de 2015**



# AVAL DEL TUTOR



Dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo en su artículo 133, quien suscribe Leonardo Villalba, titular de la cédula de identidad N° V-7.042.292, en mi carácter de Tutor del Trabajo de Maestría titulado: **“MODELO DE GESTIÓN BASADO EN LA TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES PARA LA GERENCIA DE PROYECTOS EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR INMOBILIARIO. CASOS DE ESTUDIO: INVERSIONES INSOTI C.A Y GRUPO COYSERCA C.A”** Presentado por el ciudadano: Luis A. Guada Y., titular de la cédula de identidad N° V-13.508.082, para optar al título de: **MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS: MENCIÓN GERENCIA**, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se le designe.

En Valencia a los 14 días del mes de Octubre del año dos mil quince.

Leonardo Villalba

C.I: V-7.042.292

Firma  
C.I 5470304



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN  
DE EMPRESAS: MENCIÓN GERENCIA  
CAMPUS BÁRBULA



VEREDICTO

Nosotros miembros del Jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: **“MODELO DE GESTIÓN BASADO EN LA TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES PARA LA GERENCIA DE PROYECTOS EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR INMOBILIARIO. CASOS DE ESTUDIO: INVERSIONES INSOTI C.A Y GRUPO COYSERCA C.A”**, presentado por el ciudadano: **Luis A. Guada Y.**, titular de la cédula de Identidad N° V-13.508.082, para optar al Título de: **MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS: MENCIÓN GERENCIA**, por el aspirante, el mismo reúne los requisitos para ser considerado como:

Nombre y Apellido	C.I.	Firma
ORLANDO CHIREVELIA	7.047.453	
Antonio Alouso	10664097	
Paulina Riera	11.527.262	

Bárbula, Octubre de 2015

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo está dedicado a mi Madre que nunca dejan de bendecirme, ni de apoyarme, ni de aconsejarme para lograr felicidad y éxito en la vida.*

*A mi Padre que desde el cielo me envía las fuerzas necesarias para alcanzar cada meta que me trace.*

*A mí Amada Esposa siempre incondicional y apoyándome para alcanzar mis sueños.*

*A mi amado hijo Lucas, para que le sirva de guía y ejemplo en no vacilar ni darse por vencido ante las aspiraciones y retos de sus vidas.*

**Luis Guada**

## **AGRADECIMIENTO**

*Primeramente a Dios por la fortaleza y sabiduría que me brinda para lograr las metas de mi vida.*

*Al Profesor Leonardo Villalba, como agradecimiento por la tutoría y orientación que me brindó para culminar este proyecto.*

*A todos los profesores, que me otorgaron sus conocimientos durante las clases recibidas para esta Maestría.*

*A la Universidad de Carabobo por la excelente calidad de estudios que brinda a todos los venezolanos y en especial a los valencianos.*

*A las empresas Insoti C.A y grupo Coyserca C.A, por la oportunidad de poder desarrollar en sus instalaciones esta propuesta.*

*A toda mi Familia, amigos y amigas, por el apoyo la dedicación, el compartir y asumir esta tesis como objetivo común entre todos.*

**Luis Guada**

**MODELO DE GESTIÓN BASADO EN LA TEORÍA DE LAS  
RESTRICCIONES PARA LA GERENCIA DE PROYECTOS EN LAS  
EMPRESAS DEL SECTOR INMOBILIARIO. CASO DE ESTUDIO:  
INVERSIONES INSOTI C.A Y GRUPO COYSERCA C.A**

**Autor:** Ing. Luis A. Guada Y.  
**Tutor:** Abog. Leonardo Villalba  
**Fecha:** Octubre, 2015

**RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo proponer un modelo de planificación de actividades basado en la Teoría de Restricciones para la gerencia proyectos de las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A. Para ello se aplicó una investigación de tipo descriptiva-exploratoria, bajo un diseño de campo enmarcado en proyecto factible. Para recolectar los datos se empleó la entrevista estructurada, mediante un cuestionario conformado por 24 preguntas con opciones de respuestas mixtas, fue previamente validado por tres expertos en la materia, quienes aprobaron su contenido. Al instrumento se le aplicó el método de confiabilidad Kuder Richardson, el cual resultó Muy Alto 0,95. De los resultados obtenidos, se detectó que los proyectos presentan desviaciones entre 10% y 25% del tiempo planificado para la terminación y el tiempo real de terminación; los factores predominantes de tales desviaciones fueron la inadecuada planificación y el inventario insuficiente; se evidenció que en los proyectos no está definido totalmente su alcance e inician las obras en estas circunstancias. Sin embargo, se apreció que si aplican una adecuada contraloría de modo que los costos del proyecto se encuentran dentro del presupuesto aprobado; realizan de manera periódica una confiable proyección de costos hasta la culminación de la obra; se constató que existe un procedimiento formal de control y de un personal responsable de entrada y salida de materiales y equipos del almacén durante la ejecución de una obra; las empresas proveedoras de materiales no están cumpliendo con los tiempos de entrega de pedidos; se conoció que no cuenta con suficiente mano de obra y equipos de respaldo durante la ejecución de un proyecto. Ante esta problemática, el personal de gerencia de proyectos está dispuesto a formarse en la metodología cadena crítica el cual garantiza que los proyectos finalicen en menor tiempo, reduce los costos y los recursos utilizados.

**Palabras Claves:** Teoría de Restricciones, Cadena Crítica, Gestión de Proyectos, Sector Construcción.

**MANAGEMENT MODEL BASED ON THE THEORY RESTRICTIONS FOR  
PROJECT MANAGEMENT IN REAL ESTATE COMPANIES. CASE  
STUDY: INVERSIONES INSOTI C.A Y GRUPO COYSERCA C.A**

**Author:** Ing. Luis A. Guada Y.

**Tutor:** Abog. Leonardo Villalba

**Date:** October, 2015

**ABSTRACT**

The present study aimed to propose a model of planning activities based on the Theory of Constraints for project management companies Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A. For this, a descriptive-exploratory research type applied under a field design framed in feasible project. To collect the data structured interview was used, composed by 24 questions with mixed responses options questionnaire was previously validated by three experts in the field, who approved its contents. The instrument was applied the method of Kuder Richardson reliability, which was very high 0.95. From the results, it was found that the projects presented deviations between 10% and 25% of the time scheduled for completion and the actual time of termination; the predominant factors such deviations were inadequate planning and insufficient inventory; It evidenced that the projects are not fully defined its scope and start work in these circumstances. However, it was noted that if proper comptroller applied so that the project costs are within the approved budget; periodically perform a reliable cost projection until the completion of the work; it was found that there is a formal process control and responsible staff in and out of store materials and equipment for the execution of works; materials supply companies are not complying with delivery times of orders; it was learned that does not have enough manpower and equipment support for the implementation of a project. Faced with this problem, the project management staff is ready to form the critical chain methodology which ensures that projects are completed in less time, reduce costs and resources used.

**Keywords:** Theory Restrictions, Critical Chain, Project Management, Construction Industry.

## ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria.....	pp
Agradecimiento.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Índice General.....	ix
Índice de Cuadros.....	x
Índice de Gráficos.....	xii
Índice de Figuras.....	xv
Introducción.....	xvii
	01
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>EL PROBLEMA.....</b>	<b>03</b>
Planteamiento del problema.....	03
Formulación de la Interrogantes.....	08
Objetivos de la investigación.....	09
Objetivo general.....	09
Objetivos específicos.....	09
Justificación de la investigación.....	09
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
Antecedentes.....	12
Bases Teóricas.....	17
Bases Legales.....	31
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>35</b>
Tipo de investigación.....	35
Diseño de la Investigación.....	36
Población y Muestra.....	37
Técnica de Recolección de Investigación.....	38
Validez.....	39
Confiabilidad.....	40
Análisis e Interpretación de la Información.....	41
Operacionalización de las Variables.....	41
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....</b>	<b>43</b>
Análisis General.....	68

<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>74</b>
<b>LA PROPUESTA.....</b>	<b>74</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>87</b>
Conclusiones.....	87
Recomendaciones.....	91
<b>LISTA DE REFERENCIAS.....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>97</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Nº de Cuadro</b>	<b>pp</b>
1 Ejemplo de cadena crítica.....	26
2 Ejemplo de amortiguadores para las incertidumbres.....	29
3 Distribución de la Población.....	37
4 Operacionalización de las Variables.....	42
5 Distribución según si en los proyectos que ha participado existe en su inicios un cronograma de actividades.....	44
6 Distribución según si en los cronogramas se muestra de forma clara y especifica las interdependencias de las actividades.....	45
7 Distribución según los criterios en que se basan para determinar las posibles duraciones de cada actividad en un proyecto.....	46
8 Distribución según si en el cronograma se encuentran reflejadas las posibles holguras de tiempo de las actividades a ejecutar.....	47
9 Distribución según si en los proyectos se ha presentado alguna desviación entre el tiempo planificado para la terminación y el tiempo real de terminación.....	48
10 Distribución según el intervalo en que se encuentra la desviación.....	49
11 Distribución según los factores a que se atribuyen la desviación.....	50
12 Distribución según si al iniciar la ejecución de un proyecto se encuentra	

definido totalmente su alcance.....	51
13 Distribución según si se ha dado inicio a la ejecución de proyectos en estas circunstancias.....	52
14 Distribución según si se aplica una adecuada contraloría de modo que los costos del proyecto se encuentren dentro del presupuesto aprobado.....	53
15 Distribución según si se realiza periódicamente una confiable proyección de costos hasta la culminación de la obra.....	54
16 Distribución según si existe un procedimiento formal de control de entrada y salida de materiales del almacén durante la ejecución de la obra.....	55
17 Distribución según si se realiza inventario periódico (menor a 3 meses) del material existente en almacén.....	56
18 Distribución según si cuenta con un procedimiento formal para determinar la cantidad mínima de materiales críticos en almacén durante la ejecución de la obra.....	57
19 Distribución según si existe personal responsable para la recepción y despacho de los materiales durante la ejecución de la obra.....	58
20 Distribución según si existe un procedimiento formal de control de entrada y salida de equipos en almacén durante la ejecución de la obra.....	59
21 Distribución según si existe personal responsable para la recepción y despacho de los equipos durante la ejecución de la obra.....	60
22 Distribución según si cuentan con los respaldos suficientes de equipos o herramientas para ser utilizados al momento de que algunos de ellos fallen durante la ejecución de la obra.....	61
23 Distribución según los criterios utilizados para contratar mano de obra para un proyecto.....	62
24 Distribución según si cuenta con mano de obra de respaldo durante la ejecución de la obra.....	63
25 Distribución según si las empresas proveedoras de materiales actualmente están cumpliendo con los tiempos de entrega de pedidos.....	64
26 Distribución si se hace monitoreo y seguimiento a cada uno de los procesos de la planificación de actividades para verificar su eficacia.....	65
27 Distribución según si está de acuerdo en aplicar una nueva metodología que permitan mejorar la gestión de proyectos en cuanto a costo, alcance y tiempo.....	66

28	Distribución según si está dispuesto a participar en un curso de formación sobre Cadena Crítica, el cual aporta conocimientos permanentes en cuanto a la gestión de proyectos.....	67
29	Matriz DOFA de la planificación de actividades de las empresas Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A.....	78
30	Ejemplo de planificación de proyecto.....	81

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Nº de Gráfico</b>	<b>pp</b>
1 Incertidumbre de las tareas.....	28
2 Gestión de amortiguadores de proyectos.....	30
3 Distribución según si en los proyectos que ha participado existe en su inicios un cronograma de actividades.....	44
4 Distribución según si en los cronogramas se muestra de forma clara y especifica las interdependencias de las actividades.....	45
5 Distribución según los criterios en que se basan para determinar las posibles duraciones de cada actividad en un proyecto.....	46
6 Distribución según si en el cronograma se encuentran reflejadas las posibles holguras de tiempo de las actividades a ejecutar.....	47
7 Distribución según si en los proyectos se ha presentado alguna desviación entre el tiempo planificado para la terminación y el tiempo real de terminación.....	48
8 Distribución según el intervalo en que se encuentra la desviación.....	49
9 Distribución según los factores a que se atribuyen la desviación.....	50
10 Distribución según si al iniciar la ejecución de un proyecto se encuentra definido totalmente su alcance.....	51
11 Distribución según si se ha dado inicio a la ejecución de proyectos en estas circunstancias.....	52
12 Distribución según si se aplica una adecuada contraloría de modo que los costos del proyecto se encuentren dentro del presupuesto aprobado.....	53
13 Distribución según si se realiza periódicamente una confiable proyección de costos hasta la culminación de la obra.....	54
14 Distribución según si existe un procedimiento formal de control de entrada y salida de materiales del almacén durante la ejecución de la obra.....	55
15 Distribución según si se realiza inventario periódico (menor a 3 meses) del material existente en almacén.....	56
16 Distribución según si cuenta con un procedimiento formal para determinar la cantidad mínima de materiales críticos en almacén durante la ejecución de la obra.....	57
17 Distribución según si existe personal responsable para la recepción y	

despacho de los materiales durante la ejecución de la obra.....	58
18 Distribución según si existe un procedimiento formal de control de entrada y salida de equipos en almacén durante la ejecución de la obra.....	59
19 Distribución según si existe personal responsable para la recepción y despacho de los equipos durante la ejecución de la obra.....	60
20 Distribución según si cuentan con los respaldos suficientes de equipos o herramientas para ser utilizados al momento de que algunos de ellos fallen durante la ejecución de la obra.....	61
21 Distribución según los criterios utilizados para contratar mano de obra para un proyecto.....	62
22 Distribución según si cuenta con mano de obra de respaldo durante la ejecución de la obra.....	63
23 Distribución según si las empresas proveedoras de materiales actualmente están cumpliendo con los tiempos de entrega de pedidos.....	64
24 Distribución si se hace monitoreo y seguimiento a cada uno de los procesos de la planificación de actividades para verificar su eficacia.....	65
25 Distribución según si está de acuerdo en aplicar una nueva metodología que permitan mejorar la gestión de proyectos en cuanto a costo, alcance y tiempo.....	66
26 Distribución según si está dispuesto a participar en un curso de formación sobre Cadena Crítica, el cual aporta conocimientos permanentes en cuanto a la gestión de proyectos.....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Nº de Figura</b>	<b>pp</b>
1. Herramientas de la TOC para abordar las restricciones físicas.....	24

## INTRODUCCIÓN

Las empresas desarrollan estrategias para la innovación como respuesta a los rápidos avances tecnológicos, la globalización de los mercados y el aumento de la competencia. La necesaria rapidez para introducir sus productos en el mercado, hace que la capacidad para acelerar los procesos de diseño y las actividades necesarias para su desarrollo e implementación sean factores clave para el éxito de un proyecto.

En este contexto, una buena gestión de proyectos puede ser una ventaja competitiva importante para las empresas. Por ello, en las últimas décadas, han surgido diversos pensamientos y se han desarrollado nuevos enfoques orientados a alcanzar niveles óptimos de calidad tanto en la utilización de recursos como en la solución práctica de problemas. Entre los novedosos enfoques se encuentra el método Cadena Crítica (Critical Chain por sus siglas en inglés).

Vale destacar , que la Cadena Crítica es un método basado en el enfoque sistémico de la Teoría de las Restricciones (Theory of Constraints por sus siglas en inglés), la cual es una filosofía de administración de empresas que conduce a la mejora continua de los objetivos y metas de la organización. En sí Cadena Crítica es una novela publicada en 1997, por el físico israelí Eliyahu Goldratt, donde explica a través de la historia cómo debe realizarse un análisis en la etapa de planificación. Para ello, Goldratt desarrolló un algoritmo que garantiza que los proyectos finalicen en la mitad del tiempo y con una economía en ocasiones con 50% menos de los recursos utilizados.

En virtud de ello, esta investigación propone un modelo de gestión basado en la cadena crítica para los procesos de planificación de actividades de las empresas Insoti C.A y Coyserca. Actualmente dichas empresas presenta debilidades en su

planificación de actividades, lo que impide que cumplan eficazmente los plazos establecidos para la entrega de los inmuebles.

Por otra parte, la investigación se encuentra estructurada en cinco capítulos distribuidos de la siguiente manera:

El capítulo I, contiene el planteamiento del problema donde se describe la situación actual, el objetivo general y los específicos, así como la justificación de la investigación.

El capítulo II o marco teórico, presentan los antecedentes vinculados con el tema planteado, las bases teóricas que sustentan el trabajo y las bases legales.

El capítulo III o marco metodológico, comprende la descripción del tipo y diseño de la investigación, la población y muestra, las técnicas empleadas para la recolección de los datos, la validación y confiabilidad del instrumento aplicado, así como la operacionalización de las variables.

El capítulo IV, contiene el análisis e interpretación de los resultados obtenidos del instrumento aplicado.

El capítulo V, explica la propuesta, luego se emiten las conclusiones y recomendaciones, con lo cual se finiquita este trabajo.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **El Problema**

Las empresas de construcción, en especial, las del sector inmobiliario, constituyen uno de los motores fundamentales de la economía de un Estado, como afirma García (2012) en principio por impulsar el desarrollo de la industria, y paralelo a ello porque son una de las principales fuentes generadoras de empleo, lo cual desde la perspectiva social representa un impacto determinante para contribuir con el desarrollo de un país que avance en la procura del bienestar para su población.

Sin embargo, para la puesta en marcha de una obra en el sector inmobiliario, conlleva enfrentar una serie de actividades operativas y administrativas, tanto para el desarrollador de la obra como del inversionista, tales como: el alza de precios, las tasas de interés, la situación cambiaria, los impuestos, los ajustes salariales imprevistos, entre otros aspectos, lo que hacen difícil mantener el costo total de un proyecto dentro de un rango estimado, lo cual conlleva a realizar ajustes constantemente.

Por ello, la mayoría de las empresas de dicho sector andan en busca de herramientas, enfoques, técnicas o estrategias que permitan hacer más eficiente sus actividades, le permitan manejar y controlar adecuadamente sus recursos materiales, mantener la confianza de los clientes e inversionistas, garantizar la calidad de una obra, a fin de obtener resultados satisfactorios que propicien su permanencia y posicionamiento en el mercado.

En este sentido, se han desarrollados diferentes pensamientos empresariales que contemplan conceptos tales como: calidad total, Certificación ISO de Calidad, mantenimiento productivo total, mejoramiento continuo, sistema de justo a tiempo, y una menos difundida llamada “Teoría de Restricciones” (Theory of Constraints TOC, por sus siglas en inglés), desarrollada por Eliyahu Goldratt (1984) en su libro "La Meta", donde señala que la esencia de su teoría es:

Una metodología sistémica de gestión basado en que "La Meta" de cualquier empresa con fines de lucro es ganar dinero de forma sostenida, esto es, satisfaciendo las necesidades de los clientes, empleados y accionistas, pero aquello que se lo impide son sus "Restricciones", que en general son criterios de decisión erróneos. (p. 408).

Desde 1985, la TOC se ha convertido en una herramienta gerencial de alto impacto, que están adoptando las empresas en todo el mundo para incrementar sus utilidades, ya que propone políticas diferentes a las comúnmente aceptadas y produce resultados contundentes en corto plazo. Ahora bien, aunque la TOC fue creada principalmente para la optimización de procesos industriales, actualmente se puede aplicar con éxito en áreas básicas de una empresa, tales como: operaciones, finanzas, mercadeo, ingeniería de productos, gerencia de proyectos, distribución, mercadeo, ventas, y recursos humanos. Esto debido a que la TOC tiene un importante número de métodos de apoyo en relación a la Meta de la organización.

Uno de esos métodos es la Gestión de Proyectos por Cadena Crítica (Critical Chain Project Management CCPM, por sus siglas en inglés). La idea de la CCPM fue presentada por Goldratt (1997) en su libro "Cadena Crítica", donde plantea que es una metodología de administración de proyectos que enfoca tanto al lado humano, como la algorítmica derivada de la TOC en una disciplina unificada.

De acuerdo con Almonte et al (2014) el usuario de CCPM puede definir cada detalle de su proyecto, conocer la situación de cada una de sus actividades en cualquier momento de su proceso, determinar el balance de gastos de cada actividad o del proyecto completo, ajustarlo al tiempo de ejecución a su propio beneficio y la de su cliente, y coloca enfoques en los retrasos en caso de que existan, llevando de esta manera el proyecto a un término satisfactorio.

Un informe anual realizado por la organización líder en proyectos The Standish Group (2004) a empresas internacionales que aplican CCPM, reportó un 95% de proyectos terminados a tiempo y dentro del presupuesto. En su meta-análisis de 78 estudios de casos publicados por Mabin y Balderstone (2004) encontraron que la aplicación de Cadena Crítica resultó en reducción media de los plazos de entrega del 69%; la reducción media del ciclo de los tiempos del 66%; la media de mejora en rendimiento de la fecha de vencimiento del 60%; la reducción media en los niveles de inventario de 50%; y la media de aumento de los ingresos/rendimiento de 68%.

Taylor (2012) presenta su caso en Brasil, donde dirigió un proyecto para construcción de sucursales bancarias y construcción de casas populares, señalando que un proyecto de construcción industrializada se puede hacer perfectamente con Cadena Crítica, porque contempla la práctica de gerencia de proyectos de manera general y sintética, y es aplicada a los tres elementos críticos que restringen todo proyecto, alcance, tiempo y costo.

En Venezuela se observa pocos trabajos desarrollados donde se apliquen TOC o CCPM, se tiene referencia de una investigación realizada por Ramírez (2008) donde aplicó la teoría de restricciones y la metodología de la cadena crítica en el Departamento de Investigación de una compañía de desarrollo tecnológico, obteniendo mejoras cualitativas (sentimientos de logro) y cuantitativas (cumplimiento

de tiempos de entrega) lo que permitió optimizar el flujo de actividades, especialmente, en la gestión de múltiples proyectos.

Este historial de éxito es una motivación para seguir profundizando en el tema de la teoría de restricciones, ya que impulsa a profesionales del presente a continuar perfeccionando los recursos y explorar nuevas fronteras en busca de nuevas herramientas que garanticen una mejor ejecución de proyectos, tal como esta investigación, la cual tiene como objetivo proponer un modelo de planificación de actividades basado en la Teoría de Restricciones para la gerencia proyectos de las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A.

Las mencionadas empresas están enfocadas al desarrollo y ejecución de proyectos inmobiliarios, con una trayectoria de más de 30 años en el mercado carabobeño prestando servicios tanto al sector público como el privado. Para ello, cumplen ciertas etapas o secuencias lógicas y casi un estándar al momento de realizar un proyecto, siendo la etapa de construcción la fase de mayor duración debido a su complejidad, la cual consta de 18 meses aproximadamente para unidades estándares de vivienda de 80 apartamentos, período que se ha prolongado hasta 36 meses por los problemas de carácter económico que atraviesa Venezuela y por debilidades en los procesos de planificación de actividades en las gerencias de proyectos.

Con respecto al desarrollo de la planificación de las actividades, es un proceso donde se define la metodología a emplear y el tiempo de ejecución, lo cual se traduce posteriormente en el costo de la obra y por ende el valor del producto final como lo es la vivienda o el proyecto trazado. Actualmente, Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A elaboran la planificación de actividades con base al Diagrama de Gantt, una herramienta que muestra la interrelación o interdependencia entre las actividades y secuencias a lo largo de la duración del proyecto, pero que requiere ser

actualizado por una técnica que permita mejorar los tiempos de ejecución de los proyectos y el control de los materiales en las obras.

Es importante destacar, que el control de materiales va de la mano con la planificación de las actividades, pero debido a la inestabilidad económica que sufre el país y la fuerte demanda de los mismos, hace muy complicada y laboriosa su adquisición. De acuerdo con Parilli (2015) presidente de la Cámara de Construcción del estado Carabobo señala que:

En el año 2014 el sector construcción del estado Carabobo experimentó una caída del 40%. En lo que va del 2015, se ha contraído un 30%". Se mantienen los problemas de escasez de materiales, las dificultades para conseguir repuestos para las maquinarias, pues no tienen acceso pleno a las divisas, lo que dificulta el emprendimiento en el área.

Ante esta situación, las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A, se han visto afectada por el despacho de materiales, el cual se volvió irregular por parte de sus proveedores, quienes además ya no les otorgan crédito, cuando anteriormente le ofrecían de 15 días a un mes para cancelar materiales, adicionalmente, hay dificultades para conseguir algunos insumos importados, debido al acceso restringido de divisas, por lo que algunas veces deben recurrir al mercado no oficial para poder adquirirlos, así como optar por almacenar grandes cantidades de materiales, afectando su flujo de caja.

Otro aspecto que ocasiona dificultades a las empresas objeto de estudio, es la mano de obra calificada. Al respecto, Lizardo (2014) presidente de la Federación de Trabajadores de la Construcción (Fetraconstrucción) asegura que: "el sueldo de los trabajadores de la construcción está por debajo del salario mínimo nacional y que la escasez de los insumos para la industria, hace que no sea posible incrementar los

puestos de trabajo". Además, plantea que 57% de los obreros han cambiado hacia el mercado informal.

En este sentido, si no se planifican las actividades y se controlan adecuadamente los materiales, trae como consecuencias un mayor tiempo de ejecución de los proyectos inmobiliarios, descontrol en el presupuesto, así como aumento en el costo de financiamiento bancario, debido a la constante variación de los precios por la creciente demanda de los insumos e inflación, sin mencionar el aumento del gasto administrativo, afectando el costo final al consumidor.

Por lo tanto, se hace necesario que ambas empresas posean un modelo gerencial moderno, que no sólo les permita enfrentar estas dificultades, sino además obtengan mayores rentabilidades. Aquí es donde entra en juego el método Cadena Crítica para Gerencia de Proyectos, que como se evidenció en las experiencias destacadas en párrafos anteriores, ha sido aplicada con éxito en otras áreas empresariales, solo que esta investigación propone hacerla extensiva al sector inmobiliario, de esta manera lograr una adecuada articulación y sincronización en la planificación de sus proyectos.

Para ello será necesario conocer la situación actual de las empresas, de manera de comprender su comportamiento, problemática y finalmente una vez realizado el diagnóstico e identificadas las restricciones o cadenas críticas en la planificación de actividades, establecer la metodología, la cual contendrá un nuevo cronograma con estrategias y acciones específicas orientadas al mejoramiento de tal planificación.

### **Formulación de las Interrogantes**

¿Cuál es la situación actual sobre los procesos de planificación de actividades de las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A?

¿Se podría mejorar la planificación de actividades de las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A, aplicando el método de Gestión de Proyecto por Cadena Crítica?

¿Será factible implementar la metodología de planificación de actividades en las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A?

## **Objetivos de la Investigación**

### ***Objetivo General***

Proponer un modelo de planificación de actividades basado en la Teoría de Restricciones para la gerencia proyectos de las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A.

### ***Objetivos Específicos***

- Diagnosticar la situación actual sobre los procesos de planificación de actividades de las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A.
- Diseñar una metodología basada en Gestión de Proyecto por Cadena Crítica para mejorar la planificación de actividades en las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A.
- Analizar la factibilidad de implementar la metodología de planificación de actividades en las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A.

## **Justificación de la Investigación**

Las difíciles condiciones económicas que han tenido que sobrellevar las empresas de construcción en los últimos años, hacen que sean una fuente de oportunidades para el desarrollo de nuevos estudios que contribuyan a su lucha por

mantenerse vigentes en el mercado. Las empresas inmobiliarias, Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A, no han sido la excepción, pues este sector debe continuar encarando el reto de mantenerse en un entorno altamente exigente y cambiante.

En este sentido, desde el punto de vista teórico, este estudio pretende ampliar los conocimientos existentes en relación al tema de la Teoría de Restricciones (TOC), en especial, sobre el método de la Cadena Crítica para la Gestión de Proyectos, ya que se realizará una revisión de la literatura relacionada, describiendo sus antecedentes, características, y procesos de implementación, aunque todavía en Venezuela son limitadas las empresas que apliquen esta filosofía como herramienta de gestión y optimización de proyectos.

Igualmente, desde un punto de vista metodológico, el presente estudio contempla el diseño de una metodología basada en la Cadena Crítica para la Gestión de proyectos, que permitirá recopilar información relacionada con la planificación de actividades para los proyectos inmobiliarios, dicho modelo servirá de base para otras organizaciones del sector construcción, así como antecedente a futuras investigaciones sobre este tema.

También, la metodología propuesta sería de gran aporte para la gerencia de proyectos de la empresas inmobiliarias, Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A, ya que es un modelo de referencia para la toma de decisiones, mayor rentabilidad económica y para evaluar el rendimiento de las empresa de manera rápida, clara y menos compleja.

Desde un punto de vista práctico, puede decirse que por medio de este trabajo se busca la mejora de la planificación de las actividades las empresas del sector inmobiliario del estado Carabobo, a través de la formulación de una metodología de

carácter estratégica que pueda ser implementada en otras organizaciones, a fin de obtener una adecuada gestión de tiempo, costo y alcance en sus proyectos.

Otra consideración importante que ofrecerá la investigación, es para todos los gerentes en general, ya que la CCPM es un método que permite contar con una metodología de trabajo para la ejecución, seguimiento, control y cierre de proyectos, en las variables esenciales de tiempo y costo que formalicen los procesos de planificación de actividades. Así los gerentes podrán tomar medidas preventivas y correctivas a medida que se vayan presentando las cadenas críticas o restricciones, permitiendo la oportuna toma de decisiones, seguimiento de sus efectos, proyección de resultados, y una visión presente y futura del negocio.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

Este capítulo es de gran importancia ya que define el ordenamiento lógico y secuencial de los conceptos básicos que giran alrededor del planteamiento del problema pero que sirven de base y fundamentación para proponer soluciones. Según Hernández, Fernández y Baptista (2007) el marco teórico es: "un compendio escrito de artículos, libros y otros documentos que describen el estado pasado y actual del conocimiento sobre el problema de estudio. Nos ayuda a documentar cómo nuestra investigación agrega valor a la literatura existente" (p.64).

En tal sentido, se hace necesario explicar los conceptos básicos implicados en el tema planteado, como lo son modelos de gestión, gestión de proyectos, teoría de restricciones y su método cadena crítica, con la finalidad de fundamentar este estudio con fuentes bibliográficas fidedignas.

#### **Antecedentes de la Investigación**

Para comprender con mayor concreción la problemática planteada, se considera pertinente exponer todas aquellas investigaciones realizadas por universidades venezolanas e internacionales. Arias (2006) define los antecedentes como: "investigaciones realizadas anteriormente que guardan alguna vinculación con el problema en estudio" (p. 39). A continuación se presentan los trabajos relacionados con el tema objeto de estudio:

Marín y Gutiérrez (2013) elaboraron un trabajo en la Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia) titulado: "Desarrollo e implementación de un modelo de Teoría de Restricciones para sincronizar las operaciones en la cadena de suministro". La organización caso pertenece a uno de los grupos industriales de cerámica en Colombia, del cual hacen parte 10 empresas más del sector de la construcción.

La cadena de suministro de la empresa está compuesta por tres grupos de proveedores: uno de ellos de materiales químicos y compuestos, y dos de material de empaques. Donde se evidenció una serie de problemáticas, entre ellas: carencias semanales de materias primas en una de las plantas de fabricación, lo que generaba paros en las líneas de producción; las fechas de entrega estimadas por el plan de producción en la planta eran inviables, lo que generaba niveles de cumplimiento; todo esto acompañado por un desbalanceo de los inventarios de materias primas para ejecutar el plan de producción y atender los pedidos de los clientes.

Para abordar la situación problemática se desarrolló e implementó el modelo de Teoría de Restricciones mediante la metodología denominada Drum-Buffer-Rope (DBR) que se aplicó para administrar las operaciones de producción. Donde se obtuvieron resultados satisfactorios, ya que se mejoraron los índices de cumplimiento del programa de producción en un 41%; se mejoró la disponibilidad de materias primas y reducir sus costos de inventario; se evidenció un incremento de cumplimiento de órdenes a los clientes; y se generó un incremento de la productividad total de la planta del 4%, medida en términos de capacidad.

En la precedente investigación se destaca la implementación de la Teoría de Restricciones mediante el modelo Drum-Buffer-Rope, donde se realizó una serie de diagramas de realimentación relacionado con la dinámica de la cadena de suministro de la empresa objeto de estudio, lo que permitió mejorar diferentes procesos. Por lo

tanto, brinda a este estudio aportes informativos para la fundamentación teórica, así como las ventajas de emplear una de las metodologías que propone la teoría de restricciones.

De la Rotta (2012) realizó una investigación en la Escuela de Administración de Negocios (Universidad de Bogotá) titulada: "Modelo gerencial para toma de decisiones aplicando teoría de restricciones en: Cemento Andino S.A. Venezuela". Trabajo para optar al grado de Especialista en Gerencia de Procesos y Calidad. La intención de citado estudio consistió en identificar el cuello de botella de dicha empresa, a partir de aquí se definieron las mejores estrategias de producción, en base a los productos a fabricar, para obtener la maximización de los ingresos provenientes de las ventas.

Para alcanzar el objetivo se desarrolló la metodología del decálogo y se aplicó los cinco pasos de la focalización. Los resultados obtenidos llevaron a concluir que la teoría de restricciones permite al gerente tomar decisiones más coherentes con los procesos productivos, pues ponen en consideración la administración de los recursos cuello de botella, lo cual facilita la maximización de las utilidades.

La citada investigación, suministra datos relevantes a este proyecto sobre los métodos que propone la teoría de restricciones, y de los resultados obtenidos al ser implementados por la gerencia de proyectos, elementos que sirven de base para una posible adopción de esta herramienta.

Gómez y Jiménez (2009) elaboraron un estudio en la Escuela de Ingeniería de Antioquia titulado: "Gestión de Proyectos con Teoría de Restricciones aplicada al área técnica de la Compañía Construcciones y Servicios S. A". Trabajo de Grado para optar al título de Especialistas en Gerencia de Proyectos. El caso estudio es el grupo

Dinpro-Construcciones y Servicios, se dedica al diseño, construcción, montaje y mantenimiento de proyectos industriales.

A partir de un diagnóstico, se encontró que una de las causas más relevantes de atraso en la terminación de las obras era el inicio tardío de cada una de las actividades de un proyecto producto de la demora (70%) en la contratación, con repercusión directa en entregas parciales o finales de los trabajos. Por lo tanto, la primera acción de mejora que se implementó fue diseñar un cronograma estandarizado basados en los conceptos de cadena crítica, además, durante toda la ejecución del proyecto se emplearon los criterios: síndrome del estudiante, ley de Parkinson y las multitareas.

Se pudo concluir que el nuevo diseño del cronograma de contratación su ejecución y seguimiento con cadena crítica y demás herramientas de la TOC, el proyecto terminó con un adelanto de 20 días calendario en la programación general de la obra., aparte del ahorro en los gastos administrativos de la empresa por la menor duración de la obra y el costo de oportunidad de asignar ese equipo de trabajo a otro proyecto. Como valor agregado, queda fortalecida la imagen de la compañía hacia futuros proyectos.

En la investigación de Gómez y Jiménez, elaboran un diagnóstico de los procesos de planificación de una empresa de construcción. Bajo estas expectativas, este trabajo pretende desarrollar un diagnóstico sobre la planificación de actividades en los proyectos del sector inmobiliario, para luego abordar las debilidades encontradas con la metodología cadena crítica que proviene de teoría de restricciones, por lo que sirve de orientación y modelo sobre los pasos que se deben cumplir, los lineamientos y principios de dicha teoría.

Ramírez (2008) realizó un trabajo en la Universidad Católica Andrés Bello (Venezuela), titulado: "Aplicación de la metodología de Cadena Crítica y Teoría de

Restricciones en la planificación del Departamento de Investigación y Desarrollo de una Compañía de Desarrollo Tecnológico". Trabajo de grado presentado para optar por el título de Magister en Gerencia de Proyectos. La metodología aplicada fue un estudio cuasi-experimental, enmarcado en un diseño de campo.

Se realizó un diagnóstico donde se determinaron ciertas debilidades en los procesos de planificación y control, tales como: ausencia de una metodología estandarizada de proyectos; deficiente definición de cargos y expectativas de desempeño; falta de un plan de formación para el desarrollo de habilidades; y problemas de cultura organizacional. Para resolver esta situación se analizaron los mecanismos para la aplicación de la Teoría de Restricciones y Cadena Crítica en el mencionado Departamento, invirtiendo gran cantidad de tiempo, planeación, ejecución, seguimiento y cierre, así como una evaluación de factibilidad.

Realizados los respectivos análisis, se obtuvieron los siguientes resultados: la metodología de planificación se adecua a las características culturales del país; para la implantación de la metodología se requiere del compromiso de toda la organización; la implementación de cadena crítica es una herramienta recomendada pero se debe tener excesivo cuidado al establecer las prioridades y dar seguimiento a las mismas, por lo que se recomienda emplear una persona líder encargada del proyecto que establezca las diferentes holguras del plan.

En el citado trabajo, se especifican de manera detallada las ventajas y recomendaciones para implementar la teoría de restricciones, suministrando de esta manera algunas sugerencias a tener en cuenta en este estudio, además, indica que puede ser aplicable en diferentes ámbitos empresariales y obtener excelentes resultados de rentabilidad económica al ser implantados adecuadamente.

## **Bases Teóricas**

Según Bavaresco (2006) las bases teóricas: "tiene que ver con las teorías que brindan al investigador el apoyo inicial dentro del conocimiento del objeto de estudio, es decir, cada problema posee algún referente teórico..." (p. 24). En virtud de ello, a continuación se plantean un conjunto de conceptos que constituyen un punto de vista o enfoque determinado por diferentes autores, dirigido a explicar el problema planteado.

### ***Gestión de Proyectos***

En este proyecto de investigación se trabaja a fin de obtener un esquema de gestión, el cual se enfoca en el mejoramiento continuo y sistémico de las fases que conforman la gestión de proyectos, la cual es la disciplina de organizar y administrar recursos de manera tal que se pueda culminar todo el trabajo requerido dentro del alcance, el tiempo, y coste definidos.

El primer desafío de dicha gestión es asegurarse de que el proyecto sea entregado dentro de los parámetros definidos. El segundo es la asignación y la integración de las entradas necesarias para resolver esos objetivos predefinidos. Al respecto, la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyecto (2004) sostiene que: "la gerencia de proyectos es la aplicación de conocimientos, destrezas, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto , para el logro de los objetivos del mismo" (p. 22).

Agrega la Guía que la gerencia de proyectos también se encarga de identificar los requerimientos y las expectativas del entorno para lograr satisfacer las necesidades que puedan, usando los recursos disponibles, para lograr finalizar un

proyecto en el tiempo oportuno (cronograma), con el costo adecuado (presupuestos), sin afectar la calidad (especificaciones).

Por otra parte, las herramientas básicas para un proyecto son: los cronogramas que permiten controlar la variable tiempo, de que éste sea ideal; los presupuestos, que permiten controlar el recurso financiero garantizando que el mismo sea adecuado; las especificaciones que permiten garantizar y manejar el alcance del proyecto, con la calidad esperada en los resultados.

Todos estos aspectos son tratados y tienen que ser gestionados a lo largo de la vida en los proyectos, los cuales se pueden organizar en cinco procesos: inicio, planificación, ejecución, control y cierre. Cada uno de ellos están relacionados entre sí y presentes en cada fase del proyecto. Según Domínguez (2007) un proyecto consiste en colocar/utilizar los recursos para lograr un objetivo específico siguiendo un esquema planificado y organizado.

Específicamente el control consiste en mantener tres factores bajo control, ellos son: tiempo, costo y alcance. Diferentes áreas de la empresa pueden entrar en conflicto respecto a los factores anteriores por los intereses particulares de cada departamento. Por ello, se hace necesaria la planificación antes del comienzo del proyecto, y en ella deben quedar concretados, en orden secuencial, los siguientes puntos:

- Definición de las actividades.
- Asignación de recursos incluyendo el responsable del trabajo.
- Determinar los recursos necesarios tanto de efectivo como humanos.
- Hacer pedido de los materiales como del talento humano que serán necesarios en cada actividad.

- Dar seguimiento a la adquisición de los recursos.
- Secuencia clara de las actividades a realizar.

Una vez se deciden las actividades a realizar, y se tiene aprobación del plan, hay que iniciar de inmediato con la adquisición de los materiales y los servicios para que estos estén disponibles al comienzo del proyecto o en el momento en que se planificó su uso. Aquí debemos incluir también el presupuesto necesario. Con los puntos anteriores ya se podría tener parte del control del tiempo y de los costos.

Cabe destacar que otro aspecto importante en un proyecto, es el alcance, es una parte clave. En él se debe definir claramente todos los entregables ya sea para empleados de la empresa o para un contratista que se utilice. Lo relevante es visualizar todas las posibles acciones en que será necesario incurrir para lograr los objetivos del proyecto.

También, mientras el proyecto esté en ejecución se debe dar seguimiento diario al progreso de las actividades mediante reuniones cortas que no duren más de una hora. Se debe enviar una actualización a cada parte involucrada en el proyecto sobre los avances. En este informe el gerente de proyecto debe especificar cual tarea es la ruta crítica y también cuándo se estima terminará el proyecto.

En tal sentido, se recomienda enviar una comunicación a cada contratista que se ha utilizado en el proyecto, una vez termine las actividades que tenía bajo su responsabilidad, notificándole que esas tareas ya fueron concluidas y que presente las facturas pendientes cuanto antes. Esto permitirá que no queden puntos confusos cuando se vayan a realizar pagos futuros. Además, cuando el proyecto finalice se debe de realizar una reunión para discutir las lecciones aprendidas para tener mejores prácticas futuras al realizar este tipo de actividad.

## ***Teoría de Restricciones***

La Teoría de las Restricciones (TOC) viene desarrollándose desde finales de los 70, cuando los hermanos Goldratt fundaron Creative Output, empresa que desarrolló un software para la programación y control de la producción basado en un algoritmo. El crecimiento de esta empresa fue espectacular, según Inc. Magazine llegó a ser la sexta de más rápido crecimiento en 1982, contándose dentro de sus principales clientes a Grumman, Sikorsky y General Motors que desde esa época usan la TOC.

Siendo empresario de la industria del software, Goldratt se preguntó si acaso existiría alguna relación válida entre las técnicas utilizadas en la resolución de problemas científicos y los que él encontró en su trabajo empresarial. La experiencia le demostró que su revolucionario método exigía mucho más que la implementación de un nuevo software. Exigía cambiar la mayor parte de las políticas y criterios de decisión que aún existen en las empresas.

Goldratt inició su investigación y desarrolló su teoría en 1984, pero contenida en un libro de su autoría "La Meta", novela de negocios que explica cómo se deben gestionar las operaciones de una empresa. El éxito de este libro, decidió que Goldratt dejara Creative Output y fundó una nueva organización, el Abraham Y. Goldratt Institute (AGI), para desarrollar y difundir más rápidamente las soluciones a los problemas que arrastran las industrias en occidente.

El más grande mérito de Goldratt y su equipo de expertos en la TOC de diversas partes del mundo, es haber encontrado una forma eficiente de poder romper paradigmas mediante el uso de novedosos procesos de pensamientos y diagramas lógicos que permiten optimizar, adecuar herramientas técnicas y de gestión para ser usadas por cualquiera empresa, con una alta probabilidad de conseguir excelentes resultados.

Goldratt (1984) considera a la empresa como un sistema constituido con la intencionalidad de conseguir una meta la cual es: "ganar dinero en el presente, como también garantizar su continuidad en el futuro". (p. 119). Además, asegura que la empresa es como una especie de máquina para fabricar dinero, y lo que impide que funcione bien es la existencia de limitaciones, definidas como: "Restricción Crítica del Sistema".

Identificar las restricciones del sistema y administrarlas adecuadamente produce resultados a ritmo rápido y fomenta la armonía a través de todo el sistema. Es decir, la TOC permite enfocar las soluciones a los problemas críticos de las empresas (sin importar su tamaño o giro), para que éstas se acerquen a su meta mediante un proceso de mejora continua.

En síntesis, la TOC comprende un conjunto de conocimientos, principios, herramientas y aplicaciones, que simplifican la gestión de los sistemas, utilizando la lógica pura o sentido común pero enfocándose en las restricciones, las cuáles Almonte et al (2014) las tipifican de la siguiente manera:

- **Restricciones físicas:** cuando la limitación pueda ser relacionado con un factor tangible del proceso de producción.
- **Restricciones de mercado:** cuando el impedimento está impuesto por la demanda de sus productos o servicios.
- **Restricciones políticas:** cuando la empresa ha adoptado prácticas, procedimientos, estímulos o formas de operación que son contrarias a su productividad o conducen (a veces inadvertidamente) a resultados contrarios a sus resultados.

Como fue mencionado, las restricciones son impedimentos para que la empresa consiga un desempeño óptimo. En este caso, Sipper y Bulfin (1998) propone los

siguientes cinco pasos de focalización, donde se concentra el proceso de mejoramiento continuo y eliminación de las restricciones:

- **Paso 1. Identificar las restricciones de la empresa:** con la identificación y adecuada gestión de las restricciones se consiguen mejoras significativas en poco tiempo.
- **Paso 2. Explotar la restricción:** Las restricciones impiden a la empresa alcanzar un mejor desempeño en relación a su meta: ganar dinero. Por tanto, es importante decidir cómo explotarla, que simplemente significa sacarles el mayor jugo posible. Goldratt plantea que dependiendo de la restricción del sistema existen numerosos métodos para obtener de ellas el máximo rendimiento. Algunos ejemplos comunes son:
  - Si la restricción es una máquina, se le deberían asignar los operarios más hábiles, control de calidad previa a las partes a procesar, evitar tiempos muertos rotando al personal, establecer un amortiguador de tiempo para que no le falte material, hacerle un programa óptimo de producción, entre otros.
  - Si la restricción está en el mercado hay asegurar que todos los pedidos se surten en el plazo comprometido con los clientes, para evitar una reducción progresiva en las ventas.
  - Si la restricción es una materia prima se debe minimizar el desperdicio, las pérdidas por mala calidad, no fabricar cantidades mayores a las se van a vender en el corto plazo, entre otros.
- **Paso 3. Subordinar todo lo demás a la decisión anterior:** consiste en operar el resto de los recursos al ritmo que marcan las restricciones del sistema, según fue definido en el paso anterior. No tiene sentido exigir a cada recurso que actúe obteniendo el máximo rendimiento respecto de su capacidad, sino que actúe para facilitar que las restricciones puedan ser explotadas, según lo decidido en el paso 2.

- **Paso 4. Elevar las restricciones de la empresa:** para seguir mejorando es necesario aumentar la capacidad de las restricciones. Ejemplos de medidas que llevan a elevar las restricciones de la empresa son:
  - La compra de una nueva máquina similar a la restricción.
  - La contratación de más personas con las habilidades adecuadas
  - La incorporación de un nuevo proveedor de los materiales que actualmente son restricción
  - La construcción de una nueva fábrica para satisfacer una demanda en crecimiento.
- **Paso 5.** En cuanto se ha elevado una restricción se debe cuestionar si ésta sigue siendo tal o si ahora existen otros recursos con menor capacidad. Se debe volver al Paso 1, comenzando nuevamente el proceso. Es importante impedir que la inercia se convierta en la restricción del sistema.

Dado que el sistema de una empresa pueda tener restricciones internas o externas, el problema de la gerencia está en identificarlas, descubrir cómo optimizarlas y superar aquellas situaciones que restringen la consecución de resultados superiores. En este sentido, los procesos de pensamiento de la TOC te permiten utilizar las siguientes tres preguntas para vencer los impedimentos:

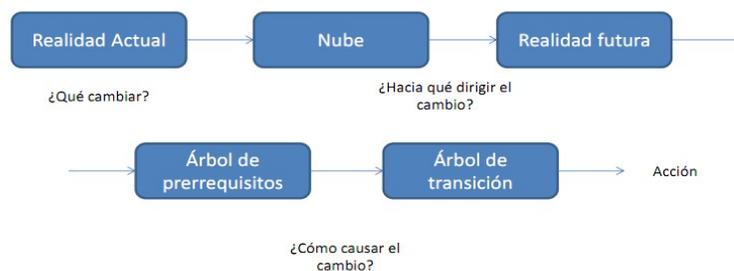
- **¿Qué cambiar?:** cuál es el supuesto errado acerca de la realidad que dicta el nivel de desempeño actual de la compañía.
- **¿Hacia qué cambiar?:** cuáles son las soluciones simples y poderosas que permitirán alcanzar un nivel de desempeño superior.
- **¿Cómo causar el cambio?:** cuáles son las estrategias y tácticas necesarias para permitir una exitosa gestión de soluciones con menor resistencia al cambio.

Ahora bien, para responder a las tres preguntas anteriores y abordar las restricciones, la TOC dispone de cinco herramientas lógicas:

1. **Árboles de realidad actual:** técnica que se utiliza para detectar los problemas medulares. Estos problemas medulares son pocos (representan las restricciones de política) y son responsables por los efectos indeseables que observamos en nuestras organizaciones.
2. **Evaporación de nubes:** técnica para la generación de soluciones simples y efectivas a conflictos, sin apelar al compromiso.
3. **Árboles de realidad futura:** técnica para evaluar la solución, encontrar ramas negativas y la forma de neutralizarlas.
4. **Árboles de prerequisites:** técnica para identificar y relacionar los obstáculos que se encontrarán al implementar la solución, ya que cada solución crea una nueva realidad.
5. **Árboles de transición:** técnica final, en la que se materializa la táctica que permitirá que la solución obtenida pueda implementarse con éxito. Aquí se cuantifican las necesidades económicas y los beneficios esperados.

Este proceso se sustenta en esquemas de árboles, los cuales se soportan en nubes, siguiendo para el efecto la secuencia descrita en la siguiente figura 1.

**Figura 1. Herramientas de la TOC para abordar las restricciones físicas.**



**Fuente: Leach (2004)**

### ***El Método Cadena Crítica***

La TOC no fue pensada inicialmente para el entorno de proyectos, por lo que Goldratt se vio en la necesidad de publicar en 1997 el libro "Cadena Crítica" (Critical Chain en inglés) para dar a conocer el Método Cadena Crítica, el cual persigue el mismo objetivo de la TOC de optimizar la producción del sistema, pero se traduce en favorecer una mayor velocidad de ejecución de las actividades del proyecto.

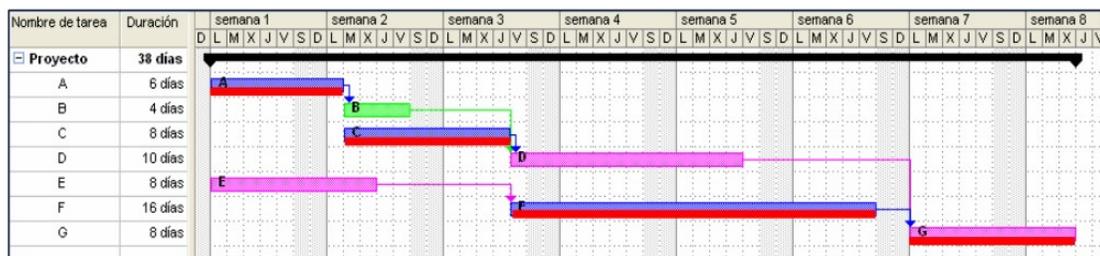
Cadena crítica es un método de planificación y administración de proyectos que utiliza la TOC, ofreciendo técnicas prácticas para planear, programar y controlar un sistema de uno o varios proyectos, que pone mucho énfasis en los recursos requeridos para ejecutar las tareas. Está basado en el desarrollo de un nuevo paradigma que encara por primera vez, tanto el lado humano, como el de la metodología algorítmica de la administración de proyectos, en una disciplina unificada. Sobre tal fundamento, se permiten completar los proyectos en un tiempo significativamente más corto que utilizando las técnicas tradicionales.

Para ello, la metodología cadena crítica inicia con una red de actividades compuesta por varias cadenas de actividades dependientes. Una de ellas será definida como la cadena crítica y las demás como cadenas alimentadoras, que se unen a la cadena crítica en algún punto del calendario. Goldratt (1997) define cadena crítica como:

La secuencia de eventos independientes que evitan que el proyecto se complete en un intervalo más corto de tiempo, donde un evento dependiente es aquel que utiliza como insumo tareas que otro evento produce, o utiliza recursos que otro ocupa. (p. 42)

Es decir, la cadena crítica es aquella que impone el plazo mínimo en que un proyecto puede ser realizado, de ella se desprenden la secuencia de tareas más cortas teniendo en cuenta los conflictos de recursos. A continuación se presenta el cuadro 1, con un ejemplo de cadena crítica subrayada en rojo:

**Cuadro 1. Ejemplo de cadena crítica.**



Fuente: Navarro (2012)

Asimismo, la aplicación de la cadena crítica en la gestión de proyectos propone efectuar un cronograma donde se cuide la fecha de finalización mediante la toma de contingencias u holguras, que antes estaban en repartidas en cada una de las tareas y concentradas en la zona donde se requieran, adicionando los buffer o amortiguadores en la finalización del camino crítico. Almonte et al (2014) plantea que un buffer: "es una actividad ficticia, asociada a una actividad real y con una duración determinada, que se añade en un punto concreto de un cronograma del proyecto, al objeto de tener en cuenta posibles desviaciones (temporales) de las actividades" (p. 40). Agregan que existen tres tipos de Buffers:

- **Buffer de proyecto (Project buffer):** se añade al final de la cadena crítica (por tanto al final del proyecto) para comenzar posibles desviaciones asociadas a las actividades que la forman. Al introducir los buffer en el proyecto, el director del proyecto puede establecer las prioridades, dado que dichos buffer le permite conocer las tareas que están causando problemas.

- **Buffer de Alimentación:** protegen a la cadena crítica de las variaciones en el tiempo de duración de las tareas y de la dependencia de sucesos, incrementando de forma significativa la probabilidad de finalizar al proyecto en el plazo establecido.
- **Buffer de recursos:** son una especie de alerta para evitar que un determinado recurso que tiene que ejecutar varias tareas esté ocupado, cuando sea necesario ejecutar tareas que forman parte de la cadena crítica. Estos buffer, actúan en forma de avisos y por consiguiente no cambian el tiempo del proyecto.

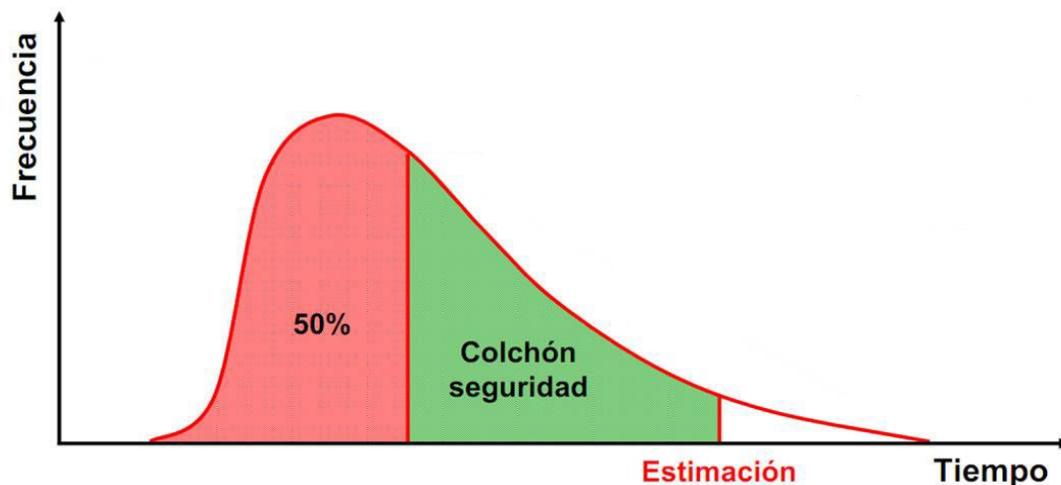
Sin embargo, la estimación de los tamaños de los buffers de un proyecto es uno de los puntos más espinosos de la planificación, por cuanto es muy difícil establecer reglas generales. Solo la experiencia o la comparación con casos similares permitirán realizar una valoración correcta. Goldratt (1997) establece unas reglas sencillas:

- **Buffer de proyecto:** su duración puede estimarse como el 50% de la suma de las desviaciones (en tiempo) del total de las actividades que formen la cadena crítica.
- **Buffer de alimentación:** su duración puede estimarse como el 50% de la suma de las desviaciones (en tiempo) del total de las actividades que forman cada uno de los caminos que concurren en la cadena crítica.
- **Buffer de recurso:** no existe una regla general para este caso, porque muchas veces se superpone a las anteriores. En muchas ocasiones se asigna, por ejemplo, al tiempo necesario para la movilización de un determinado recurso.

Otro aspecto que toma en cuenta la cadena crítica es la incertidumbre, ya que es una verdad casi absoluta que las actividades de un proyecto tienen tendencia a durar siempre más de lo inicialmente previsto. Por ello, a la hora de estimar de forma individual la duración de cada tarea, hay que protegerse de la incertidumbre, dando una estimación que tenga en cuenta los posibles imprevistos que puedan surgir.

La protección de incertidumbre permite finalizar en el plazo estimado e incluso en los casos más desfavorables (Ver Gráfico 1). Esto se hace para todas y cada una de las tareas del proyecto. En este sentido, para cubrir tales incertidumbres, muchas veces se recurre a la estadística, con objeto de acotar la posible desviación. La desviación estimada de una actividad deberá ser mayor, cuanto mayor sea el margen de seguridad que se quiera establecer.

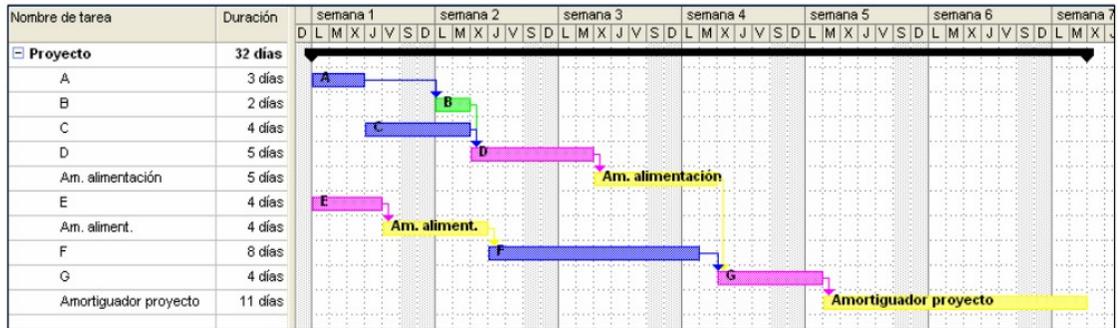
**Gráfico 1. Incertidumbre de las tareas.**



Fuente: Navarro (2012)

Vale resaltar que la incertidumbre es una limitación en un proyecto, el eslabón más débil. Cualquier secuencia de tareas que desemboque en la cadena crítica lo podría retrasar si contuviera desviaciones. Para evitarlo se introducen nuevos amortiguadores, entre el final de cada una de estas secuencias y la tarea de la cadena crítica sobre la que desembocan, como se muestra en el cuadro 2.

**Cuadro 2. Ejemplo de amortiguadores para las incertidumbres.**



Fuente: Navarro (2012)

También, el método de la cadena crítica tiene como particularidad que toma en cuenta la ejecución y seguimiento durante todo el proyecto. La ejecución de los proyectos se apoya en dos puntos: los reportes o actualizaciones del estado de los trabajos y la gestión de los buffers. Para que el sistema funcione debidamente la es básico disponer de la información necesaria y cuando es necesaria.

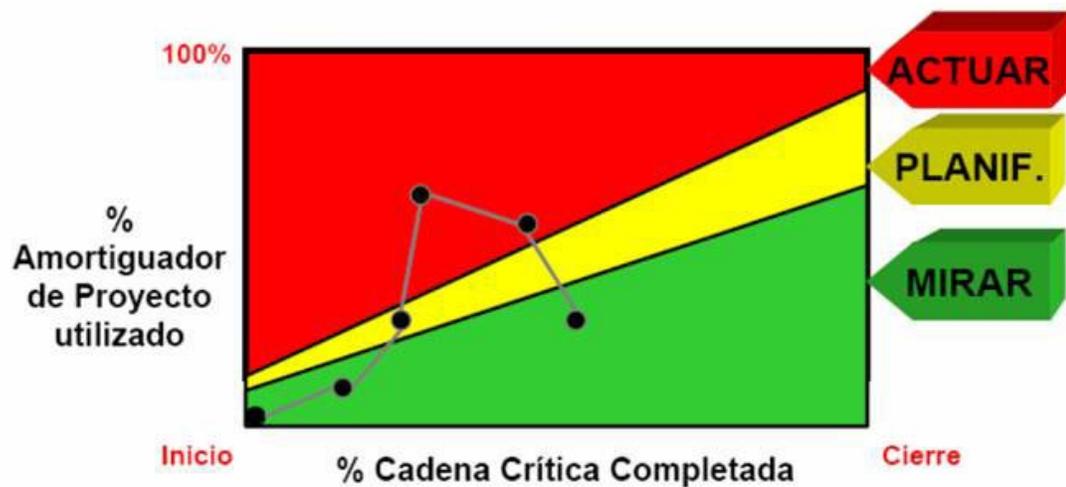
Por lo tanto, tanto la frecuencia como el contenido de los reportes deben ser establecidos. La frecuencia dependerá de los plazos manejados por los proyectos, por lo general se traduce en un reporte diario o semanal. A partir de la información dada por la actualización de las tareas el sistema evalúa la situación atendiendo a dos factores: el grado de avance de la cadena crítica y el porcentaje de consumo del buffer. Un mayor progreso de la primera frente a la segunda implicará que la ejecución avanza según unos parámetros positivos y la situación inversa significará lo contrario.

En cuanto al seguimiento del proyecto, es sencillo y focalizado, porque tan sólo hay que ocuparse de gestionar los amortiguadores o buffers (Ver Gráfico 2), lo cual consiste en comprobar el nivel de consumo de los distintos amortiguadores, que darán

la pista para conocer dónde están surgiendo los problemas y en qué áreas es más factible que se produzca un retraso. Con esta información se pueden empezar a buscar las causas y a tomar decisiones aplicando planes alternativos que pueden ir orientados a:

- La asignación de recursos.
- La toma de acciones correctivas.
- La modificación de la planificación en lo concerniente a actividades no críticas.

**Gráfico 2. Gestión de amortiguadores de proyectos.**



Fuente: Navarro (2012)

La gestión de los amortiguadores implica la gestión de valor del proyecto y es el mejor modo de monitorizar su progreso, a la vez que se gana una sensación de control real que puede traducirse en la capacidad para actuar a tiempo, previniendo situaciones que puedan tener consecuencias para el resultado final y evitando desviaciones.

## **Bases Legales**

En la constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2000) está consagrado en el artículo 82, el derecho de cada ciudadano a tener una vivienda digna:

Toda persona tiene derecho a una vivienda adecuada, segura, cómoda, higiénica, con servicios básicos esenciales que incluyan un hábitat que humanice las relaciones familiares, vecinales y comunitarias. La satisfacción progresiva de este derecho es obligación compartida entre los ciudadanos y ciudadanas y el Estado en todos sus ámbitos. El Estado dará prioridad a las familias y garantizará los medios para que éstas, y especialmente las de escasos recursos, puedan acceder a las políticas sociales y al crédito para la construcción, adquisición o ampliación de viviendas.

El precedente artículo dispone que el derecho a una vivienda, es obligación del Estado, ya que debe ser el principal impulsor, no solo en la construcción de vivienda sino también en procurar que se den las condiciones para que se construyan viviendas, mediante convenios con el sector privado, a fin de resolver el problema de la escasez de insumos y entre divisas, tal como lo propone el Artículo 299 de la Constitución:

(omissis) El Estado conjuntamente con la iniciativa privada, promoverá el desarrollo armónico de la economía nacional con el fin de generar fuentes de trabajo, alto valor agregado nacional, elevar el nivel de vida de la población y fortalecer la soberanía económica del país, garantizando la seguridad jurídica, solidez, dinamismo, sustentabilidad, permanencia y equidad del crecimiento de la economía, para lograr una justa distribución de la riqueza mediante una planificación estratégica democrática participativa y de consulta abierta.

Asimismo, la Ley Orgánica de Emergencia para Terrenos y Vivienda (2011) tiene como objeto establecer mecanismos extraordinarios a cargo del Ejecutivo Nacional, destinados a hacerle frente con éxito y rapidez a la crisis de vivienda. En su artículo tercero, numeral 11, faculta al Estado a: "Decretar la regulación de precios de insumos, materiales y equipos para la construcción de viviendas y su hábitat".

También, la Ley del Régimen Prestaciones de Vivienda y Hábitat (2012) establece en su artículo sexto al Ministerio del Poder Popular con competencia en materia de vivienda y hábitat, las siguientes competencias:

9. Formular y aprobar los planes, programas, proyectos y demás acciones de desarrollo en vivienda y hábitat, pudiendo intervenir en la ejecución directa de los mismos, sin perjuicio de las competencias propias de otros entes u órganos públicos.

10. Estimar las necesidades, requerimientos y recursos necesarios para garantizar la viabilidad de las políticas, planes, programas, proyectos y acciones en materia de vivienda y hábitat.

11. Formular y ejecutar los planes, programas, proyectos y acciones de incentivos a la investigación, la innovación, la producción, la comercialización, difusión de nuevos materiales, componentes o tecnologías para la construcción de edificaciones de carácter habitacional, así como los de asistencia técnica y formación del recurso humano en los aspectos que conforman los procesos de producción y consumo de vivienda y el hábitat o cualquier otro proceso o actividad relacionada con el sector.

Otra norma muy polémica es la Ley contra la Estafa Inmobiliaria (2012), la cual ha hecho casi inexistente la construcción de viviendas a nivel privado, reduciendo de forma importante el valor agregado de la actividad. Estipula lo siguiente en su artículo 14, numeral 2:

Se establecerá en el contrato, el mes y año de inicio y culminación de la obra independientemente de las eventuales

prorrogas que puedan acordarse por escrito ante las partes y el lapso de ejecución de la obra. En ningún caso, la culminación de la obra podrá excederse de los 24 meses cumplidos, contados a partir de la firma del contrato de preventa o contrato equivalente, el cual se firmará sólo cuando el constructor o productor de viviendas tenga el permiso de construcción aprobado y emitido por la Alcaldía respectiva. Cuando por razones de fuerza mayor este lapso tenga que ser extendido, deberá ser aprobado por las partes de común acuerdo y autorizado por el Ministerio del Poder Popular con competencia en materia de Vivienda y Hábitat.

Con base al análisis de este artículo, establece que en ningún caso la culminación de la obra podrá excederse de 24 meses, lo cual es genérico para cualquier tipo de construcción, con una opción de prórroga convenida con los órganos correspondientes. Sin embargo, es evidente que existen retrasos en las constructoras por falta de materiales e insumos, así como es lento la entrega de las respectivas permisologías.

Tampoco queda claro en ninguno de los artículos de la Ley in comento lo que significa: "razones de fuerza mayor", lo que indica que quedará a discreción del órgano competente de aprobar la extensión del proyecto. A esta situación se suma, el artículo 26 de la ley en referencia, el cual consagra:

En ningún caso, el comprador de la vivienda en proceso de construcción o aun no construida en preventa, soportará el impacto económico derivado del retraso o la mora de la culminación o entre de la obra. El retardo en la entrega y culminación de la obra, por causas imputables al constructor contratista, productor o promotor de viviendas, en relación a la fecha establecidas en el contrato, obliga a éste a indemnizar al comprador con una suma o monto de recurso proporcional al tiempo del retarde, siendo el valor de 2 unidades tributarias (U:T) por cada día de retraso en la entrega del inmueble y al cancelar el pago del monto de los cánones de arrendamiento mensuales en que incurren los compradores durante el tiempo

que dure este retardo hasta la fecha de entrega y protocolización de la vivienda.

Dicho artículo, representa no sólo una limitante para la inversión de los constructores de vivienda en Venezuela sino que también implica una acción severa desde el punto de vista punitivo, cuando se incumple con los 24 meses de ejecución de la obra, cuyos gastos son onerosos, tomando en cuenta que los cánones de arrendamiento mensuales en el país son realmente elevados.

En síntesis, si realmente se quiere reducir significativamente los tiempos de culminación en los proyectos inmobiliarios, el método cadena crítica, trabaja con las limitaciones de los recursos que no permiten la ejecución de del proyecto en un menor tiempo. Para ello, se reducen las duraciones del proyecto en un 50%, el tiempo restante se utiliza como buffer de la actividad y el resto se acumulará en la holgura del proyecto.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo se describen los pasos a seguir para desarrollar esta investigación. Arias (2006) explica el marco metodológico como: “El conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas” (p.16). Con base a los descrito por el autor, a continuación se detallan el tipo y diseño de la investigación, la población, la muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, así como la validez y confiabilidad, con el fin de dar respuestas en forma ordenada y sistemática a las interrogantes planteadas.

#### **Tipo de Investigación**

Chávez (2007) expresa que el tipo de investigación: "se determina de acuerdo con el tipo de problema que el lector desea solucionar, objetivos que pretenda lograr y disponibilidad de recursos" (p. 133). El investigador debe indagar sobre que otros criterios clasificarán su estudio, con el objeto de completar tal explicación, señalando de esta manera las razones consideradas para incluirlas en los diversos tipos, basándose en la realidad de su trabajo.

En este orden de ideas, el presente trabajo se correspondió a una investigación de tipo descriptiva-exploratoria. Tamayo (2006) considera que los estudios descriptivos:

Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones

dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente. (p. 35).

Desde este punto de vista, este trabajo es de carácter descriptivo debido a que se elabora con detalles todos los procesos implicados en la planificación de actividades de las empresas objeto de estudio. Tales aspectos generaron información y datos para la adopción de medidas estratégicas que contrarrestaron las limitaciones o cadena crítica provenientes de su planificación.

En atención a la investigación exploratoria, Arias (2006) la define como: "aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimientos" (p. 23). En función de esto, la revisión de la literatura efectuada durante este trabajo reveló que hay pocas investigaciones en Venezuela relacionadas con el tema método cadena crítica, enfocado al sector construcción, por lo cual esta investigación pretende aumentar el grado de familiaridad con dicho método.

### **Diseño de Investigación**

Esta investigación se enfocó dentro del diseño de campo, dado que se observaron las situaciones y sujetos en su ambiente natural. De acuerdo con Chávez (2007) define este diseño como: "aquellos que se orientan a recolectar información relacionada con el estado real de las personas, objetos, escenarios o fenómenos, tal como se presentan en el momento de su recolección" (p. 30).

Por su parte, Hurtado de Barrera (2008), considera que los diseños de campo se ubican en una investigación proyectiva, la cual:

Consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa, un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, o de una región geográfica, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y de las tendencias futuras, es decir, con base en los resultados de un proceso investigativo. (p. 47).

En ambos conceptos, se evidenció que este trabajo se realizó un diagnóstico para explorar, describir, explicar y proponer como alternativa de cambio una metodología para planificar las actividades de los proyectos en el sector inmobiliario a través del método Cadena Crítica.

### **Población y Muestra**

Para Chávez (2007) la población: “es el universo de estudio de la investigación, sobre el cual se pretende generalizar los resultados, constituida por características o estratos que le permiten distinguir los sujetos, unos de otros” (p. 162). Atendiendo a estas consideraciones, en la presente investigación se contó con dos poblaciones constituidas por 26 personas que laboran en la gerencia de proyectos de las empresas Insoti C.A y el Grupo Coyserca C.A, quedando distribuidas de acuerdo al siguiente cuadro 3:

**Cuadro 3. Distribución de la Población.**

<b>Grupo Insoti C.A</b>		<b>Grupo Coyserca C.A</b>	
Ing, de Obras	5	Ing, de Obras	8
Jefe de Proyecto	2	Jefe de Proyecto	3
Gerente de Proyecto u Operación	1	Gerente de Proyecto u Operación	2
Supervisor de Obra	2	Supervisor de Obra	3
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>Total</b>	<b>16</b>

Fuente: Elaboración propia (2015)

En cuanto a la muestra, y según lo que señalan Hernández, Fernández y Baptista (2008): “La muestra probabilística también puede llamarse muestra dirigida, pues la elección del sujeto u objeto depende del criterio del investigador.” (p. 234). Es decir, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de la causa relacionada con las características del investigador o de la persona que hace la muestra. Por lo tanto, el investigador tomó toda la población en cuenta, ya que sus aportes fueron relevantes para el desarrollo y culminación de este estudio.

### **Técnicas de Recolección de Información**

En este punto el investigador empezó el contacto directo con la realidad objeto de la investigación o trabajo de campo. Para ello se apoya en las técnicas de recolección de datos, que son las distintas formas o maneras de obtener la información. En este sentido, a continuación se describen las técnicas utilizadas para recopilar información:

La primera técnica que se empleó fue la observación directa, que de acuerdo a Palella y Martíns (2010): “es fundamental en todos los campos de la ciencia. Consiste en el uso sistemático de nuestros sentidos orientados a la captación de la realidad que se estudia” (p. 126). En este caso se utilizó para observar todas las actividades que se realizan al momento de planificar un proyecto en el sector inmobiliario.

Otra técnica que se aplicó fue la entrevista, que según Arias (2006): "Es una técnica basada en un diálogo o conversación cara a cara entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida" (p. 73). Cabe destacar que existen dos tipos de entrevista: la estructurada y no estructurada. En este caso se utilizó la estructurada, ya que el investigador previamente planificó las preguntas.

El instrumento seleccionado para realizar la entrevista fue un cuestionario, el cual según Hernández, Fernández y Batista (2006): "es un conjunto de preguntas respecto a una o más variables que están sujetas a mediciones sobre lo que se pretende medir" (p. 28). En este sentido, el cuestionario de este estudio estuvo conformado por 24 preguntas con opciones de respuestas mixtas, que fue aplicado a 26 personas que laboran en la Gerencia de Proyectos de las empresas Insoti C.A y el Grupo Coyserca C.A. (Ver Anexo A).

### **Validez**

Luego de diseñado el instrumento y previamente antes de su aplicación, se realizó una validación, la cual Hernández, Fernández y Batista (2006) plantean que: "es el grado en el cual el instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide" (p. 278). Atendiendo a estas consideraciones, el tipo de validez que se aplicó fue la externa de contenido, donde Osuna (2007) explica:

La validez de contenido se determina antes de la aplicación del instrumento sometiendo el mismo a juicios de expertos (profesionales relacionados con la temática que se investiga), se requiere un número impar de expertos, mínimo tres, a cada uno se le entrega: copia del título de la investigación, objetivo general y específicos, una copia de la operacionalización de las variables, una copia del instrumento y una copia de la matriz de validación que cada uno debe llenar. (p. 51).

En este contexto, el cuestionario previamente fue sometido a juicio por tres expertos en Gerencia de Proyectos, los cuales expresaron que las preguntas cumplían con los indicadores y las variables de manera eficiente y con los requisitos adecuados para ser aplicado. (Ver Anexo B).

## Confiabilidad

Posteriormente, después de haber aplicado el instrumento se realizó la confiabilidad, la cual Veliz (2007) afirma que se refiere: "al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados" (p. 24). Con el objetivo de asegurar que las preguntas sean claras, estén en orden sucesivo y lógico, de esta manera descubrir problemas o fallas en el instrumento, que puedan ocasionar retrasos al momento de la tabulación así como desviaciones de la información requerida.

Ahora bien, por la naturaleza del instrumento, la confiabilidad se realizó mediante la siguiente fórmula Kuder Richardson, especial para ítems dicotómicos (si y no):

$$Kr = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{\sum S_t^2} \right] = \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{2,50}{23,7} \right] = 1,07 * 0,89 = 0,95$$

Donde:

Kr = coeficiente de confiabilidad.

k = número de ítem que contiene el instrumento.

$\sum S_t$  = varianza total de la prueba.

$\sum pq$  = sumatoria de la varianza individual de los ítems.

El coeficiente de confiabilidad del instrumento fue de 0,95 lo que indica que al aplicar el instrumento varias veces a un mismo grupo en condiciones similares se observarán resultados parecidos en la primera y segunda vez en grado Muy Alto. También, se puede decir que cada vez que se aplique el instrumento a un mismo grupo en condiciones similares, se observarán resultados parecidos en el 95% de los casos. (Ver Anexo C).

## **Técnicas de Análisis e Interpretación de Datos**

En cuanto al análisis en este caso se efectúa cuantitativamente, por toda la información numérica resultante de la investigación. Méndez (2007) expone que el análisis de los resultados como proceso: "implica el manejo de los datos que se han obtenido, reflejándolos en cuadros y gráficos, una vez dispuestos, se inicia su análisis tomando en cuenta las bases teóricas, cumpliendo así los objetivos propuestos" (p. 84).

También, Arias (2006) señala que durante del análisis se exponen los datos contenidos en los instrumentos, tales como:

La tabla, la cual contiene los valores relativos; el gráfico, el cual expresa de manera estadística los valores suministrados en la tabla; y por último, el análisis de los dos elementos anteriores, el cual nos proporciona una visión parcial de cada una de las preguntas efectuadas para realizar las conclusiones. (p. 73)

## **Operacionalización de las Variables**

A continuación se presenta el cuadro 4, con las variables relacionadas con este estudio, indicando sus dimensiones e indicadores que sirven de base para su medición, así como los ítems del instrumento y la fuente de información que permitieron a llevar a cabo el objetivo asociado a cada variable. De acuerdo con Sabino (2007) se entiende por variable: "cualquier característica o cualidad de la realidad que es susceptible de asumir diferentes valores" (p. 52).

**Cuadro 4. Operacionalización de las Variables.**

<b>Objetivo</b>	<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Ítems</b>	<b>Fuente</b>
Proponer un modelo de planificación de actividades basado en la Teoría de Restricciones para la gerencia proyectos de las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A.	Planificación de actividades	Diagnóstico	Cronograma	1, 2, 3, 4	Cuestionario
			Tiempo	5, 6, 7,	
			Alcance	8, 9,	
			Costo	10, 11,12	
			Materiales	13, 14, 15	
			Equipos	16, 17, 18,	
			Mano de Obra	19, 20	
			Proveedores	21	
	Teoría de Restricciones	Método Cadena Crítica para Gestión de Proyectos	Identificar la cadena crítica	22,243,24	Cuestionario
			Realizar cronograma		Matriz DOFA
			Agregar buffer a la cadena crítica		Software Microsoft
			Proteger la incertidumbre		Project
		Análisis de Factibilidad	Técnica	N/A	Fuente primaria
			Operativa		
Legal					
Económica					

**Fuente: Elaboración propia (2015)**

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Una vez aplicado el instrumento que recolectó la información necesaria, el investigador quedó en posesión de un cierto número de datos a los que previamente tuvo que organizar, y ejercer sobre ellos una serie de actividades, las cuales son conocidas como análisis de información, que de acuerdo con Balestrini (2006) consiste en:

El análisis implica el establecimiento de categorías, la ordenación y manipulación de los datos para resumirlos y poder sacar algunos resultados en función de las interrogantes de la investigación. Este proceso tiene como fin último, el de reducir los datos de una manera comprensible, para poder interpretarlos, y poner a prueba algunas relaciones de los problemas estudiados. (p. 169).

En función de lo anterior, a continuación se procede a organizar los datos obtenidos de una entrevista aplicada al personal que labora en la Gerencia de Proyectos de las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A. Dicha entrevista fue de forma estructurada por medio de un cuestionario conformado por 24 preguntas con opciones de respuestas dicotómicas. Todo ello para dar salida al objetivo específico número uno, que consistió en diagnosticar la situación actual sobre los procesos de planificación de actividades de tales empresas.

## CUESTIONARIO

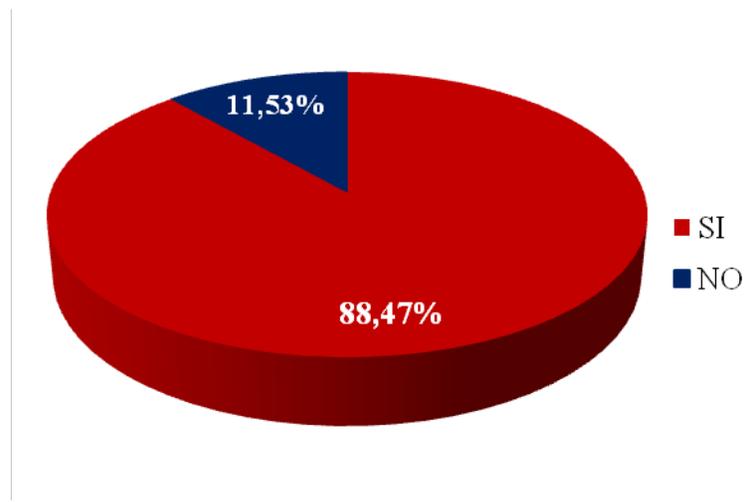
Pregunta 1. ¿En los proyectos en que ha participado existe en sus inicios un cronograma de actividades?

**Cuadro 5. Distribución según si en los proyectos que ha participado existe en sus inicios un cronograma de actividades**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
23	88,47	3	11,53

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 3. Distribución según si en los proyectos que ha participado existe en sus inicios un cronograma de actividades**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** el 88,47% de los sujetos objeto de estudio refieren que en los proyectos en que los han participado si existe en su inicios un cronograma de actividades; mientras que el 11,53% mencionó que no existe un cronograma de actividades.

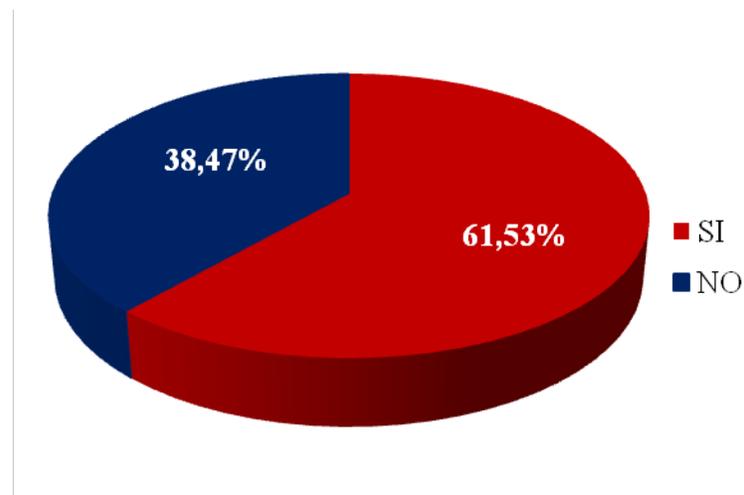
Pregunta 2. ¿El cronograma muestra de forma clara y específica las interdependencias de las actividades?

**Cuadro 6. Distribución según si en los cronogramas se muestra de forma clara y específica las interdependencias de las actividades.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
16	61,53	10	38,47

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 4. Distribución según si en los cronogramas se muestra de forma clara y específica las interdependencias de las actividades.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** se demostró con 61,53% que en los cronogramas si se muestra de forma clara y específica las interdependencias de las actividades; mientras que el 38,47%, que no se muestra de forma clara y específica tales interdependencias.

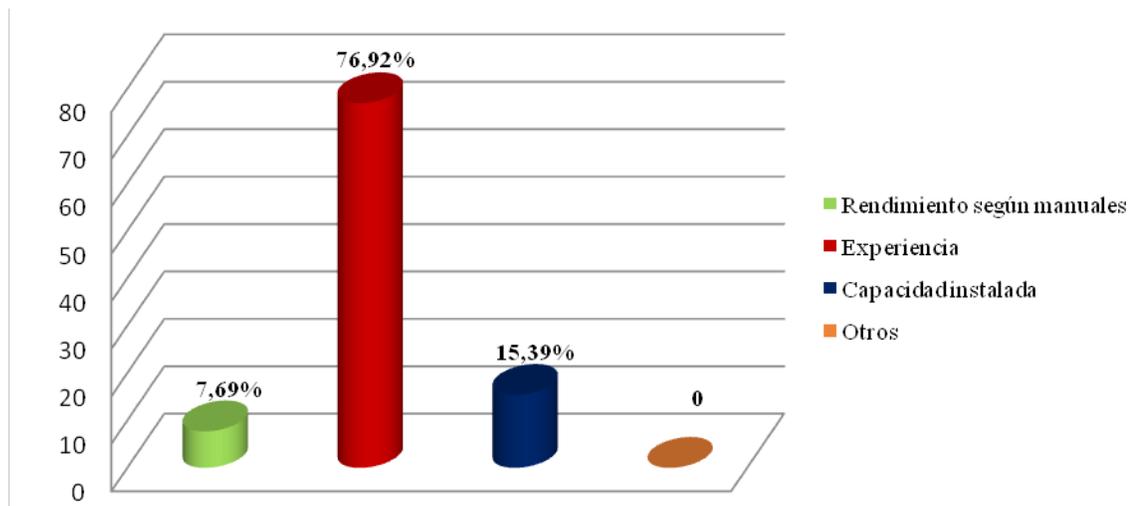
Pregunta 3. Según su criterio; ¿en que basan para determinar las posibles duraciones de cada actividad en un proyecto?

**Cuadro 7. Distribución según los criterios en que se basan para determinar las posibles duraciones de cada actividad en un proyecto.**

Rendimiento según manuales		Experiencia		Capacidad Instalada		Otros	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)	f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
2	7,69	20	76,92	4	15,39	0	0

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 5. Distribución según los criterios en que se basan para determinar las posibles duraciones de cada actividad en un proyecto.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** el criterio que predominó con 76,92% para determinar las posibles duraciones de cada actividad en un proyecto fue la experiencia: seguido del criterio capacidad instalada con 15,39%; y el criterio experiencia con 7,69%.

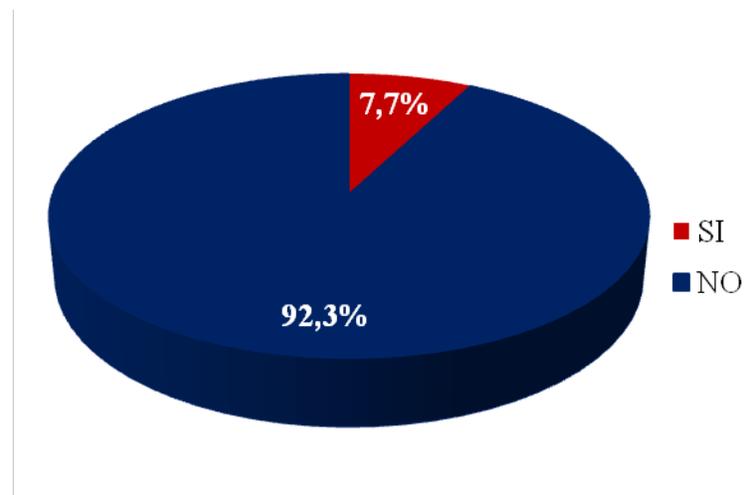
Pregunta 4. ¿En el cronograma se encuentran reflejadas las posibles holguras de tiempo de las actividades a ejecutar?

**Cuadro 8. Distribución según si en el cronograma se encuentran reflejadas las posibles holguras de tiempo de las actividades a ejecutar.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
2	7,70	24	92,30

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 6. Distribución según si en el cronograma se encuentran reflejadas las posibles holguras de tiempo de las actividades a ejecutar.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** se observó con alto índice de porcentaje (92,3%) que en el cronograma no se encuentran reflejadas las posibles holguras de tiempo de las actividades a ejecutar; sólo un 7,7% señaló que si se encuentran reflejadas las holguras.

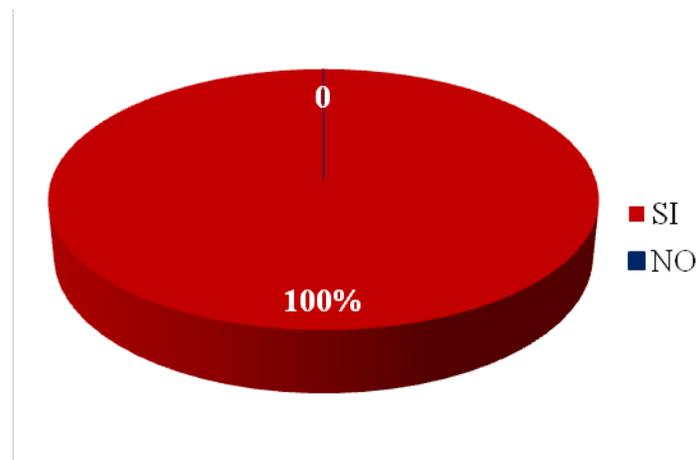
Pregunta 5. En los proyectos en que ha participado: ¿se ha presentado alguna desviación entre el tiempo planificado para la terminación y el tiempo real de terminación?

**Cuadro 9. Distribución según si en los proyectos se ha presentado alguna desviación entre el tiempo planificado para la terminación y el tiempo real de terminación.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
26	100	0	0

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 7. Distribución según si en los proyectos se ha presentado alguna desviación entre el tiempo planificado para la terminación y el tiempo real de terminación.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** el 100% de los entrevistados respondió que en los proyectos si se ha presentado alguna desviación entre el tiempo planificado para la terminación y el tiempo real de terminación.

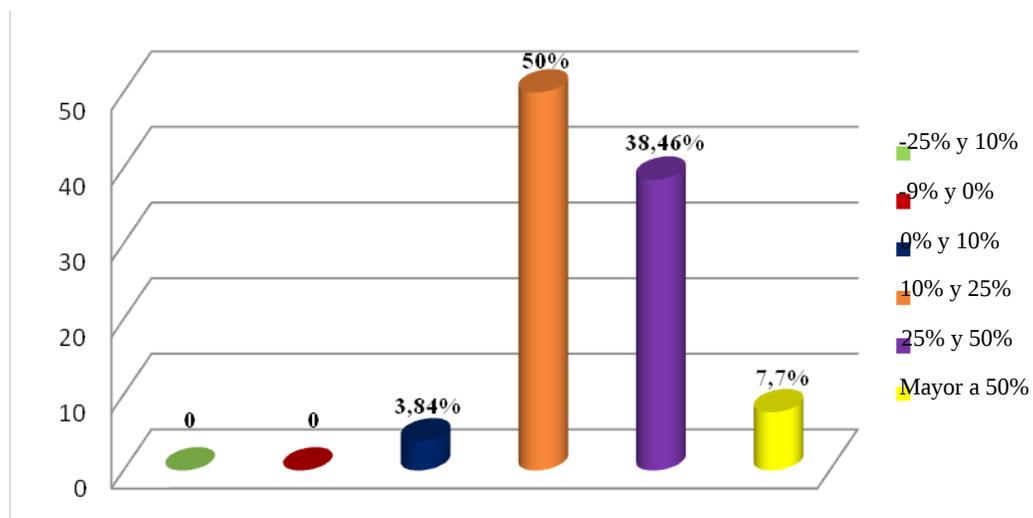
Pregunta 6. De ser afirmativa la pregunta anterior. ¿En qué intervalo se encuentra esta desviación?

**Cuadro 10. Distribución según el intervalo en que se encuentra la desviación.**

-25% y -10%		-9% y 0%		0% y 10%		10% y 25%		25% y 50%		Mayor a 50%	
f(a)	f(r)	f(a)	f(r)	f	f(r)	f(a)	f(r)	f(a)	f(r)	f(a)	f(r)
0	0	0	0	1	3,8	13	50	10	38,4	2	7,70
				(a)	4				6		

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 8. Distribución según el intervalo en que se encuentra la desviación.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** se constató (50%) que el intervalo en que se encuentra la desviación es entre 10% y 25%; seguido (38,46%) del intervalo 25% y 50%; luego (7,7%) mayor a 50%; y por último (3,84%) el intervalo de desviación de 0% y 10%.

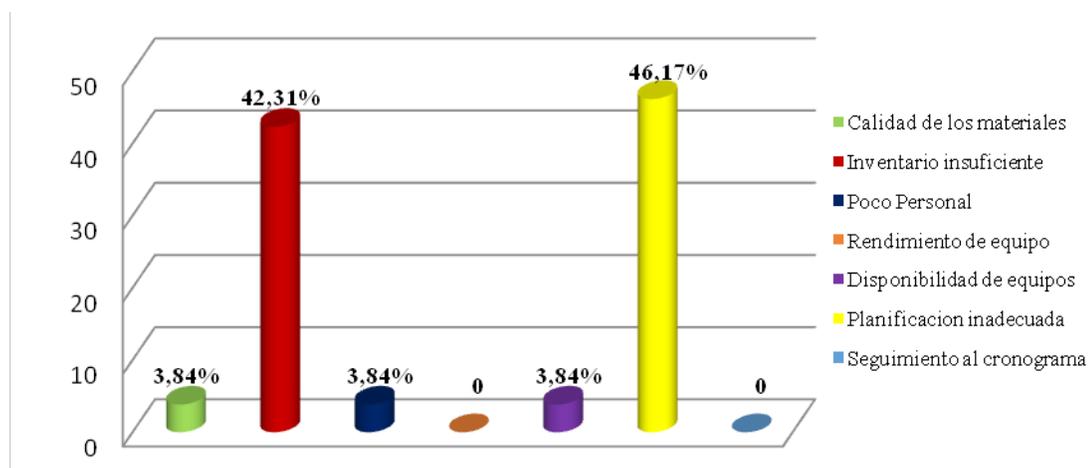
Pregunta 7. Si la desviación promedio de los proyectos evaluados es positiva, es decir, tiempo real es mayor al tiempo planificado ¿a qué factores atribuiría tal desviación?

**Cuadro 11. Distribución según los factores a que se atribuyen la desviación.**

Calidad de los materiales		Inventario insuficiente		Poco personal		Rendimiento de equipos		Disponibilidad de equipos		Planificación inadecuada		Seguimiento al cronograma	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)	f (a)	f (r)	f (a)	f (r)	f (a)	f (r)	f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
1	3,84	11	42,31	1	3,84	0	0	1	3,84	12	46,17	0	0

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 9. Distribución según los factores a que se atribuyen la desviación.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** el factor predominante para la desviación fue la planificación inadecuada con 46,17%; seguido del inventario insuficiente con 42,31%; sólo el 3,84% indicó los factores calidad de los materiales, poco personal y disponibilidad de equipos.

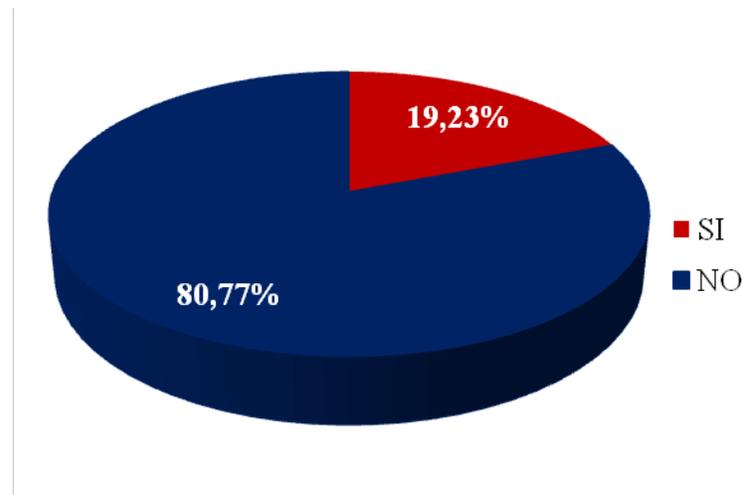
Pregunta 8. ¿Según su experiencia, generalmente al iniciar la ejecución de un proyecto se encuentra definido totalmente su alcance?

**Cuadro 12. Distribución según si al iniciar la ejecución de un proyecto se encuentra definido totalmente su alcance.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
5	19,23	21	80,77

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 10. Distribución según si al iniciar la ejecución de un proyecto se encuentra definido totalmente su alcance.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** los resultados detectaron con 80,77% que al iniciar la ejecución de un proyecto no se encuentra definido totalmente su alcance; mientras que un 19,23% señaló que si encuentra definido el alcance.

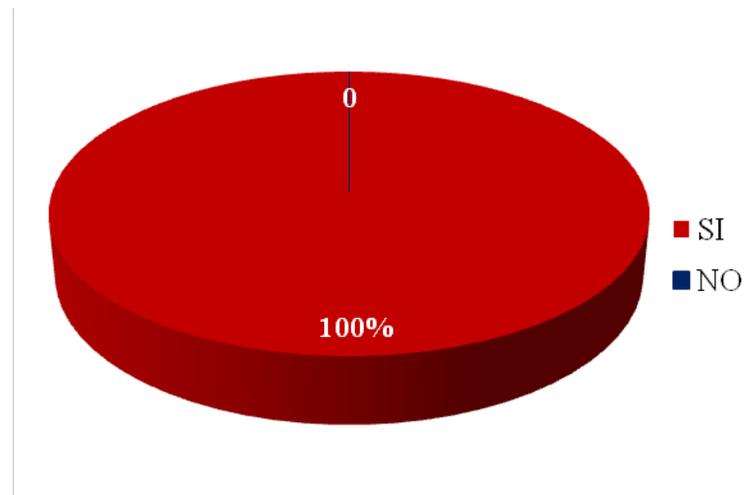
Pregunta 9. Si la respuesta anterior es negativa ¿Se ha dado inicio a la ejecución de proyectos en estas circunstancias?

**Cuadro 13. Distribución según si se ha dado inicio a la ejecución de proyectos en estas circunstancias.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
26	100	0	0

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 11. Distribución según si se ha dado inicio a la ejecución de proyectos en estas circunstancias.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** el 100% de los sujetos objeto de estudio respondió que si se ha dado inicio a la ejecución de proyectos sin tener definido el alcance.

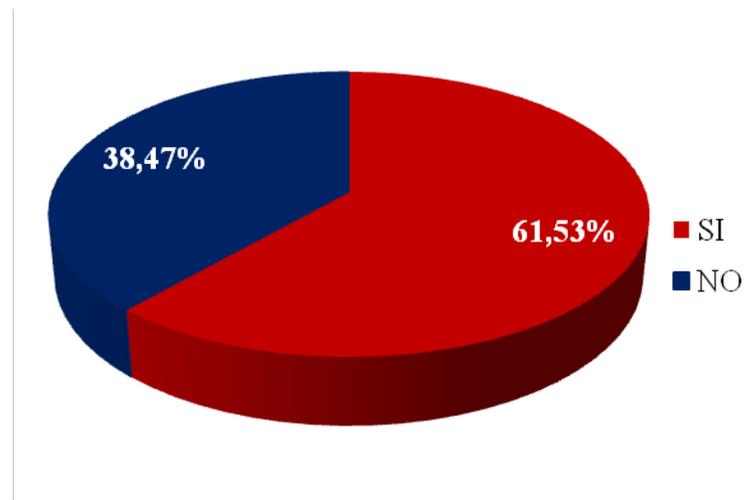
Pregunta 10. ¿Se aplica una adecuada contraloría de modo que los costos del proyecto se encuentren dentro del presupuesto aprobado?

**Cuadro 14. Distribución según si se aplica una adecuada contraloría de modo que los costos del proyecto se encuentren dentro del presupuesto aprobado.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
16	61,53	10	38,47

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 12. Distribución según si se aplica una adecuada contraloría de modo que los costos del proyecto se encuentren dentro del presupuesto aprobado.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** se evidenció con 61,53% que si se aplica una adecuada contraloría de modo que los costos del proyecto se encuentran dentro del presupuesto aprobado; un 38,47% refirió que no se aplica una adecuada contraloría de costos.

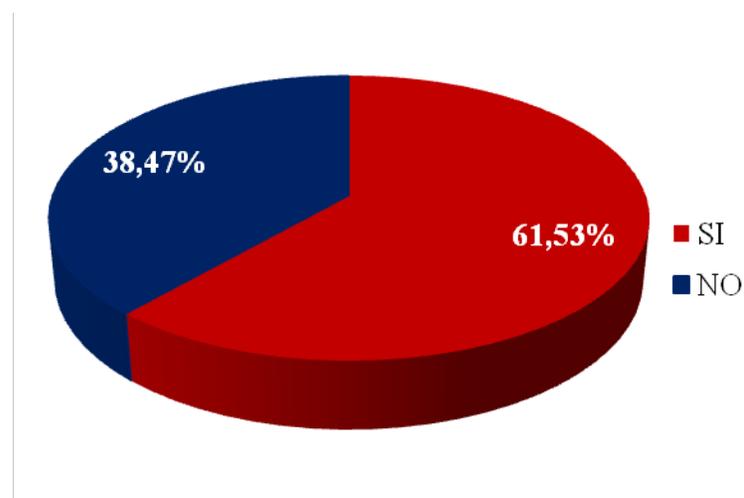
Pregunta 11. ¿Se realiza periódicamente una confiable proyección de costos hasta la culminación de la obra?

**Cuadro 15. Distribución según si se realiza periódicamente una confiable proyección de costos hasta la culminación de la obra.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
16	61,53	10	38,47

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 13. Distribución según si se realiza periódicamente una confiable proyección de costos hasta la culminación de la obra.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** se apreció con 61,53% que si realiza periódicamente una confiable proyección de costos hasta la culminación de la obra; mientras que el 38,47% mencionó que no se realiza periódicamente una confiable proyección de costos.

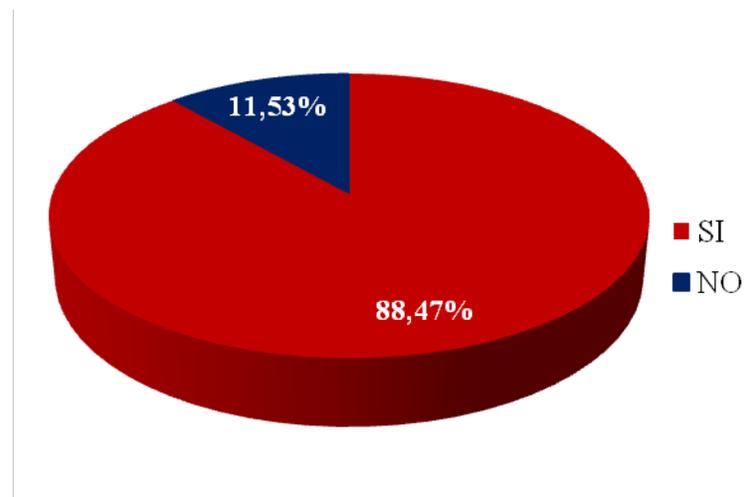
Pregunta 12. ¿Existe un procedimiento formal de control de entrada y salida de materiales del almacén durante la ejecución de la obra?

**Cuadro 16. Distribución según si existe un procedimiento formal de control de entrada y salida de materiales del almacén durante la ejecución de la obra.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
23	88,47	3	11,53

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 14. Distribución según si existe un procedimiento formal de control de entrada y salida de materiales del almacén durante la ejecución de la obra.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** según los resultados arrojados (88,47%) si existe un procedimiento formal de control de entrada y salida de materiales del almacén durante la ejecución de la obra: solo el 11,53% señaló que no existe un procedimiento formal.

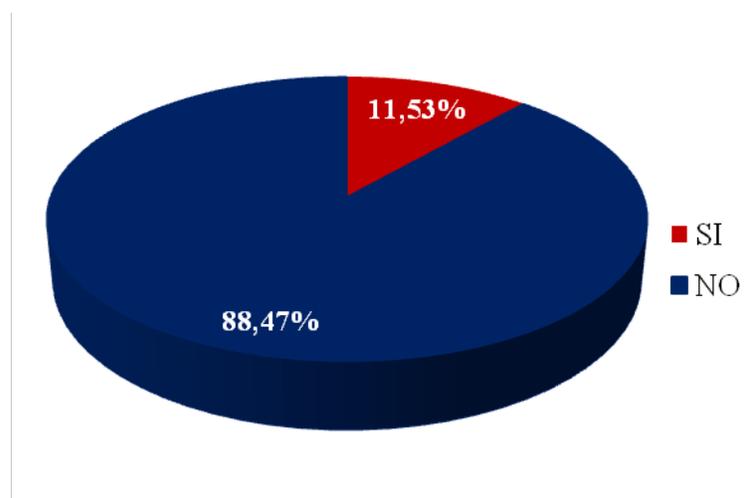
Pregunta 13. ¿Se realiza un inventario periódico (menor a 3 meses) del material existente en almacén?

**Cuadro 17. Distribución según si se realiza inventario periódico (menor a 3 meses) del material existente en almacén.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
3	11,53	23	88,47

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 15. Distribución según si se realiza inventario periódico (menor a 3 meses) del material existente en almacén.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** con 88,47% se observó que no se realiza inventario periódico (menor a 3 meses) del material existente en almacén; mientras que un 11,53% indicó que si realiza un inventario del material existente.

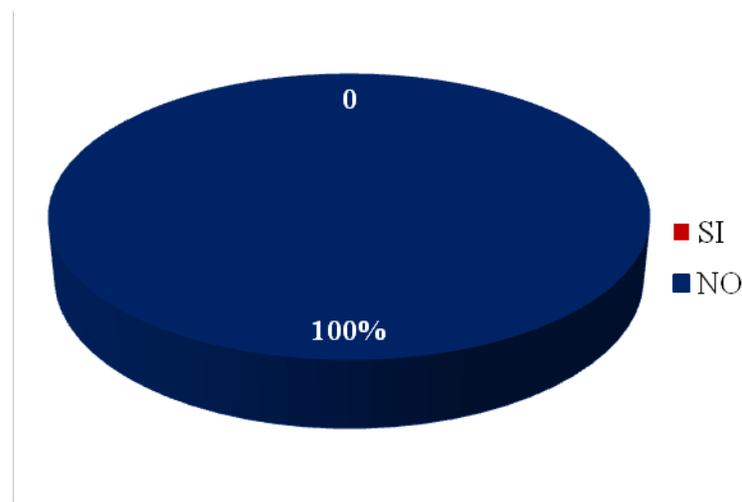
Pregunta 14. ¿Se cuenta con un procedimiento formal para determinar la cantidad mínima de materiales críticos en almacén durante la ejecución de la obra?

**Cuadro 18. Distribución según si cuenta con un procedimiento formal para determinar la cantidad mínima de materiales críticos en almacén durante la ejecución de la obra.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
0	0	26	100

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 16. Distribución según si cuenta un procedimiento formal para determinar la cantidad mínima de materiales críticos en almacén durante la ejecución de la obra.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** el 100% de los entrevistados mencionó que no se cuenta con un procedimiento formal para determinar la cantidad mínima de materiales críticos en almacén durante la ejecución de la obra.

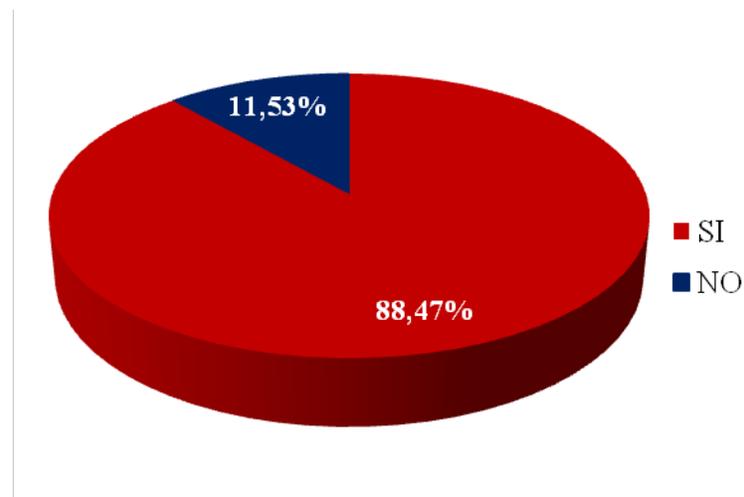
Pregunta 15. ¿Existe personal responsable para la recepción y despacho de los materiales durante la ejecución de la obra?

**Cuadro 19. Distribución según si existe personal responsable para la recepción y despacho de los materiales durante la ejecución de la obra.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
23	88,47	3	11,53

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 17. Distribución según si existe personal responsable para la recepción y despacho de los materiales durante la ejecución de la obra.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** tal como se apreció un alto porcentaje (88,47) refirió que si existe personal responsable para la recepción y despacho de los materiales durante la ejecución de la obra; mientras que el 11,53% señaló que no existe personal responsable.

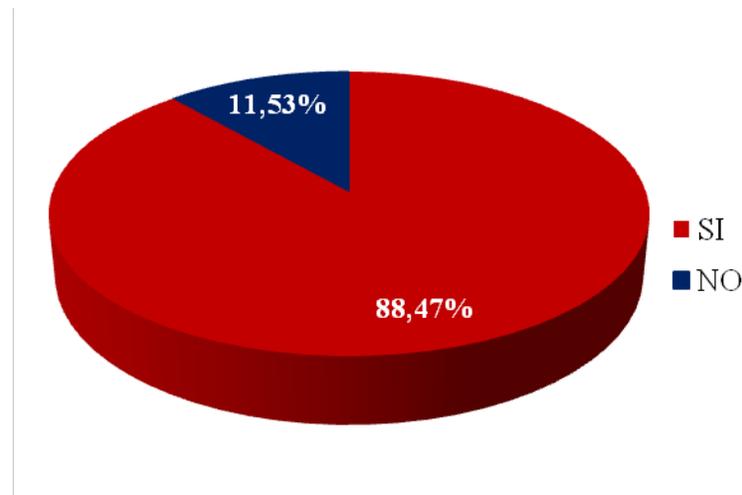
Pregunta 16. ¿Existe un procedimiento formal de control de entrada y salida de equipos en almacén durante la ejecución de la obra?

**Cuadro 20. Distribución según si existe un procedimiento formal de control de entrada y salida de equipos en almacén durante la ejecución de la obra.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
23	88,47	3	11,53

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 18. Distribución según si existe un procedimiento formal de control de entrada y salida de equipos en almacén durante la ejecución de la obra.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** el 88,47% de los entrevistados contestó que si existe un procedimiento formal de control de entrada y salida de equipos en almacén durante la ejecución de la obra: mientras que el 11,53% mencionó que no existe un procedimiento formal de control de entrada y salida de equipos.

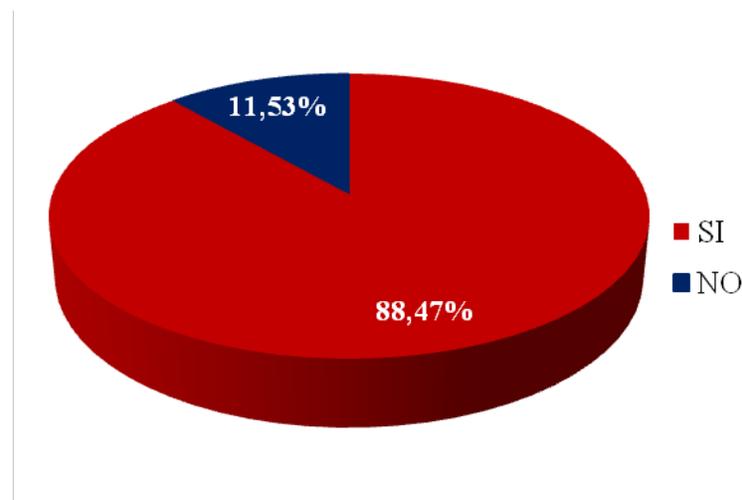
Pregunta 17. ¿Existe personal responsable para la recepción y despacho de los equipos durante la ejecución de la obra?

**Cuadro 21. Distribución según si existe personal responsable para la recepción y despacho de los equipos durante la ejecución de la obra.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
23	88,47	3	11,53

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 19. Distribución según si existe personal responsable para la recepción y despacho de los equipos durante la ejecución de la obra.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** según los resultados obtenidos el 88,47% indicó que si existe personal responsable para la recepción y despacho de los equipos durante la ejecución de la obra: mientras que el 11,53% señaló que no existe personal responsable para la recepción y despacho de los equipos.

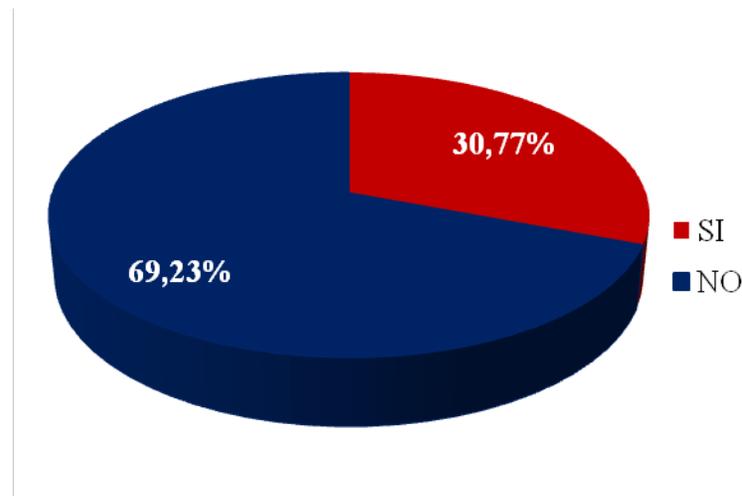
Pregunta 18. ¿Cuentan con los respaldos suficientes de equipos o herramientas para ser utilizados al momento de que algunos de ellos fallen durante la ejecución de la obra?

**Cuadro 22. Distribución según si cuentan con los respaldos suficientes de equipos o herramientas para ser utilizados al momento de que algunos de ellos fallen durante la ejecución de la obra.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
8	30,77	18	69,23

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 20. Distribución según si cuentan con los respaldos suficientes de equipos o herramientas para ser utilizados al momento de que algunos de ellos fallen durante la ejecución de la obra.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** el 69,23% de los sujetos entrevistados indicó que no se cuenta con los respaldos suficientes de equipos o herramientas, para ser utilizados al momento de que algunos de ellos fallen durante la ejecución de la obra; mientras que el 30,77% contestó que si cuenta con los respaldos suficientes de equipos o herramientas.

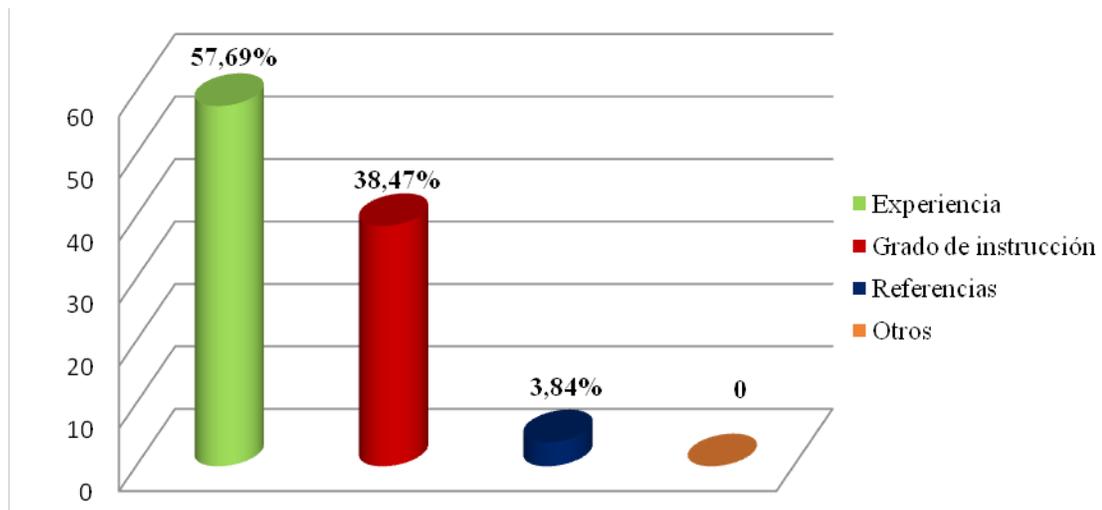
Pregunta 19. Al momento de contratar mano de obra para un proyecto, ¿Cuál de los siguientes criterios utilizan para seleccionarlo?

**Cuadro 23. Distribución según los criterios utilizados para contratar mano de obra para un proyecto.**

Experiencia		Grado de Instrucción		Referencias		Otros	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)	f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
15	57,69	10	38,47	1	3,84	0	0

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 21. Distribución según los criterios utilizados para contratar mano de obra para un proyecto.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** según los resultados arrojados, el criterio de selección para contratar mano de obra que predominó fue experiencia con 57,69%; seguido con 38,47% del criterio grado de instrucción; y 3,84% seleccionó el criterio referencias.

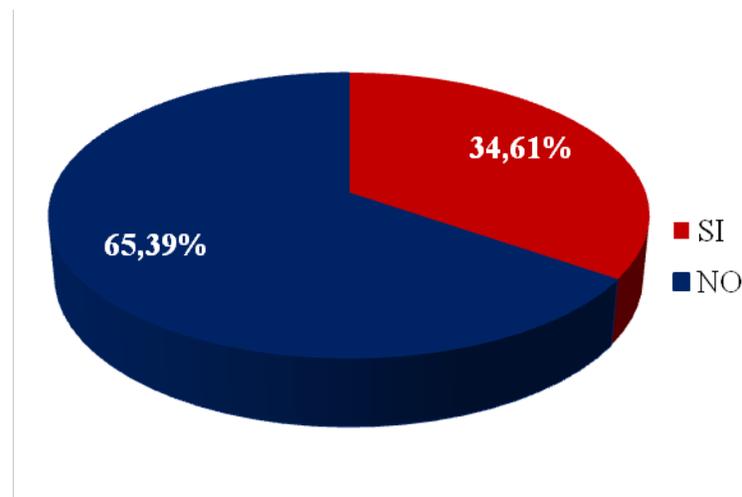
Pregunta 20. Al momento de requerir personal de apoyo para alguna actividad durante la ejecución de la obra, ¿Cuenta con mano de obra de respaldo?

**Cuadro 24. Distribución según si cuenta con mano de obra de respaldo durante la ejecución de la obra.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
9	34,61	17	65,39

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 22. Distribución según si cuenta con mano de obra de respaldo durante la ejecución de la obra.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** se evidenció que el 65,39% de los sujetos entrevistados no cuenta con mano de obra de respaldo durante la ejecución de la obra; mientras que el 34,61% si cuenta con mano de obra de respaldo.

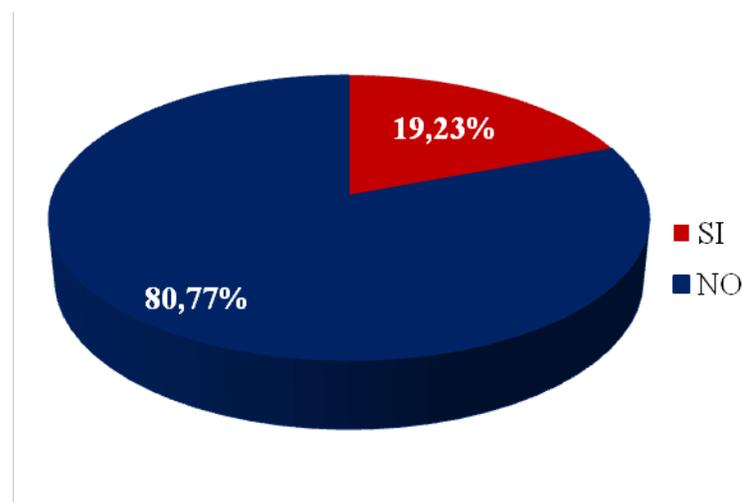
Pregunta 21. ¿Las empresas proveedoras de materiales actualmente están cumpliendo con los tiempos de entrega de pedidos?

**Cuadro 25. Distribución según si las empresas proveedoras de materiales actualmente están cumpliendo con los tiempos de entrega de pedidos.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
5	19,23	21	80,77

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 23. Distribución según si las empresas proveedoras de materiales actualmente están cumpliendo con los tiempos de entrega de pedidos.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** el 80,77% de los datos indicaron que las empresas proveedoras de materiales actualmente no están cumpliendo con los tiempos de entrega de pedidos; mientras que un 19,23% contestó que sí están cumpliendo con los tiempos de entrega de pedidos de materiales.

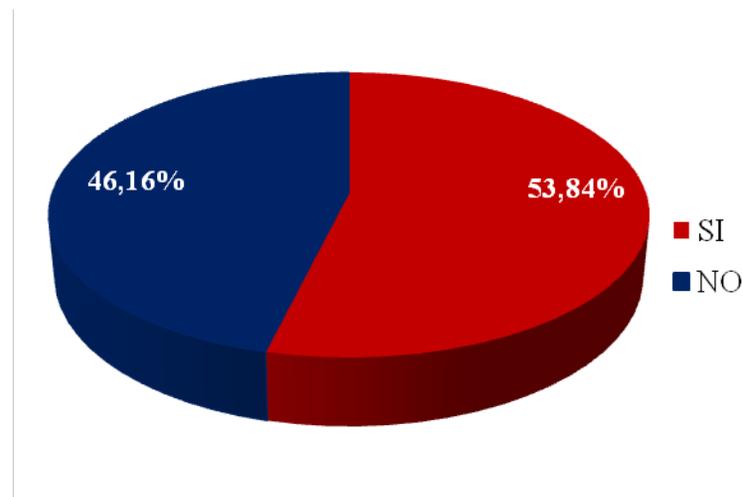
Pregunta 22. ¿Se le hace monitoreo y seguimiento a cada uno de los procesos de la planificación de actividades para verificar su eficacia?

**Cuadro 26. Distribución si se hace monitoreo y seguimiento a cada uno de los procesos de la planificación de actividades para verificar su eficacia.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
14	53,84	12	46,16

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 24. Distribución si se hace monitoreo y seguimiento a cada uno de los procesos de la planificación de actividades para verificar su eficacia.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** los resultados obtenidos fueron muy similares, se detectó con 53,84% que si se hace monitoreo y seguimiento a cada uno de los procesos de la planificación de actividades para verificar su eficacia; mientras que el 46,16% mencionó que no se hace monitoreo y seguimiento a cada uno de los procesos de la planificación.

Pregunta 23. ¿Estaría de acuerdo en aplicar una nueva metodología que permitan mejorar la gestión de proyectos en cuanto a costo, alcance y tiempo?

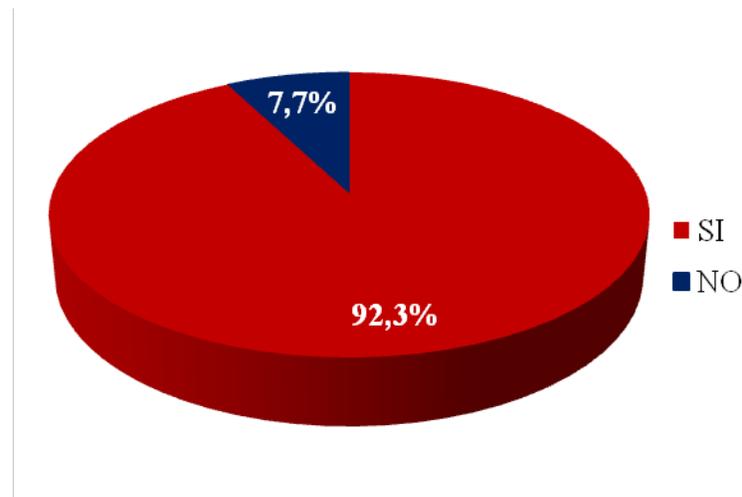
**Cuadro 27. Distribución según si está de acuerdo en aplicar una nueva metodología que permitan mejorar la gestión de proyectos en cuanto a costo, alcance y tiempo.**

SI	NO
----	----

f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
24	92,30	2	7,70

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 25. Distribución según si está de acuerdo en aplicar una nueva metodología que permitan mejorar la gestión de proyectos en cuanto a costo, alcance y tiempo.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** el 92,30% de los entrevistados está de acuerdo en aplicar una nueva metodología que permitan mejorar la gestión de proyectos en cuanto a costo, alcance y tiempo: mientras que un 7,70% no está de acuerdo en aplicar una nueva metodología.

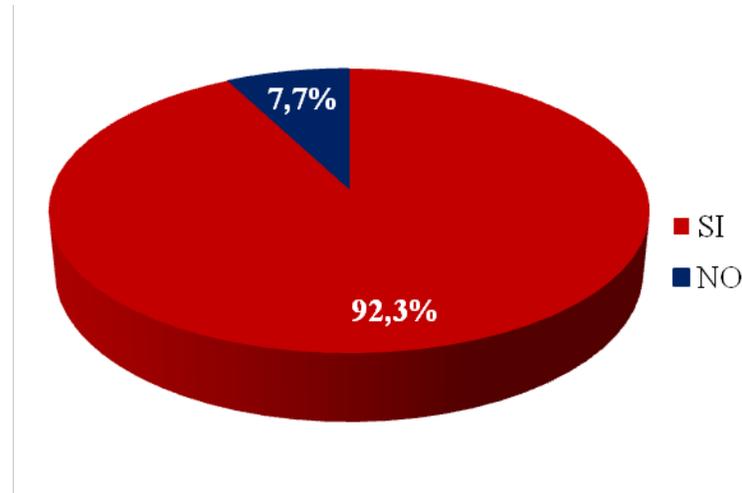
Pregunta 24. ¿Estaría dispuesto a participar en un curso de formación sobre Cadena Crítica, el cual aporta conocimientos permanentes en cuanto a gestión de proyectos?

**Cuadro 28. Distribución según si está dispuesto a participar en un curso de formación sobre Cadena Crítica, el cual aporta conocimientos permanentes en cuanto a la gestión de proyectos.**

SI		NO	
f (a)	f (r)	f (a)	f (r)
24	92,30	2	7,70

Fuente: Elaboración propia (2015)

**Gráfico 26. Distribución según si está dispuesto a participar en un curso de formación sobre Cadena Crítica, el cual aporta conocimientos permanentes en cuanto a gestión de proyectos.**



Fuente: Elaboración propia (2015)

**Análisis:** el 92,30% de los entrevistados está dispuesto a participar en un curso de formación sobre Cadena Crítica, el cual aporta conocimientos permanentes en cuanto a gestión de proyectos; mientras que el 7,70% no está dispuesto a participar en el curso.

### **Análisis General de los Resultados Obtenidos**

De los resultados mencionados anteriormente se desprenden una serie de análisis en cuanto a la situación actual sobre los procesos de planificación de actividades de las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A. Cabe resaltar que la planificación de actividades en dichas empresas se realiza con el software Microsoft Project a través de un Diagrama de Gantt, donde se programan la cantidad de personal y material necesario para la ejecución de la obra, así como el tiempo requerido para cada actividad.

De acuerdo a los datos suministrados por el cuestionario, el 88,47% mencionó que en los proyectos en que los han participado si existe en sus inicios un cronograma de actividades, lo cual es necesario ya que determina cómo y cuándo se va a ejecutar la obra. Para ello, se realiza un cronograma preliminar, y a medida en que se avanza con el proyecto se perfecciona y adecua a las condiciones particulares del mismo.

Otro aspecto positivo que se evidenció con 61,53% es que los cronogramas presentan de forma clara y específica las interdependencias de las actividades. Esto se realiza para subdividir un proceso en actividades más pequeñas y fáciles de gestionar. Se trata de una descomposición jerarquizada del trabajo que debe ser ejecutado, hasta integrar totalmente todas las actividades.

En el mismo orden de ideas, se observó que el criterio en que se basan para determinar las posibles duraciones de cada actividad en un proyecto fue la experiencia con 76,92% y la capacidad instalada con 15,39%. Al respecto, Ahmar (2007) señala que un buen equipo de trabajo debe estar conformado por individuos que posean características y atributos particulares, que contribuyan al desarrollo efectivo del proyecto, mediante la integración de cada una de sus habilidades. Entre los atributos que debe poseer especifica la experiencia, la capacidad de ejecutar las tareas necesarias para complementar las actividades planificadas y autoridad para tomar las decisiones correctas.

Agrega Ahmar que de no poseer tales atributos los equipos en un proyecto tendrían muchas dificultades para lograr los objetivos. Con la experiencia necesaria, se pueden evitar los errores y si no tiene la capacidad para ejecutar una tarea, el trabajo no será realizado o será deficiente. De aquí la importancia de tener un equipo con tales cualidades.

Sin embargo, se detectó con 92,3% que en el cronograma no se encuentran reflejadas las posibles holguras de tiempo de las actividades a ejecutar. Castro (2005) indica que las holguras permiten a los gestores del proyecto a dirigir su acción hacia las tareas de acuerdo con su mayor o menor carácter crítico e influir o variar un amplio porcentaje de la ejecución del proyecto, sin afectar la duración final de éste. Es pues, una medida del margen de maniobra del que dirige el proyecto. Por lo tanto, se hace necesario implementar acciones correctivas al cronograma, ya que está restringida la distribución de las tareas dentro de los tiempos.

También, se constató que el 100% de los entrevistados indicó que en los proyectos se han presentado algunas desviaciones entre el tiempo planificado para la terminación y el tiempo real de terminación. Además, el 50% señaló que los intervalos en las desviaciones están entre 10% y 25%, esto es un aspecto negativo, ya que los proyectos se tardan más de lo planificados y superan los costos.

Igualmente, se detectó con 46,17% que el factor predominante para la desviación fue la planificación inadecuada, muy seguida del inventario insuficiente con 42,31%. Según García (2012) las consecuencias de un proyecto mal planificado, da paso al aumento de los costos en mano de obra, se incrementan los intereses si la obra está financiada por un banco, así como daños sociales, falta de credibilidad del contratante, entre otros.

Díaz (2009) considera que proyecto exitoso es aquel que obtiene cuatro criterios de éxito: que el alcance del proyecto sea entregado de acuerdo al cronograma, dentro del presupuesto, y que una vez entregado, llene las expectativas de calidad de los inversionistas y beneficiarios. Para que los gerentes tengan realmente el éxito, estos tienen que concentrarse en alcanzar todos esos criterios.

Pero, se logró evidenciar con 80,77% que en los proyectos de las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A, no se encuentra definido totalmente su alcance, y el 100% señaló que inician las obras en estas circunstancias. Esto indica que no tienen una visión completa de los objetivos que desean alcanzar, y supone que no hay toma de decisiones sobre qué es prioritario y qué es accesorio acometer con los recursos disponibles.

En este sentido, el gerente del proyecto debe centrarse en establecer un plan base que divida y subdivida el alcance del proyecto en tiempo y dentro del presupuesto establecido. A pesar de ello, se apreció con 61,53% que si se aplica una adecuada contraloría de modo que los costos del proyecto se encuentran dentro del presupuesto aprobado, lo cual demuestra que existe un adecuado manejo y control del presupuesto del proyecto a través de todo su ciclo de vida.

Asimismo, se determinó con 61,53% que si realiza periódicamente una confiable proyección de costos hasta la culminación de la obra, lo cual es importante a los fines de velar por el buen uso de los recursos invertidos y prever las demandas reales de financiamiento hasta la conclusión de las obras. Requiere para ello disponer de información veraz y oportuna sobre la afectación del presupuesto por los costos causados, valuados, los aumentos y disminuciones de cantidades en las partidas, y las obras adicionales.

Otro aspecto que se pudo conocer con 88,47% es que existe un procedimiento formal de control de entrada y salida de materiales y equipos del almacén durante la ejecución de la obra, lo que indica que hay un adecuado control operativo en cuanto a la entrega y salida de tales recursos, así como un eficiente control interno.

De acuerdo con Chirinos (2002) el diseño, la implantación, la revisión permanente y el fortalecimiento del control interno en una empresa deben tener un

personal responsable que preste mayor atención al control de las existencias, materiales, equipos y herramientas, ya que son susceptibles a fraudes, malversaciones o pérdidas. En este sentido, se apreció 88,47% que si existe personal responsable para la recepción y despacho de los materiales y equipos.

Sin embargo, se constató con 88,47% que las empresas objeto de estudio no se realiza inventario periódico (menor a 3 meses) del material existente en almacén; y el 100% indicó que no cuentan con un procedimiento formal para determinar la cantidad mínima de materiales críticos en almacén durante la ejecución de la obra. Tal situación se considera una debilidad, porque no están siendo supervisados ni controlados de manera eficaz la existencia de materiales, lo que puede ocasionar paradas de personal y por ende retrasos en la obra.

A esto se suma que desde 2010 las empresas venezolanas que se encargan de distribuir materiales para el sector construcción no están operando a plena capacidad, debido a fallas de disponibilidad de insumos básicos y materia prima. Según Parilli (2015): “La situación de los insumos básicos, cabilla y cemento, en los actuales momentos es crítica ya que hay un grave problema de escasez”.

Por ello, el 80,77% de los sujetos entrevistados señalaron que las empresas proveedoras de materiales actualmente no están cumpliendo con los tiempos de entrega de pedidos. Ante la situación las empresas objeto de estudio han optado por comprar y almacenar los productos que logran conseguir en el mercado, también para abaratar costos, debido que el incremento de precios que experimentan es acelerado, producto de la escasez y del proceso de inflación que atraviesa actualmente Venezuela.

Adicionalmente a estos problemas que está atravesando el sector construcción en este momento, se hace muy difícil contratar mano de obra calificada. De acuerdo a los resultados arrojados (57,69%), el criterio de selección para contratar mano de obra

fue experiencia y grado de instrucción (38,47%) y se conoció con 65,39% que no cuenta con mano de obra de respaldo durante la ejecución de una obra.

La escases de mano de obra obedece a que muchos obreros se han ido a trabajar a la economía informal, ya que consideran que ganan más sin esforzarse mucho. Aunque las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A, les cancelan a sus obreros un poco más de lo estipulado en el mercado, les ha costado mantener y contratar mano de obra.

Igualmente, la escasez de equipos y maquinaria pesada para la construcción es otro de los problemas que enfrenta el sector construcción. En este contexto, el 69,23% de los sujetos entrevistados indicó que no se cuenta con los respaldos suficientes de equipos o herramientas, para ser utilizados al momento de que éstos fallen durante la ejecución de la obra. Esta cifra corresponde al Grupo Coyserca C.A cuyos equipos y herramientas están presentando fallas.

Por otro lado, se observó con 53,84% que si se hace monitoreo y seguimiento a cada uno de los procesos de la planificación de actividades para verificar su eficacia. Al respecto Urzúa (2004) sostiene que el monitoreo y seguimiento son acciones permanentes a lo largo del proceso de los proyectos, permite una revisión periódica del trabajo, tanto en su eficiencia en el manejo de recursos humanos y materiales, como de su eficacia en el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Como es notable las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A, está presentando una serie de debilidades en la planificación de actividades, por lo que requieren aplicar nuevas estrategias enfocadas a mejorar este proceso. Por ello, el 92,30% de los entrevistados está de acuerdo en aplicar una nueva metodología que permitan mejorar la gestión de proyectos en cuanto a costo, alcance y tiempo. Además, el 92,30% está dispuesto a participar en un curso de formación sobre

Cadena Crítica, el cual aporta conocimientos permanentes en relación a la gestión de proyectos.

## **CAPÍTULO V**

### **LA PROPUESTA**

#### **DISEÑAR UNA METODOLOGÍA BASADA EN GESTIÓN DE PROYECTO POR CADENA CRÍTICA PARA MEJORAR LA PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES EN LAS EMPRESAS INVERSIONES INSOTI C.A Y GRUPO COYSERCA C.A.**

##### **Justificación de la Propuesta**

La presente propuesta, está basada en las experiencias del método cadena crítica que mejora las prácticas en la gestión de proyectos. Este método es de carácter formal, flexible donde los equipos o la persona responsable del proyecto deben evaluar las actividades particulares de cada situación, apoyados en la toma de decisiones más convenientes, basados en la elección del escenario de cambio, a fin de construir y conducir un plan de calidad. Este último aspecto resulta indispensable para garantizar un proyecto que permita a las empresas objeto de estudio obtener reconocimiento y confianza con los clientes, a fin de lograr las metas esperadas.

También, la propuesta vienen acompañada por una considerable reducción en los costos a medida que progresa el proyecto en el tiempo, así como visualizar en el avance del ciclo de vida del mismo la disminución de los niveles de incertidumbres, producto del conocimiento adquirido, por lo que se pueden introducir cambios sustanciales en la planificación de las actividades, el cual tenga contemplado un orden y secuencia de tal manera que cada proceso se realice en el tiempo establecido y con los recursos necesarios.

Además, las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A., van a tener un crecimiento que vendrá acompañado de un sistema generalizado de control de inventarios mediante un procedimiento de información para el seguimiento y evaluación de los portafolios de obras en ejecución.

Asimismo, se debe comprender que los proyectos son actividades que no permanecen estáticas ante el paso del tiempo, sino que van cambiando con el paso del tiempo, generando la necesidad de constantes cambios, que llevan a los directivos a tomar decisiones y acciones en busca de adaptarse a cada situación. En este sentido, el método cadena crítica incorpora configuraciones para el control del tiempo a través de la aplicación de buffers, que añaden márgenes de seguridad y suministran informaciones oportunas y evidentes para tomar acciones preventivas y de corrección.

La administración de proyectos bajo el enfoque de cadena crítica es un sistema de administración por excepción, las decisiones son tomadas con base al estado del buffer contra el estado de la cadena crítica de todos los proyectos en el sistema. El estado de cualquier proyecto fácilmente puede ser visto y comparado con los demás usando herramientas visuales de fácil lectura. Entonces las decisiones de asignación de recursos son tomadas mediante un sistema lógico más que emocional.

Sin embargo, gestionar debidamente el proyecto de una organización no basta con una decisión, y mucho menos cuando éstas son unilaterales. Al tratarse de una actividad transversal, los problemas, puntos de vista e intereses de los involucrados pueden ser muy diferentes e incluso contrapuestos. Por todo esto, es necesario afrontar el problema con un enfoque global en todos los sentidos, teniendo en cuenta todo lo necesario para que sea capaz de responder a las necesidades del mercado de manera eficaz y eficiente.

Otro logro que se desprende de aplicar la metodología cadena crítica es el alineamiento de toda la empresa en una misma dirección, la dirección de los objetivos globales. Esto es un gran avance cuando no hay coherencia entre los objetivos de alto nivel y los de un nivel más operativo o cuando no está claro en todos los estratos de la organización. Por lo tanto, ese alineamiento propiciará un mejor uso, un mayor aprovechamiento de la capacidad existente de la empresa.

Se hace importante mencionar que esta propuesta será de ayuda para cualquier interesado en el mundo de la programación de proyectos, podrá definir cada detalle del mismo, conocer el estado de cada actividad en cualquier momento de un proceso, determinar el balance de gastos de cada actividad o del proyecto completo, ajustar el tiempo de ejecución a su conveniencia o la de su cliente, darle seguimiento a los retrasos en caso de tenerlos.

Por todo lo anteriormente expuesto, es que se adaptará este método gerencial que permitirá una gestión de proyecto eficaz de las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A., de manera que puedan mejorar sus niveles de competitividad, productividad y rentabilidad, enfocadas en tres aspectos: lo estratégico, la dirección correcta y el aseguramiento de la calidad, garantizando así obtener clientes fijos para sus futuros proyectos inmobiliarios, y mantener una óptima imagen a nivel estatal y nacional.

## **Objetivos de la Propuesta**

### ***Objetivo General de la Propuesta***

Proponer la aplicación del método Cadena Crítica para mejorar la planificación de actividades en las empresas Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A.

### **Objetivos Específicos de la Propuesta**

- Preparar aspectos de información, coordinación y ejecución del método Cadena Crítica.
- Establecer las estrategias para aplicar el método Cadena Crítica en las empresas Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A.
- Determinar la factibilidad de la aplicación del método Cadena Crítica en las empresas Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A.

### **Estrategias para Implementar el Método Cadena Crítica**

Como se ha mencionado en otras oportunidades las empresas Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A, desde sus inicios han planificado sus actividades con el Diagrama de Gantt, sin embargo, se presentarán las estrategias bases para aplicar el método Cadena Crítica, por lo que se rediseñará el cronograma de actividades de tales empresas, para proteger la fecha de terminación mediante la toma del tiempo de contingencia, que está distribuida entre todas las tareas, así concentrar la contingencia o seguridad en el lugar donde más hace falta, a través de un amortiguador al final del camino critico.

Antes de explicar detalladamente lo antes mencionado, a continuación se presenta la figura 2, con las etapas de un proyecto inmobiliario:



**Figura 2. Etapas de un Proyecto Inmobiliario**

**Fuente: Elaboración propia (2015)**

Tales etapas son una secuencia lógica y casi un estándar para todas las compañías constructoras dedicadas al sector inmobiliario. Como es notable la etapa de construcción es la que conlleva mayor tiempo debido a su complejidad, y en ella se conjugan una gran cantidad de actividades. Por ello, el investigador pretende en esta etapa acortar los tiempos, los cuales se han alargado a 36 meses por múltiples factores.

Ahora bien, para implementar el método cadena crítica en la etapa de construcción se necesita saber qué tipo de restricciones existen en la planificación de actividades de las empresas objeto de estudio. En tal sentido, se debe realizar un análisis más profundo, de esta manera poder determinar las restricciones reales en su contexto operacional. A continuación se presenta el cuadro 29, donde el investigador realizó un diagnóstico resumido a través de una matriz DOFA, con las principales debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas identificadas durante la entrevista y observaciones directas realizadas por él.

**Cuadro 29. Matriz DOFA de la planificación de actividades de las empresas Insofi C.A y Grupo Coyserca C.A.**

<b>Debilidades</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Desviaciones en los tiempos planificados de los cronogramas de proyectos.</li><li>- Insuficiencia de mano obra calificada para la ejecución de las obras.</li><li>- Insuficiencia de equipos de respaldo para la ejecución de las obras.</li><li>- Entrega inoportuna de materiales por parte de los proveedores.</li><li>- Escases nacional de materiales, insumos básicos y materia prima.</li><li>- No está definido el alcance del proyecto.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aprovechar las asociaciones estratégicas internacionales de Venezuela para el adiestramiento del personal en el Método Cadena Crítica.</li><li>- Aprovechar los convenios con empresas extranjeras para contratar personal especializado en el método Cadena Crítica.</li><li>- Buen acceso a financiamientos bancarios.</li></ul>

**Fuente: Elaboración Propia (2015)**

Continuación cuadro 29...

<b>Fortalezas</b>	<b>Amenaza</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Las empresas tienen más de 40 años en el mercado.</li><li>- Son empresas líder en el desarrollo de proyectos habitacionales en el estado Carabobo y otros estados del país.</li><li>- Buen servicio y atención a los clientes.</li><li>- Buenos contactos con los proveedores de la construcción.</li><li>- Existe disposición en el personal para el adiestramiento en el método Cadena Crítica.</li><li>- Se realiza monitoreo y seguimiento a cada uno de los procesos de la planificación de actividades.</li><li>- Personal responsable de entrega y despacho de equipos y materiales del almacén durante la ejecución de la obra.</li><li>- Se realiza una confiable proyección de costos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Inflación creciente en materiales y equipos de construcción.</li><li>- Inestabilidad económica, política y financiera de Venezuela.</li><li>- Retrasos en la entrega de obras inmobiliarias.</li><li>- Falta de control y seguimiento de los inventarios en almacén.</li><li>- Inadecuado marco legal en materia de protección al sector inmobiliario.</li><li>- Sindicato de Construcción.</li><li>- Entrega inoportuna de divisas.</li><li>- Riesgo de paradas no planificadas durante la ejecución de la obra.</li></ul>

**Fuente: Elaboración Propia (2015)**

Una vez determinadas las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de la planificación de actividades, se debe minimizar en lo posible sus debilidades y sobreponerse a ellas, con las técnicas de apoyo que ofrece la metodología cadena crítica. Por ello, para recabar más información, se deberá conformar equipos de trabajo con un líder de proyecto, a fin de garantizar un análisis integral de las empresas objeto de estudio.

Hallar las restricciones no es tarea fácil, precisa de análisis, un proceso de pensamiento lógico y detallado, analizando todas las variables, ya que las mismas surgen en el momento que el sistema se encuentra en funcionamiento. En este

sentido, a continuación se presenta el procedimiento para la aplicación del método cadena crítica:

### ***1 Realizar un Listado de Actividades y sus Secuencias***

Lo primero es realizar un listado, implica la identificación y documentación de relaciones lógicas entre actividades y con fechas aproximadas. Las actividades deben secuenciarse en forma precisa para sustentar el posterior desarrollo del cronograma realista y factible. La secuencia se va realizar utilizando el software Microsoft Project y de técnicas manuales, las cuales se pueden usar en forma combinada.

### ***2. Estimación de la Duraciones de las Actividades***

La estimación de la duración de las actividades es el proceso de tomar información del alcance y de los recursos del proyecto y luego desarrollar las duraciones para usarlas como entradas al cronograma. Tales datos para la estimación generalmente son proporcionados por la persona o grupo de trabajo familiarizados con la naturaleza de cada actividad, de esta manera las estimaciones serán cada vez más exactas y de calidad. La estimación, a menudo, es efectuada con una herramienta de cálculo, en este caso se empleará el software Microsoft Excel que permite a través de una lista de chequeo calcular el total de la duración de un proyecto mediante el marcaje de actividades que se consideren necesarias ejecutar para poder finalizar el mismo.

### ***3. Identificar las Restricciones***

Culminado el listado de actividades, seguidamente se requiere determinar las restricciones con sus respectivos requerimientos principales de tiempo (50/50) y de recursos. En la tarea con múltiples recursos, hay que determinar el recurso que puede

convertirse en restricción, en el caso de que existan muchas restricciones de recursos hay que detallar las actividades en una matriz, tal como se muestra en el siguiente ejemplo del cuadro 30:

**Cuadro 30. Ejemplo de planificación de proyecto**

Actividad	Descripción	Duración	Fecha aprox	Recurso	Dependencia
1					
2					
3					

Fuente: elaboración propia (2015)

Luego, se identifica la restricción que se resolverá primero, la cual debería ser la que esté más cercana a completar el proyecto o la que se muestra más conflictiva. Si todas muestran el mismo potencial conflictivo, hay que seleccionar la última y de ahí hasta el comienzo del cronograma.

En este caso, se detectó que en las empresas Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A, se presentaron dos tipos de restricciones: una de ellas es física, en especial, el control de inventarios por escasos de materiales en el mercado; y restricciones políticas producto de la logística de la planificación de actividades. En este momento para mejorar las situaciones es necesario aumentar la capacidad de tales restricciones colocando las actividades antes en el tiempo.

Como se ha visto mencionando el recurso crítico es aquel que determina la duración más larga de la cadena crítica en los proyectos, estos recursos generalmente son llamados a hacer sobre tiempo. En caso de que este comportamiento se presente con más de un recurso, entonces se debe seleccionar basado en la contribución única que el recurso le hace a la organización, o aquel que se necesita con mayor demanda al inicio del proyecto.

#### ***4. Detallar la Cadena Crítica***

Cuando se resuelven las restricciones de los recursos se podrá avanzar al siguiente paso, que consiste en identificar la cadena crítica, como la larga cadena de eventos dependientes, y se inicia preparando el cronograma de la cadena crítica. Se debe revisar el plan para determinar si puede cambiar la secuencia de las actividades, para acortar la duración del proyecto.

En el método cadena crítica, la duración de un proyecto se consigue mediante un cálculo que parte desde el inicio hacia el final de la red, determinando las fechas más tempranas en las que pueden comenzar una actividad, hasta obtener la terminación de la última actividad del proyecto. El segundo cálculo es inverso y comienza al final hacia el inicio, identificando la fecha más tardía en que se pueden comenzar las actividades. De acuerdo a las definiciones presentadas, éste segundo cálculo permite obtener la holgura (buffer) que presenta cada actividad.

#### ***5. Agregar Holguras o Buffers***

Seguidamente se agregan los buffer (proyecto, alimentación y de recursos) al final de la cadena crítica. En este paso hay que proteger la cadena crítica, agregando buffer para toda la cadena crítica y en los caminos que alimentan la misma. El tamaño de este buffer debe estar relacionado con el más largo camino que alimenta la cadena. Se debe ir resolviendo cualquier restricción creada al agregar los buffer dentro de las secuencias que se adelantan en el tiempo. En este momento se puede evaluar si la planificación del proyecto es lo suficientemente buena como para comenzar su ejecución.

#### ***6. Seguimiento y Control***

En esta fase, el objetivo es controlar las actividades del proyecto, lo que permitirá obtener una visión global del sistema (empresa) y de sus subsistemas (cada actividad). Estas representaciones permiten detectar cuales son las actividades que necesitan una atención particular e intentar recuperar partes de los buffers manipulando las actividades que disponen de suficiente holgura.

Ahora bien, cuando el cronograma de la cadena crítica está listo, no implica que el trabajo terminó, es importante entender que esta metodología en base a holguras no son una forma fácil de acortar proyectos, sino una forma de gestionarlos. Para el éxito de este método es importante continuar trabajando en la gestión de las holguras y el comportamiento de los recursos.

Igualmente, los gerentes de proyectos y sus respectivos equipos tendrán que cambiar su enfoque de trabajar, a fin de asegurar el cumplimiento de sus tareas individuales o actividades en el proyecto, hacia el cumplimiento de la única fecha realmente relevante, la fecha prometida de culminación. Esto se puede realizar mediante una reunión semanal con la participación de los actores involucrados para verificar el cumplimiento y establecimiento de las causas de no cumplimiento de lo planificado.

Dado los pasos anteriores, la implementación del método la cadena crítica debe llevarse a un grado de mayor madurez, que deben reflejarse en puntos especiales como:

- Definición clara del proyecto.
- Proceso de planificación, control y alcance claramente definidos.
- Formación y capacitación del recurso humano en el método cadena crítica.

Corresponde entonces realizar estas primeras etapas del proyecto para propiciar el éxito en la fase de construcción de las empresas, ya que una buena definición

conduce, sin duda alguna, a una menor variación en términos de costo, tiempo y reducción de impactos negativos sobre otros factores más intangibles, tales como: satisfacción del cliente, mejoras en las relaciones interpersonales, y sobre todo la motivación entre los participantes del proyecto por el avance y éxito alcanzado.

### **Factibilidad de Implementar el Método Cadena Crítica en las Empresas Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A**

Definidos los pasos anteriores, la siguiente etapa contiene las acciones a tener en cuenta para implementar con éxito la metodología cadena crítica en las empresas objeto de estudio, lo que permitirá verificar si la propuesta sugerida tiene viabilidad. En tal sentido, evaluar la factibilidad influye en las decisiones que tomará el responsable de la investigación, haciendo el respectivo análisis en las diferentes etapas del trabajo caracterizada por la viabilidad operativa, técnica y económica descrita a continuación:

#### ***Factibilidad Operativa***

Se decide iniciar con ella, puesto que los recursos humanos son los más importantes en una empresa desde el punto de vista operativo. Las empresas Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A, cuentan con personal encargado y capacitado en el tema de gerencia de proyectos. Además, se constató que el personal estuvo totalmente de acuerdo en que se implemente nuevas estrategias para mejorar la gestión de proyectos, y estuvieron dispuestos en capacitarse en el método referido.

Sin embargo, antes de implementar el método cadena crítica, se debe realizar un plan de acción para la capacitación y formación del personal. Para ello se deberá contratar uno varios facilitadores especializados, que dicten cursos entre horarios

fuera de oficina para no entorpecer las labores en las empresas, o en mutuo acuerdo con ella establecer horarios entre semanas.

De tal modo, que con el personal bien capacitado la gerencia de proyectos puede seleccionar un líder que se encargue de llevar las respectivas planificaciones de actividades, las supervise y controle. Esto más la propuesta claramente definida, se reduce el tiempo de implementación, así como de los recursos necesarios para el proceso de aplicación, lo que quiere decir que es viable la factibilidad operativa.

### ***Factibilidad Técnica***

Desde el punto de vista técnico este estudio es viable, porque las empresas Insofi C.A y Grupo Coyserca C.A, cuentan con las herramientas y equipos suficientes para llevar a cabo la propuesta. Poseen los espacios para dictar los cursos de formación de la gerencia de proyectos, así como la tecnología y el software requeridos.

### ***Factibilidad Económica***

En cuanto a la capacidad financiera de las empresas Insofi C.A y Grupo Coyserca C.A, cuentan con un presupuesto especial para formar y capacitar a su personal. En este sentido, el investigador considera que se debe contratar un instructor especializado en el tema, aunque existen institutos a nivel internacional el Goldratt Consulting y Goldratt School, Venezuela no dispone de estas instituciones.

Además, en estos momentos no se puede enviar a otros países a los gerentes a formarse en este método, por los aspectos de control cambiario que atraviesa el país, y las empresas requieren las divisas para otros requerimientos que conllevan más prioridad.

Por ende, se puede establecer un convenio de contratación por dos meses aproximadamente que permita formar al personal. Las empresas pueden compartir los gastos por estadía, viáticos y comida del instructor, que serian alrededor de doscientos cincuenta millones. En tal sentido, se puede afirmar que es factible económicamente, ya que no requiere de una cuantiosa inversión de dinero.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **Conclusiones**

En esta investigación se logró cumplir con el objetivo general sobre proponer un modelo de planificación de actividades basado en la Teoría de Restricciones para la gerencia proyectos de las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A, donde se formularon los puntos de acción que permitirán mejorar el proceso de planificación de actividades en sus proyectos inmobiliarios, en especial, la etapa de construcción que conlleva aplicar la mayor gestión de tiempo.

También, se cumplieron todos los objetos específicos previstos y documentados con conceptos y herramientas que contribuirán a mejorar la gestión de los proyectos inmobiliarios. El primer objetivo consistió en diagnosticar la situación actual sobre los procesos de planificación de actividades de las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A, donde a través del análisis e interpretación de los datos se obtuvo que los cronogramas de actividades se realizan con el software Microsoft Project a través de un Diagrama de Gantt.

Además, se pudo determinar que los cronogramas presentan de forma clara y específica las interdependencias de las actividades. Las actividades se realizan en base a la experiencia, y no se encuentran reflejadas las posibles holguras de tiempo de las tareas a ejecutar, lo que restringe las actividades dentro de los tiempos.

Igualmente, se evidenció que en los proyectos se presentan desviaciones entre 10% y 25% del tiempo planificado para la terminación y el tiempo real de terminación, lo cual es una debilidad, ya que los proyectos se tardan más de lo planificados y superan los costos. Se conoció que los factores predominantes de tales desviaciones fueron la inadecuada planificación y el inventario insuficiente.

Otro aspecto que se observó en las empresas objeto de estudio fue que en los proyectos no se encuentra definido totalmente su alcance e inician las obras en estas

circunstancias, lo que indica que no tienen una visión completa de los objetivos que desean alcanzar. Sin embargo, se apreció que si aplican una adecuada contraloría de modo que los costos del proyecto se encuentran dentro del presupuesto aprobado, y realizan de manera periódica una confiable proyección de costos hasta la culminación de la obra.

De igual forma, se constató que existe un procedimiento formal de control y de un personal responsable de entrada y salida de materiales y equipos del almacén durante la ejecución de una obra. Pero se detectó que no se realiza inventario periódico (menor a 3 meses) del material existente en almacén; y no cuentan con un procedimiento formal para determinar la cantidad mínima de materiales críticos en almacén.

Según los resultados arrojados las empresas proveedoras de materiales actualmente no están cumpliendo con los tiempos de entrega de pedidos. Ante la situación las empresas objeto de estudio han optado por comprar y almacenar los productos que logran conseguir en el mercado, para abaratar costos, debido al acelerado aumento de precios, producto de la escasez y del proceso de inflación que atraviesa actualmente Venezuela.

En cuanto a la mano de obra, se determinó que el criterio de su selección fue experiencia y grado de instrucción. También, se conoció que no cuenta con suficiente mano de obra y equipos de respaldo durante la ejecución de un proyecto. Como es notable las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A, están presentando una serie de debilidades en la planificación de actividades, por lo que el personal entrevistado estuvo de acuerdo en aplicar nuevas estrategias enfocadas a mejorar dicho proceso, y están dispuestos a participar en un curso de formación sobre cadena crítica, el cual aporta conocimientos permanentes en relación a la gestión de proyectos.

Por otra parte, el segundo objetivo de esta investigación tuvo como fin diseñar una metodología basada en gestión de proyecto por cadena crítica para mejorar la planificación de actividades en las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A. El diseño consistió en presentar una serie de pasos fundamentales de cómo implementar la metodología cadena crítica en dichas empresas.

En tal sentido, el primer paso consiste en realizar un listado con la identificación y documentación de relaciones lógicas entre actividades y con fechas aproximadas. Seguidamente se efectúa las estimaciones de la duración de las actividades a fin tomar información del alcance y de los recursos del proyecto para luego desarrollar las duraciones para usarlas como entradas al cronograma.

Posteriormente se identifican las restricciones, lo cual no es tarea fácil, ya que precisa de análisis, un proceso de pensamiento lógico y detallado de todos los recursos y requerimientos de tiempos. Ahora bien, durante el análisis efectuado se evidenció que las empresas objeto de estudio actualmente presentan dos tipos de restricciones, una de ellas es física, en especial, el control de inventarios por escases de materiales en el mercado; y la otras son restricciones políticas producto de la logística de la planificación de actividades, pero se necesita realizar un análisis más profundo con un líder y equipo de trabajo.

Culminado el proceso de identificación de restricciones y las limitaciones en sus recursos, se procede a en identificar la larga cadena crítica de eventos dependientes, y se prepara el cronograma de la cadena crítica. Después para proteger la cadena crítica y los caminos que alimentan la misma se agregan las holguras o buffers (proyecto, alimentación y de recursos).

Cuando el cronograma de la cadena crítica está listo, no implica que el trabajo terminó, se tiene que realizar un seguimiento y control de las actividades lo que

permitirá obtener una visión global del sistema (empresa) y de sus subsistemas (cada actividad). Estas representaciones permiten detectar qué actividades necesitan más atención e intentar recuperar partes de los buffers manipulando las actividades que disponen de suficiente holgura.

Por otro lado, el tercer objetivo comprendió analizar la factibilidad de implementar la metodología de planificación de actividades en las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A. Para ello se realizó un estudio de viabilidad operativa, la cual resultó positiva, ya que las empresas cuentan con la disposición de la gerencia de proyectos para formarse en el método cadena crítica.

En cuanto a la factibilidad técnica, también fue viable, debido a que tales empresas poseen los espacios y la tecnología requerida para dar los cursos de formación a la gerencia de proyectos. Igualmente, la factibilidad económica es viable porque las empresas cuentan con un presupuesto anual para capacitar a su personal y esta propuesta no requiere de una cuantiosa inversión de dinero.

Asimismo, lógicamente, la involucración y perseverancia de las personas de mayor nivel de responsabilidad juega un papel decisivo en este sentido, pues su capacidad de estimulación al resto de implicados es vital en el sentido de poder proporcionar a la implantación un impulso definitivo o, por el contrario, destinarlo a una progresiva situación de abandono.

## **Recomendaciones**

Dado que la implementación del método cadena requiere de un alto nivel de motivación por las personas involucradas, y considerando además todo lo observado durante el proyecto, es importante que se tomen en cuenta las siguientes recomendaciones, las cuales merecen ser tenidas en consideración:

- Se sugiere a la alta gerencia de las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A, tomar en cuenta las debilidades encontradas en la planificación de actividades, ya que les proporciona una visión clara y actualizada de la situación de sus proyectos. Esto les permite tomar decisiones orientadas a reconducir la situación existente.
- Se plantea a la alta gerencia de las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A, aplicar la metodología cadena crítica, donde a través de un análisis resumido se lograron identificar debilidades en la planificación de actividades que anteriormente no resultaban evidentes. También, el método proporciona orientaciones acerca de la dirección que deben tomar todos los actores involucrados y se constató su eficacia para operar en entornos de construcción que son proyectos de singulares de magnitud, complejidad y duraciones en tiempo considerables que se pueden mejorar y acortar aplicando los buffers requeridos.
- Se recomienda a la gerencia encargada de los proyectos que se formen, capaciten e impliquen en el método cadena crítica, ya que una de las claves del éxito para implementar este método es el grado de motivación de las personas. Al tratarse de una metodología que orienta a las empresas en una dirección común, resulta imprescindible que todas las partes implicadas trabajen en esa línea, y con especial rigor al principio, con el fin de lograr resultados concretos que permitan valorar en su justa medida el potencial beneficio derivado del funcionamiento asociado a la nueva sistemática en la gestión de proyectos, así como un cambio de

escenario verdaderamente espectacular con resultados visibles desde las primeras semanas.

- Debido a que no es la práctica común en Venezuela implementar el método cadena crítica en el sector construcción, ni existe un diseño de un cronograma para proyectos, este trabajo se convierte en un elemento de consulta de gran valor y les genera a los líderes de las obras de la compañía crecimiento profesional, dada la gran importancia que representa para los proyectos la planeación, quedando de esta manera fortalecida la imagen de las empresas hacia futuros proyectos con el cliente y proveedores.

## **LISTADO DE REFERENCIAS**

- Ahmar, E. (2007). *Plan maestro para viviendas multifamiliares*. Disponible en: <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAQ9492.pdf>.
- Almonte, E.; Ortega, J.; Santana, R. (2014). *Programación de proyectos utilizando el método cadena crítica*. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/217725510/>
- Arias, F. (2006). *Proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme.
- Balestrini, M. (2006). *Cómo se elabora el Proyecto de Investigación*. Caracas, Venezuela: BI Consultores Asociados.
- Bavaresco, A. (2006) *Proceso metodológico en la investigación (Cómo hacer un Diseño de Investigación)*. Venezuela, Maracaibo: Editorial de la Universidad del Zulia.
- Cámara Venezolana de la Construcción (2015). *Es el peor momento del sector construcción*. Disponible en: <http://situacional.lara.gob.ve/index.php?option=c>
- Castro, D. (2005) *Organización y control de obras*. Santander: Servicios de Publicaciones de la Universidad de Cantabria.
- Constitución de la Republica Bolivariana de Venezuela (2000). Publicado en Gaceta Oficial de la Republica Bolivariana de Venezuela N° 5.453, en fecha 24 de marzo de 2000.
- Chávez, N. (2007) *Introducción a la Investigación Educativa*. Maracaibo, Venezuela: Editorial La Columna.
- Chirinos, J. (2002). *Diseño de un control interno de materiales, equipos y herramientas en las empresas constructoras*. Disponible en: [http://bibadm.ucla.edu.ve/edocs\\_baducla/tesis/P194.pdf](http://bibadm.ucla.edu.ve/edocs_baducla/tesis/P194.pdf).

De la Rotta, J. (2012) *Modelo gerencial para toma de decisiones aplicando teoría de restricciones en: Cemento Andino S.A. Venezuela*. Trabajo para optar al grado de Especialista en Gerencia de Procesos y Calidad. Escuela de Administración de Negocios (Universidad de Bogotá). Disponible en: <http://repository.ean.edu.co/handle/10882/3581>

Domínguez, B. (2007). *Fundamentos de Gestión de Proyectos Efectiva*. Disponible en: <http://www.degerencia.com/articulos.php?artid=1025>.

García, I. (2012). *Formulación, evaluación y administración de proyectos de construcción*. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/99609806/Consecuencia>

Goldratt, Eliyahu. (1984) *La Meta*. México: Editorial Castillo.

Goldratt, E. M. (1997) *Critical Chain*. México: The North River Press.

Gómez, L.; Jiménez, J. (2009) *Gestión de Proyectos con Teoría de Restricciones aplicada al área técnica de la Compañía Construcciones y Servicios S. A.* Trabajo de Grado para optar al título de Especialistas en Gerencia de Proyectos. Escuela de Ingeniería de Antioquia. Disponible en: <http://repository.eia.edu.co/bitstream/11190/659/1/RSO00043.pdf>

Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (2004). Project Management Institute. (Guía del PMBOK).

Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista. P. (2008). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.

Hurtado de Barrera, J. (2008). *El proyecto de investigación*. Caracas: Quirón.

Leach, L. (2004). *Critical Chain Project Management*. Norwood, MA: Artech House.

Ley contra la Estafa Inmobiliaria (2012) Publicado en Gaceta Oficial de la Republica Bolivariana de Venezuela N° 39.912, de fecha del 30 de abril de 2012.

Ley del Régimen Prestaciones de Vivienda y Hábitat (2012). Publicado en Gaceta Oficial de la Republica Bolivariana de Venezuela N° 39.945, de fecha 15 de junio del 2012.

Ley Orgánica de Emergencia para Terrenos y Vivienda (2011). Publicado en Gaceta Oficial de la Republica Bolivariana de Venezuela N° 6.018 Extraordinario, en fecha 29 de enero del 2011.

Lizardo, W. (2014). *Todo lo que debe saber sobre la actualidad del sector Construcción en Venezuela*. Periódico NotiTarde. Venezuela. Disponible en: <http://produccion.notitarde.com/Lectura-Tangente/Todo-lo-que-debe-saber->

Mabin, V.; Balderstone, S. (2004). *The World of the Theory Of Constraints*. Literature. FL: St. Lucie Press.

Marín, W.; Gutiérrez, E. (2013). *Desarrollo e implementación de un modelo de Teoría de Restricciones para sincronizar las operaciones en la cadena de suministro*. Disponible en: <http://repository.eia.edu.co/handle/11190/98>

Méndez, C. (2007) *Metodología. diseño y desarrollo del proceso de investigación*. Colombia: Editorial Mc Graw-Hill interamericana.

Navarro, D. (2012). *Gestión de proyectos. Método de la Cadena Crítica*. Disponible en: <http://direccion-proyectos.blogspot.com/>

Parella S.; Martins, P. (2010). *Metodología de Investigación Cuantitativa*. Caracas: FEDEUPEL.

Parilli, G. (2015). *En 30% ha caído el sector construcción en Carabobo en 2015*. Periódico el Nacional. Venezuela. Disponible en: <http://www.el->

[nacional.com/regiones/caido-sector-construccion-Carabobo\\_0\\_589141229.html](http://nacional.com/regiones/caido-sector-construccion-Carabobo_0_589141229.html)

Osuna, I. (2007). *Metodología de la investigación*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas.

Ramírez, L. (2008). *Aplicación de la metodología de Cadena Crítica y Teoría de Restricciones en la planificación del Departamento de Investigación y Desarrollo de una Compañía de Desarrollo Tecnológico*. Trabajo de grado presentado para optar por el título de Magister en Gerencia de Proyectos. Universidad Católica Andrés Bello. Venezuela.

Sabino, C. (2007). *Cómo Hacer una Tesis*. Caracas: Editorial Panapo.

Sipper, D.; Bulfin, R. (1998). *Planeación y control de la producción*. México: McGraw Hill.

Tamayo, M. (2006). *El proceso de la investigación científica*. México: Editorial Linuesa.

Taylor, B. (2012). *Teoría de las Restricciones en el sector de la construcción*. Disponible en: <http://www.entreplanos.com.ar/novedad.php?IdNovedad=9951>

The Standish Group (2004) *2004 Third Quarter Research Report*. Disponible en: [http://www.standishgoup.com/sample\\_research/pdfpages/q3-sportlight.pdf](http://www.standishgoup.com/sample_research/pdfpages/q3-sportlight.pdf).

Veliz, A. (2007). *¿Cómo Hacer y Defender una Tesis?* Caracas-Venezuela.

Urzúa D. (2004). *Manual del sistema de seguimiento y evaluación de la política pública de juventud*. Managua: Comisión Nacional de Juventud de Nicaragua.

# **ANEXOS**

## **Anexo A. Cuestionario**



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES**  
**DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN**  
**DE EMPRESAS: MENCIÓN GERENCIA**  
**CAMPUS BÁRBULA**

Fecha: \_\_\_\_\_

### CUESTIONARIO

Objetivo: El instrumento que se presenta a continuación tiene por finalidad dar respuesta a una serie de interrogantes que permitirán proponer un modelo de planificación de actividades basado en la Teoría de Restricciones para la gerencia proyectos de las empresas Inversiones Insoti C.A y Grupo Coyserca C.A, Valencia, Estado Carabobo. Cabe destacar, que la información suministrada será analizada con fines académicos y estrictamente confidenciales. Por lo tanto se agradece su valiosa colaboración y aportes que pueda brindar a fin de llevar a feliz término dicho proyecto.

**Instrucciones:**

- Se presenta una serie de preguntas cerradas (Si y No) que deberán ser respondidas de acuerdo a su criterio.
- Lea cuidadosamente cada pregunta antes de responder.
- Al contestar, hágalo con la mayor objetividad y sinceridad.
- No deje ninguna sin contestar.

**Elaborado por:** Luis Guada

1. ¿En los proyectos en que ha participado existe en su inicio un cronograma de actividades?

SI

NO

2. ¿El cronograma muestra de forma clara y específica las interdependencias de las actividades?

SI

NO

3. Según su criterio; ¿en que basan para determinar las posibles duraciones de cada actividad en un proyecto?

Rendimientos según manuales

Experiencia

Capacidad instalada

Otros

4. ¿En el cronograma se encuentran reflejadas las posibles holguras de tiempo de las actividades a ejecutar?

SI

NO

5. En los proyectos en que ha participado: ¿se ha presentado alguna desviación entre el tiempo planificado para la terminación y el tiempo real de terminación?

SI

NO

6. De ser afirmativa la pregunta anterior. ¿En qué intervalo se encuentra esta desviación?

- 25% y -10%
- 9% y 0%
- 0% y 10%
- 10% y 25%
- 25% y 50%
- Mayor del 50%

7. Si la desviación promedio de los proyectos evaluados es positiva, es decir, tiempo real es mayor al tiempo planificado ¿a qué factores atribuiría tal desviación?

- Calidad de los materiales
- Inventario insuficiente
- Poco personal
- Rendimiento de equipos
- Disponibilidad de equipos
- Planificación inadecuada
- Seguimiento al cronograma

8. ¿Según su experiencia, generalmente al iniciar la ejecución de un proyecto se encuentra definido totalmente su alcance?

- SI
- NO

9. Si la respuesta anterior es negativa ¿Se ha dado inicio a la ejecución de proyectos en estas circunstancias?

- SI
- NO

10. ¿Se aplica una adecuada gestión de costos de modo que se completa el proyecto dentro del presupuesto aprobado?

SI

NO

11. ¿Se realiza periódicamente una confiable proyección de costos hasta la culminación de la obra?

SI

NO

12. ¿Existe un procedimiento formal de control de Entrada y Salida de materiales del almacén durante la ejecución de la obra?

SI

NO

13. ¿Se realiza un inventario periódico (menor a 3 meses) del material existente en almacén?

SI

NO

14. ¿Se cuenta con indicadores para determinar la cantidad mínima de materiales críticos en almacén durante la ejecución de la obra?

SI

NO

15. ¿Existe personal responsable para la recepción y despacho de los materiales durante la ejecución de la obra?

SI

NO

16. ¿Existe un procedimiento formal de control de Entrada y Salida de equipos en almacén durante la ejecución de la obra?

SI

NO

17. ¿Existe personal responsable para la recepción y despacho de los equipos durante la ejecución de la obra?

SI

NO

18. ¿Cuentan con los respaldos suficientes de equipos o herramientas al momento de que algunos de ellos fallen durante la ejecución de la obra?

SI

NO

19. Al momento de contratar mano de obra para un proyecto, ¿Cuál de los siguientes criterios utilizan para seleccionarlo?

Experiencia

Grado de Instrucción

Referencias

Otros

20. Al momento de requerir personal de apoyo para alguna actividad durante la ejecución de la obra, ¿Cuenta con mano de obra de respaldo?

SI

NO

21. ¿Las empresas proveedoras de materiales actualmente están cumpliendo con los tiempos de entrega de los pedidos?

SI

NO

22. ¿Se le hace monitoreo y seguimiento a cada uno de los procesos de la planificación de actividades para verificar su eficacia?

SI

NO

23. ¿Estaría de acuerdo en aplicar una nueva metodología que permitan mejorar la gestión de proyectos en cuanto a costo, alcance y tiempo?

SI

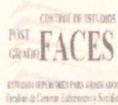
NO

24. ¿Estaría dispuesto en participar en un curso de formación sobre Cadena Crítica, el cual aporta conocimientos permanentes en cuanto a gestión de proyectos?

SI

NO

## Anexo B. Validación de Expertos



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES  
DIRECCION DE ESTUDIOS PARA GRADUADOS  
MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE EN PRESAS  
MENCION: GERENCIA

FORMATO PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

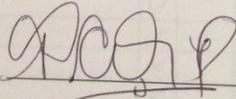
**CONSTANCIA**

Nombre y Apellido: Paulina Riera F.

Título: Mae. Admon. de Empresas Gerencia

Yo, Paulina Riera F., venezolano, titular de la Cédula de Identidad N° 11.527.262 de profesión Mae. Admon. de Empresas Gerencia, por medio de la presente constancia, doy validez al instrumento presentado para mi revisión por el **Ing. Luis Alfredo Guada Yélamo**, para aplicar en la investigación de estudios de postgrado, titulado **UN MODELO DE GESTION BASADO EN LA TEORÍA DE RESTRICCIONES PARA LA GERENCIA DE PROYECTOS EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR INMOBILIARIO. CASO DE ESTUDIO GRUPO CORPORATIVO SAN JOSE C.A.**; el cual cumple con los requisitos exigidos para dicha investigación. Por lo tanto, puede ser aplicado en la muestra escogida.

En Valencia, a los 22 días del mes de Abril del año 2008

  
Profesor



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES  
DIRECCION DE ESTUDIOS PARA GRADUADOS  
MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE EN PRESAS  
MENCION: GERENCIA

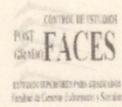
FORMATO PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

CONSTANCIA

Yo, Pedro Miguel Juan Ferrer, venezolano, titular de la Cédula de Identidad N° 4568977 de profesión economista, por medio de la presente constancia, doy validez al instrumento presentado para mi revisión por el **Ing. Luis Alfredo Guada Yélamo**, para aplicar en la investigación de estudios de postgrado, titulado **UN MODELO DE GESTION BASADO EN LA TEORÍA DE RESTRICCIONES PARA LA GERENCIA DE PROYECTOS EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR INMOBILIARIO. CASO DE ESTUDIO GRUPO CORPORATIVO SAN JOSE C.A;** el cual cumple con los requisitos exigidos para dicha investigación. Por lo tanto, puede ser aplicado en la muestra escogida.

En Valencia, a los 23 días del mes de Abril del año 2008

Profesor

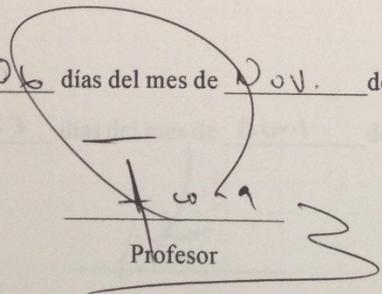


UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES  
DIRECCION DE ESTUDIOS PARA GRADUADOS  
MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE EN PRESAS  
MENCION: GERENCIA

### CONSTANCIA

Yo, Augusto Rodríguez, venezolano, titular de la Cédula de Identidad N° 7.019.572 de profesión Contador Público, por medio de la presente constancia, doy validez al instrumento presentado para mi revisión por el Ing. Luis Alfredo Guada Yélamo, para aplicar en la investigación de estudios de postgrado, titulado **UN MODELO DE GESTION BASADO EN LA TEORÍA DE RESTRICCIONES PARA LA GERENCIA DE PROYECTOS EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR INMOBILIARIO. CASO DE ESTUDIO GRUPO CORPORATIVO SAN JOSE C.A.**; el cual cumple con los requisitos exigidos para dicha investigación. Por lo tanto, puede ser aplicado en la muestra escogida.

En Valencia, a los 06 días del mes de Nov. del año 2008

  
\_\_\_\_\_  
Profesor

### Anexo C. Confiabilidad de Kuder Richardson

sujeto/ ítems	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
6	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	15
7	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	15
8	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	15
9	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	14
10	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	13
11	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	13
12	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	13
13	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	13
14	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	13
15	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	11
16	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	11
17	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	8
18	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	8
19	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	8
20	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	8
21	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	8
22	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	8
23	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	8
24	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4
25	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
26	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Suma ítems	24	16	2	26	5	26	16	16	23	3	0	23	23	23	8	9	5	14	24	24	310	
p	0,92	0,62	0,08	1,00	0,19	1,00	0,62	0,62	0,88	0,12	0,00	0,88	0,88	0,88	0,31	0,35	0,19	0,54	0,92	0,92		
q	0,08	0,38	0,92	0,00	0,81	0,00	0,38	0,38	0,12	0,88	1,00	0,12	0,12	0,12	0,69	0,65	0,81	0,46	0,08	0,08		
p*q	0,07	0,24	0,07	0,00	0,16	0,00	0,24	0,24	0,10	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,21	0,23	0,16	0,25	0,07	0,07		
Suma P*q	2,50																					
Varianza Total	23,7																					

$$Kr = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum p_x q_x}{\sum S_i^2} \right]$$

k/k-1	1,05
suma p*q	2,50
VAR TOT	23,7
CORCHET	0,89
KUDERR	0,95

Kr = coeficiente de confiabilidad.

k = número de ítem que contiene el instrumento.

∑ S<sub>i</sub> = varianza total de la prueba.

∑ pq = sumatoria de la varianza individual de los ítems.

$$Kr = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum p_x q_x}{\sum S_i^2} \right] = \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{2,50}{23,7} \right] = 1,07 * 0,89 = 0,95$$

