

FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	Documento	Código	Fecha	Revisión
	F-AC-DBL-007	04-03-2022	B	i
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	Dependencia	Aprobado	Pá	
	SUBDIRECTOR ACADEMICO	1(1)		

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Deivis Fabian Revolledo Hernández		
FACULTAD	Ingenierías		
PLAN DE ESTUDIOS	Ingeniería Civil		
DIRECTOR	Pedro Nel Angarita Uscategui		
TÍTULO DE LA TESIS	Análisis Cualitativo De Los Riesgos En Proyectos De Construcción De Vivienda Unifamiliar Desarrollados En El Municipio De Ocaña N.S.		
TITULO EN INGLES	Qualitative Analysis Of Risks In Single-Family Housing Construction Projects Developed In The Municipality Of Ocaña N.S.		
RESUMEN (70 palabras)			
<p>La presente investigación consistió en desarrollar el análisis cualitativo de aquellos riesgos a los que se enfrentan las entidades constructoras a la hora de llevar a cabo la ejecución de proyectos de vivienda unifamiliar a través de diferentes métodos de recolección de información y técnicas de análisis tales como el juicio de expertos estipulados según la guía del PMBOK con el fin de estudiar los diferentes riesgos los cuales fueron evaluados a través de herramientas de calidad con las cuales se pudo proponer un plan de respuesta el cual sirva como guía para tomar acciones tanto preventivas como correctivas a la hora de que los riesgos se presenten.</p>			
RESUMEN EN INGLES			
<p>The present investigation consisted of developing the qualitative analysis of those risks that construction entities face when carrying out the execution of single-family housing projects through different methods of collecting information and analysis techniques such as the expert judgment stipulated according to the PMBOK guide in order to study the different risks which were evaluated through quality tools with which a response plan could be proposed which serves as a guide to take both preventive and corrective actions to when the risks arise.</p>			
PALABRAS CLAVES	Riesgo, Cualitativo, Vivienda unifamiliar, impacto, probabilidad		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Risk, Qualitative, Single family home, impact, probability		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 90	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:

**Análisis cualitativo de los riesgos en proyectos de construcción de vivienda unifamiliar
desarrollados en el municipio de Ocaña N.S.**

Deivis Fabián Revollo Hernández – 172577

Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Ingeniería Civil

Esp. Pedro Nel Angarita Uscategui

febrero 2022

Índice

Capítulo 1. Análisis Cualitativo de los Riesgos en Proyectos de Construcción de Vivienda Unifamiliar Desarrollados en el Municipio de Ocaña N.S.	9
1.1 Planteamiento del Problema.....	9
1.2 Formulación Del Problema.....	11
1.3 Objetivos.....	11
1.4 Justificación de la Investigación	12
1.5 Delimitaciones	14
Capítulo 2. Marco Referencial	16
2.1 Marco Histórico	16
2.2 Antecedentes	19
2.3 Marco Conceptual.....	21
2.4 Marco Teórico.....	25
2.5 Marco Legal.....	29
Capítulo 3. Diseño Metodológico.....	34
3.1 Tipo De Investigación.....	34
3.2 Población	34
3.3 Muestra	35
3.4 Técnicas de Investigación	36
3.5 Análisis De Información	37

Capítulo 4. Resultados.....	38
4.1 Identificar diferentes tipologías de riesgo a través de técnicas de recolección de información como: entrevistas a profundidad, listas de chequeo, a empresas constructoras para el desarrollo de una E.D.R (Estructura de desglose de riesgos)	38
4.2 Desarrollar el análisis cualitativo de los riesgos identificados mediante la evaluación de su impacto y probabilidad por parte de juicio de expertos para la planificación de respuesta de estos.	42
4.3 Proponer un plan de respuesta con los riesgos priorizados con técnicas de diagramación para el desarrollo de acciones preventivas y correctivas	72
Capítulo 5. Conclusiones.....	82
Capítulo 6. Recomendaciones.....	84
Referencias	85
Apéndices.....	88

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Factores internos y externos de riesgo</i>	25
Tabla 2. <i>Factores que promueven la materialización del riesgo en obras</i>	27
Tabla 3. <i>Población Objeto de Estudio</i>	34
Tabla 4. <i>Técnicas de Investigación</i>	36
Tabla 5. <i>Riesgos priorizados</i>	72
Tabla 6. <i>Representación, Nivel de Riesgo</i>	78
Tabla 7. <i>Plan de Respuesta</i>	79

Lista de Figuras

Figura 1. <i>EDR</i>	41
Figura 2. <i>Riesgo asociado a subcontratistas y Proveedores</i>	44
Figura 3. <i>Probabilidad de riesgos asociados a subcontratistas y Proveedores</i>	45
Figura 4. <i>Impacto de riesgos asociados a subcontratistas y Proveedores</i>	46
Figura 5. <i>Riesgo asociado a Riesgos climáticos</i>	48
Figura 6. <i>Probabilidad de riesgos asociados a condiciones climáticas</i>	48
Figura 7. <i>Impacto de riesgos asociados a Condiciones climáticas</i>	49
Figura 8. <i>Riesgos Técnicos</i>	50
Figura 9. <i>Probabilidad de riesgos técnicos</i>	51
Figura 10. <i>Impacto de riesgos técnicos sobre el Cronograma</i>	53
Figura 11. <i>Impacto de riesgos técnicos sobre el Presupuesto</i>	54
Figura 12. <i>Riesgos en la ejecución</i>	55
Figura 13. <i>Probabilidad de riesgos en la ejecución</i>	56
Figura 14. <i>Impacto de riesgos en la ejecución sobre el Cronograma</i>	57
Figura 15. <i>Impacto de riesgos en la ejecución sobre el Presupuesto</i>	58
Figura 16. <i>Riesgos Laborales</i>	59
Figura 17. <i>Probabilidad de riesgos Laborales</i>	60
Figura 18. <i>Impacto de riesgos laborales.</i>	61
Figura 19. <i>Riesgos en la Planificación</i>	62
Figura 20. <i>Probabilidad de riesgos en la planificación</i>	63
Figura 21. <i>Impacto de riesgos en la planificación</i>	64

Figura 22. <i>Riesgos en la Financiación</i>	66
Figura 23. <i>Probabilidad de riesgos en la financiación</i>	67
Figura 24. <i>Impacto de riesgos en la financiación</i>	68
Figura 25. <i>Matriz de Riesgos</i>	70
Figura 26. <i>Probabilidad-Impacto de Riesgos Externos</i>	70
Figura 27. <i>Probabilidad-Impacto de Riesgos Internos</i>	71
Figura 28. <i>Probabilidad-Impacto de Riesgos de la Dirección de Proyectos</i>	71
Figura 29. <i>Riesgos Externos: Subcontratistas y proveedores</i>	74
Figura 30. <i>Riesgos Externos: Lluvias Abundantes</i>	74
Figura 31. <i>Riesgos Internos (Técnicos): Cantidades adicionales</i>	75
Figura 32. <i>Riesgos Internos (Técnicos): Presupuesto mal elaborado</i>	75
Figura 33. <i>Riesgos Internos (Técnicos): Cantidades adicionales</i>	76
Figura 34. <i>Riesgos Internos (Técnicos): Cantidades adicionales</i>	76
Figura 35. <i>Riesgos Internos (Técnicos): Cantidades adicionales</i>	77
Figura 36. <i>Riesgos Internos (Técnicos): Cantidades adicionales</i>	77
Figura 37. <i>Riesgos Internos (Técnicos): Cantidades adicionales</i>	78

Lista de Apéndices

Apéndice A. Entrevista.....	88
Apéndice B. Lista de Chequeo	90

Capítulo 1. Análisis Cualitativo de los Riesgos en Proyectos de Construcción de Vivienda Unifamiliar Desarrollados en el Municipio de Ocaña N.S.

1.1 Planteamiento del Problema

La construcción es un sector de gran importancia para la economía de la nación, puesto que es catalogado como uno de los sectores que más empleos directos e indirectos genera, debido a que “según estimaciones del DNP, por cada empleo directo que se genera en el sector edificador, se generan 2,17 empleos indirectos. De esta manera, la construcción de vivienda se sigue consolidando como líder en la generación de empleo y cada vez más se reafirma como eje fundamental en la recuperación económica y social del país” (Ministerio de Vivienda, 2021). Además de esto, su ejecución representa desarrollo infraestructural y social, lo que se traduce en progreso; sin embargo, entre más crece este sector y más influyente se vuelve tanto para la economía, como para la sociedad, también crecen los riesgos que implican llevarlo a cabo; Tal es el caso de los proyectos que se ejecutan para construcción de viviendas, los cuales en muchas ocasiones no tienen en cuenta dentro de los diferentes procesos que integran la obra, los riesgos que pueden surgir, cuando lo correcto es tenerlos en cuenta desde el mismo inicio del proyecto.

El problema radica en que no se le da la importancia que merece a la identificación, análisis y medición de los riesgos en la construcción de vivienda, lo cual, si se hiciera,

resultaría útil como estrategia de gestión y prevención; Debido a que una obra de construcción por más grande o pequeña que parezca trae consigo una cantidad enorme de riesgo, no solo en la parte operativa, sino en áreas tales como la administrativa, financiera, ambiental, entre otras; la guía del PMBOK en su 6ta edición indica que:

Todos los proyectos son riesgosos, ya que son emprendimientos únicos con diferentes grados de complejidad que tienen como objetivo ofrecer beneficios. Se dedican a esto dentro de un contexto de restricciones y suposiciones al tiempo que responden a las expectativas de los interesados, las que pueden ser contradictorias y cambiantes.

(Project Management Institute, Inc., 2017)

A pesar que la ejecución de la actividad constructora trae consigo una cantidad considerable de diversos tipos riesgos, muchas veces estos no son tenidos en cuenta por quienes lo ejecutan, puesto que se enfocan más en el cumplimiento operativo, de tiempo y de presupuestos, que en los factores de riesgo que se puedan presentar antes, durante o después de ejecutada una obra.

Por consiguiente, se propone analizar cualitativamente los riesgos inherentes a la ejecución de proyectos de construcción de vivienda, pero haciendo enfoque en las constructoras que ejercen su actividad económica en el municipio de Norte de Santander,

con el fin de darle a las constructoras una herramienta en la toma de decisiones con acciones preventivas y correctivas al llevar a cabo futuros proyectos.

1.2 Formulación Del Problema

¿Cuáles son los riesgos concurrentes que afectan los proyectos de construcción de vivienda unifamiliar tipo apartamento en las constructoras del Municipio de Ocaña Norte de Santander?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

Desarrollar el análisis cualitativo de los riesgos en proyectos de construcción de vivienda unifamiliar ejecutados en el municipio de Ocaña N.S.

1.3.2 Objetivos específicos.

Identificar diferentes tipologías de riesgo a través de técnicas de recolección de información como: entrevistas a profundidad, listas de chequeo, a empresas constructoras para el desarrollo de una E.D.R (Estructura de desglose de riesgos)

Desarrollar el análisis cualitativo de los riesgos identificados mediante la evaluación de su impacto y probabilidad por parte de juicio de expertos para la planificación de respuesta de estos.

Proponer un plan de respuesta con los riesgos priorizados con técnicas de diagramación para el desarrollo de acciones preventivas y correctivas.

1.4 Justificación de la Investigación

Teniendo en cuenta que la construcción es catalogada en Colombia como uno de los sectores económicos más influyentes e importantes del país, al ser generador de empleo y desarrollo; se ha decidido realizar la investigación en un estudio que abarque el análisis cualitativo de los riesgos que implica desarrollar esta actividad en proyectos de vivienda unifamiliar del municipio de Ocaña Norte de Santander, porque cuando no se le da al riesgo en la construcción, la debida importancia que merece, ocurre que:

“se presentan sobrecostos, tiempos incumplidos y estándares de calidad reducidos, lo que se resume básicamente en afectaciones a los objetivos trazados inicialmente, pérdidas y disminución de las utilidades. La necesidad de una adecuada evaluación de riesgos y la incidencia que ello refleja en la realización, tiene por objeto la metodología de la gestión del riesgo, el cual en la actualidad es poco implementada.”. (BASTIDAS GARZÓN & CAPADOR GONZALEZ, 2017)

De esta manera, “Las constructoras pueden verse sujetas a diversas causas de pérdidas, sin embargo, el riesgo a sufrir un percance económico o complicaciones legales puede ser reducido y eliminado si la empresa decide implementar en su organización una adecuada gerencia de riesgos.” (Palacios Barros & Jijón Jijón, 2010), de allí radica la importancia de hacer este tipo de investigaciones, que lleven a las constructoras del municipio a realizar la debida gestión del riesgo teniendo referentes tales, como el presente documento; porque este trabajo de investigación se enfoca en asegurar estándares de calidad altos a través de la gestión de proyectos de vivienda , debido a que a la hora de ejecutar cualquier obra, se presentan diferentes espacios de riesgos, los cuales se deben tener en cuenta siempre.

Esta investigación, busca brindar una fuente tanto metodológica como práctica en lo concerniente al análisis de los riesgos inherentes a los proyectos de construcción de vivienda, por lo cual se podrá observar el efecto, las causas y las consecuencia que estos conllevan, logrando así identificar y generar un plan tanto de acción como de respuestas para tomar las acciones preventivas y/o correctivas según sea el caso, debido a que “Las empresas relacionadas a la construcción necesitan tomar medidas para manejar los riesgos que afecten sus proyectos y como parte de éstas, el equipo del proyecto se debe involucrar activamente en la búsqueda, análisis y planificación de respuesta a los riesgos”. (Andrade Gonzáles, Tipacti Gallo, & Espinoza Ramírez, 2019)

El análisis, mostrará resultados que serán de gran interés académico puesto a que se está generando conocimiento nuevo al hacer análisis de una problemática que no se había estudiado a nivel regional; pero también, este proyecto resultará enriquecedor para los constructores, profesionales de esta área e inversionistas del sector, debido a que les permite implementar diversos modelos de gestión que vayan en pro al desarrollo óptimo de los proyectos de vivienda y les arrojará resultados factibles operativa y económicamente hablando, porque la adecuada gestión de los riesgos, permite que la obra sea llevada a cabo con éxito.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Operativas.

En la investigación se pretende dar cumplimiento a los objetivos planteados ejecutando un trabajo de campo para la recolección de datos cualitativos (a través de entrevistas y listas de chequeo) y posterior análisis de los mismos; llegando a una población que será determinada por medio de ejecución documental, accediendo a registros como los del Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE para conocer el número de constructoras que operan en el municipio de Ocaña, pero también de fuentes rescatadas de la web para dar fuerza y bases teóricas al estudio.

1.5.2 Conceptuales.

En lo que a conceptos se refiere, cabe hacer énfasis en aquellos que son propios del sector de la construcción, vivienda y los riesgos inherentes al desarrollo de la misma, por lo que se podría hablar de conceptos afines a los diferentes tipos de riesgo y gestión del riesgo.

1.5.3 Geográfica.

Geográficamente la investigación está delimitada al municipio de Ocaña, Norte de Santander.

1.5.4 Temporal.

Se estima que para el desarrollo óptimo del presente estudio se requerirán 4 meses aproximadamente.

Capítulo 2. Marco Referencial

2.1 Marco Histórico

Desde la antigüedad, el ser humano siempre ha demostrado interés en prever lo que sucederá en su entorno y con las tareas que ejecuta, para de esta manera lograr que todo salga conforme a lo que planea, no sucedan imprevistos y no obtener pérdidas de cualquier tipo, este mismo interés es aplicable a la construcción, que desde tiempos remotos ha sido constituido como oficio, labor o profesión necesaria para el mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo de las sociedades. Bajo contextos internacionales ocurrió qué:

Desde el siglo XVIII las industrias de la construcción han buscado métodos para las optimizaciones los recursos de forma ordenada y con la inversión justa es decir sin generar sobrecostos en los gastos del proyecto, no dejando a un lado los estándares de calidad del producto a entregar, pero esto se ha ejecutado en su mayoría de forma empírica y de razón común. En el siglo XX la industria realizaba su proceso de administración y seguimiento de proyectos a través de técnicas como los diagramas de Gantt y otros procesos de seguimiento útiles para registrar el control y seguimiento de los proyectos. Luego de esto, los modelos matemáticos PERT (Program Evaluation and Review Technique, técnica para evaluar y revisar programas, desarrollado por la Marina) y CPM (Critical Path Method, método de ruta crítica, desarrollado por DuPont y Remington Rand, para manejar proyectos de mantenimiento de plantas) desarrollados en Estados Unidos en los años 50 fueron

una base metodológica utilizada por los gerentes de proyectos profesionales.

(BASTIDAS GARZÓN & CAPADOR GONZALEZ, 2017)

Estos métodos mencionados, surgen como alternativas ante la necesidad de gestionar los riesgos derivados del ejercicio de la actividad constructora, surgidos antes, durante y después de ejecutada una obra, buscando la mitigación de los mismos en una proporción considerable, ya que el no hacerlo, estaba costando no solo pérdidas económicas y materiales, sino también vidas humanas, a causa de la no gestión de riesgos laborales o la no prevención de riesgos estructurales que afectaban a los usuarios beneficiarios de las construcciones, por ello se afirma que:

La actividad de la construcción es considerada un escenario de riesgo de origen antrópico, debido a los daños o pérdidas potenciales ocasionados durante el desarrollo o ejecución de obras de construcción de edificaciones, deficiencias del proceso constructivo evidenciadas en su vida útil o por falta de mantenimiento de las mismas.

Estos eventos se asocian a las situaciones que, durante el desarrollo de obras de construcción, el comportamiento de la estructura de las edificaciones o por falta de mantenimiento de las edificaciones, afectan la infraestructura de servicios, vías, espacio público, recursos ambientales y en particular afectan a edificaciones o predios localizados en el entorno de la obra, edificaciones o a sus habitantes.

(INSTITUTO DISTRITAL DE GESTION DE RIESGO Y CAMBIO CLIMATICO, 2021)

A nivel nacional, la no gestión del riesgo en las obras de construcción también ha acarreado terribles consecuencias, el IDIGER, afirma que:

En Colombia en los últimos años se han documentado situaciones que durante el desarrollo de actividades de la construcción han afectado la seguridad y bienestar de la población, casos como el evento sucedido en la ciudad de Cartagena en abril de 2017 y en el incidente sucedido en la ciudad de Neiva en agosto de 2018 son unos de los más representativos.

La legislación colombiana establece que para adelantar obras de construcción se requiere contar con la licencia urbanística contravenir esa disposición constituyen una infracción y da lugar a la imposición de medidas policivas y medidas correctivas por parte de los alcaldes.

Asimismo, los procedimientos de control de calidad, seguimiento de obra y control de materiales, así como el mantenimiento periódico, son actividades que deben adelantarse de manera rigurosa y conforme las especificaciones que establecen las normas Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, Ley de vivienda segura y Códigos de construcciones; no dar cumplimiento a ellas, constituye una potencial deficiencia en la calidad de las edificaciones. (INSTITUTO DISTRITAL DE GESTION DE RIESGO Y CAMBIO CLIMATICO, 2021)

En lo que respecta a aspectos regionales, y en lo que a la construcción de viviendas se refiere, en el departamento de Norte de Santander, a lo largo de los años han sido

constantes las quejas de las comunidades por el estado en que se encuentran las viviendas debido a que no hay una gestión del riesgo adecuada, por lo que han sido construidas en zona de alto riesgo que deja en estado de vulnerabilidad a las familias que las habitan, otros riesgos que afectan de gran manera la construcción en esta zona, son los cambios climáticos y la incertidumbre en cuanto al precio de los materiales.

Para el caso de Ocaña, el municipio por muchos años ha realizado análisis y estudios de nivel profesional sobre el entorno y realidad que posee, para de esta manera dar cumplimiento a los lineamientos que la nación manda para gestión del riesgo y prevención de desastres, es por eso que ha conformado un Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres CMGRD, que desarrollan el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, en el cual ofrece una caracterización general de escenarios de riesgo, identificándolos y priorizándolos. Dentro de estos escenarios descritos existen varios que claramente afectan los proyectos de construcción de viviendas, tales como los riesgos por inundaciones, riesgos tecnológicos, riesgo por infraestructura, riesgo por sismos y riesgo por incendios; el Plan mencionado también ofrece un plan de acción y un componente estratégico y programático para hacerle frente a estos.

2.2 Antecedentes

A nivel nacional como internacional se han desarrollado diversos análisis y evaluaciones a los riesgos en la ejecución de proyectos de construcción, es por eso que en base a una revisión bibliográfica profunda realizada con anterioridad, se puede destacar como antecedentes a la presente investigación documentos tales como el “Análisis

cuantitativo de riesgos en proyectos de vivienda unifamiliar”, desarrollado por Arnold Emilio Bastidas Garzón y David Esteban Capador González, en un proyecto para la Universidad Católica de Colombia, el cual muestra un análisis de los riesgos en los proyectos de vivienda unifamiliar, los cuales, están expuestos a diferentes factores de riesgo, que pueden generar que los objetivos de los mismos no se cumplan. (BASTIDAS GARZÓN & CAPADOR GONZALEZ, 2017)

Este trabajo aporta significativamente a la presente investigación, porque la perspectiva de Bastidas y Capador al momento de analizar los procesos de gestión de riesgo aportaría una base teórica enriquecedora. Por otra parte, también se hace relevante tener presente el “Modelo para análisis cualitativo de riesgos basado en la construcción del edificio emblemático de UDEP”, que permitió “Aportar un modelo sencillo para analizar cualitativamente riesgos de construcciones futuras en la Universidad de Piura o instituciones educativas similares, esta plantilla se podrá tomar como guía para identificar, analizar cualitativamente y realizar el plan de respuesta a los riesgos. Para las construcciones futuras, el equipo ejecutor podrá incluir nuevos riesgos o eliminar algunos, de acuerdo a la naturaleza de su proyecto”. (Andrade Gonzáles, Tipacti Gallo, & Espinoza Ramírez, 2019)

De la misma manera se resalta el documento: Identificación y análisis cualitativo de riesgos en una empresa constructora; cuyo objetivo principal era “Identificar mediante una encuesta y analizar cualitativamente los distintos riesgos que pueden afectar a un constructor o a una empresa en general” (Palacios Barros & Jijón Jijón, 2010)

A nivel regional, también se hace importante citar una investigación que se desarrolló en Norte de Santander titulado “gestión de riesgos en proyectos de construcción en el área de infraestructura vial en sitios remotos del norte de Santander” el cual “se realizó mediante el modelo de riesgos PMBOK en proyectos de infraestructura vial con la realización de entrevistas a profesionales que han ejecutados obras fuera del casco urbano de los municipios, con eso se identificaron los riesgos que pueden afectar el desarrollo de este tipo de proyectos” (HERRERA PEINADO, 2014) dicho proyecto con enfoque en la infraestructura vial enriquece el desarrollo de la presente investigación respecto a que también se analiza la gestión del riesgo en zonas geográficas similares.

Esta revisión bibliográfica, evidencia el interés de estos autores en resaltar la importancia de identificar, analizar y medir los riesgos en la construcción, como estrategia de gestión y prevención.

2.3 Marco Conceptual

2.3.1 Gestión de riesgos del proyecto.

La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos contextualiza la gestión de riesgos del proyecto como “aquella que incluye todos los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto” (Project Management Institute, Inc., 2017). Es necesario en la investigación tener un concepto base

de lo que es la gestión de riesgos en proyectos ya que de allí parte la problemática a analizar.

2.3.2 Mejora del riesgo

“Estrategia de respuesta a los riesgos según la cual el equipo del proyecto actúa para incrementar la probabilidad de ocurrencia o impacto de una oportunidad”. (Project Management Institute, Inc., 2017). La mejora del riesgo es uno de los fines de la gestión y análisis de los riesgos.

2.3.3 Planificación de riesgos.

“Es un proceso en el cual se definen las actividades a seguir para la mitigación de este la cual debe ser cuidadosa y explícita para así mejorar la probabilidad de éxito de los procesos fundamentales para la mitigación de los riesgos” (HERRERA PEINADO, 2014)

La planificación de los riesgos es importante ya que al realizarla se tiene una visibilidad tanto de los riesgos que pueden afectar los proyectos como de la importancia que este tiene para el ejecutor; La planificación de los riesgos también es importante para poder equiparar los medios y el tiempo para las solicitudes y para tener una base para próximamente evaluar los riesgos.

2.3.4 Guía PMBOK.

“Es un instrumento desarrollado por el Project Management Institute, que establece un criterio de buenas prácticas relacionadas con la gestión, administración y dirección de proyectos mediante la implementación de técnicas y herramientas que permiten identificar un conjunto de 47 procesos, distribuidos a su turno en 5 macroprocesos generales”. (EAE Business School, 2021) La guía tiene en cuenta dos pilares muy importantes que son: la guía de los fundamentos para la dirección de Proyectos y las áreas de conocimiento específicos para la gestión de un proyecto.

2.3.5 Análisis cualitativo de riesgos.

Realizar un análisis cualitativo de riesgos “Es el proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. Para esto, podemos utilizar una matriz de riesgos e impacto para evaluar la influencia de los riesgos.” (EALDE, 2018) . Este proceso permite dar prioridad al riesgo para que una vez identificado pueda ser objeto de análisis.

2.3.6 Estructura de desglose de riesgos.

“se define como un agrupamiento de los riesgos del proyecto orientado a sus fuentes que organiza y define la exposición total del riesgo del proyecto y donde cada subnivel representa una definición cada vez más detallada de las fuentes del riesgo del mismo” (Rodríguez López, 2007). La EDR es de gran ayuda en todos y cada uno de los procesos de

gestión del riesgo, ésta tiene un potencial enorme para transmitir la información del riesgo en el detalle, de manera que es importante entre todos los niveles de gerencia y organización.

2.3.7 Respuesta a los riesgos.

“Es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. Implica desarrollar estrategias para el abordaje de los riesgos y generar planes de contingencia” (PMBOK 6ta EDICIÓN). Dentro de los riesgos estrategias genéricas de respuesta a los riesgos que son: evitar, transferir, mitigar, aceptar. Este factor de respuesta es muy importante ya que nos permite tener claridad a la hora de tomar decisiones con las cuales podemos mitigar el impacto de los riesgos en nuestros proyectos.

2.3.8 Vivienda Unifamiliar.

“Las viviendas unifamiliares son aquellos inmuebles en los que habita una sola familia, tal y como su propio nombre indica. En este sentido debemos diferenciarlas de viviendas colectivas o multifamiliares, concebidas como un conjunto residencial o de finca urbana.” (Realia, 2019), por lo tanto, la vivienda unifamiliar constituye aquel tipo de vivienda que es ocupado por una única familia.

2.4 Marco Teórico

2.4.1 Factores que promueven la materialización del riesgo.

El riesgo, puede ser visto como una situación de amenaza o la posibilidad de ocurrencia de un hecho negativo que siempre está presente en cualquier actividad que se ejecute, bajo este enfoque, si el hombre considera que una situación puede ser riesgosa es porque sabe de la existencia de ciertos factores que inciden en lo que hace y que llevan al riesgo de una “posibilidad” a un hecho, y es ahí cuando se habla de la materialización de un riesgo. Para evitar que esto suceda, es importante conocer que factores hacen que una situación sea riesgosa para de esta manera tomar medidas que mitiguen o contrarresten la materialización de esta.

En términos generales, “Con el fin de identificar los factores externos e internos que inciden en el desempeño de los procesos y en el logro de las metas y objetivos establecidos en la planeación estratégica, se debe identificar el contexto externo, interno y del proceso” (Ministerio de Educación, 2018) estos contextos se ven afectados por una serie de factores, los cuales se ven especificados en la tabla 1

Tabla 1.
Factores internos y externos de riesgo.

CONTEXTO EXTERNO	CONTEXTO INTERNO
Se determina las características o aspectos esenciales del entorno en el cual opera la entidad retoma los siguientes factores	Se determina las características del ambiente en el cual la organización busca alcanzar sus objetivos, se analizan aspectos como
Económicos: Disponibilidad de recursos financieros, liquidez, mercados financieros, desempleo, competencia	Financieros: Presupuesto funcionamiento, recursos de inversión, infraestructura, capacidad instalada.

Político: cambios de gobierno, legislación, políticas públicas, regulación	Personal: Competencia y disponibilidad de personal, seguridad y salud laboral.
Medioambientales: Condiciones ambientales residuos, energía, agua, catástrofes naturales, desarrollo sostenible	Procesos: Capacidad, diseño, ejecución, proveedores, entradas, salidas, gestión del conocimiento, interacción, transversalidad, responsables, lineamientos internos definidos, registros.
Seguridad y Salud en el Trabajo: Condiciones de Seguridad y salud en el trabajo externas, emergencias, eventos catastróficos, residuos peligrosos	Seguridad y Salud en el Trabajo: Condiciones de Salud, condiciones de trabajo, presupuesto, recursos, infraestructura, comunicación responsabilidades.
Sociales y Culturales: Demografía, responsabilidad social, orden público	Estructura organizacional: Direccionamiento estratégico, planeación institucional, liderazgo, trabajo en equipo.
Tecnológicos: Avances en tecnología, acceso a sistemas de información externos, interrupciones tecnología emergente, gobierno en línea.	Tecnología: avances tecnología, acceso al sistema de información externo, gobierno en l
Comunicación Externa: Mecanismos utilizados para entrar en contacto con los usuarios o ciudadanos, canales establecidos para que el mismo se comuniquen con la entidad.	Comunicación Interna: Canales utilizados y su efectividad, flujo de la información necesaria para el desarrollo de las operaciones.

Nota: datos tomados de (Función Pública 2014)

Ahora bien, llevando los contextos anteriormente mencionados a la ejecución de actividades en un sector económico determinado, como lo es el de la construcción, encontramos que todos son aplicables, debido a que es una labor amplia, cuyo ejercicio requiere de una planeación minuciosa en la que se incluya una gestión del riesgo adecuada, puesto que “Dentro del desarrollo de la actividad de la construcción, se han identificado situaciones o prácticas que favorecen la ocurrencia de situaciones que pudieran llegar a significar un evento peligroso”. (INSTITUTO DISTRITAL DE GESTION DE RIESGO Y CAMBIO CLIMATICO, 2021) , a manera de contextualizar lo anterior, se expresan en la Tabla 2, se describen ciertos factores del área de construcción que podrían llevar a que los riesgos no previstos se materialicen

Tabla 2.
Factores que promueven la materialización del riesgo en obras.

Ejecutar Obras Sin	Ocasiona	Consecuencias
Estudios previos	No conocer las condiciones especiales del terreno a intervenir	Daños y afectaciones sobre las edificaciones e infraestructura
Permisos o licencias	Construcción de edificaciones sin el cumplimiento de las normas	
Profesionales Calificados	Dirección único elemento de decisión	
Materiales de Calidad	Construcciones	
Mantenimiento	Deterioro de elementos estructurales y no estructurales	

Nota: Datos tomados de (INSTITUTO DISTRITAL DE GESTION DE RIESGO Y CAMBIO CLIMATICO, 2021)

Como es notable, la negligencia de procesos, la falta de planeación al momento de ejecutar una obra y la no gestión del riesgo pueden llevar a la materialización de este, acarreando consigo consecuencias negativas que pueden costar dinero, tiempo e inclusive vidas humanas

2.4.2 Gestión de Riesgos en Proyectos de Vivienda Unifamiliar.

Gestionar el riesgo no es una tarea fácil, debido a que es algo imprevisto, probable y que depende de una gran cantidad de factores tanto internos como externos, además de esto porque hacerlo requiere de cierta asignación de recursos económicos, personal capacitado y experto en el área, una buena planificación, y un control antes durante y después de la ejecución de cualquier tipo de obra.

Los riesgos al igual que la incertidumbre se encuentran muy presentes en un sector tan complejo como es el de la construcción. Estos riesgos pueden evitarse, eliminando esa amenaza, minimizarse, intentado que sus efectos se reduzcan, compartirse, transferirse a otro ámbito o aceptarse. Pero lo que nunca se puede hacer es ignorarlos. Por ello la gestión de los riesgos debería estar siempre presente en todos los proyectos de construcción.

La gestión de riesgos es un proceso que consiste en identificar, cuantificar y evaluar las posibles consecuencias negativas que se podrían producir en un proyecto intentando minimizarlas lo máximo posible y decidiendo si el riesgo que se va a correr compensa las consecuencias que luego conlleva. En el ámbito de la construcción, lo que se debe tratar es de reducir los riesgos en los aspectos más importantes de la obra, que son calidad, plazos y costes. (Alonso Cañon, 2016)

En cuanto a la construcción de viviendas unifamiliares en específico, un estudio desarrollado por estudiantes de la Universidad Católica de Colombia en el año 2017, Identificó los factores que principalmente constituyen riesgo para estas, resaltando algunos como los ambientes culturales, políticos, legales, reglamentarios y financieros, el análisis y estudio de estos, les permitió crear un rol para quien gestiona los riesgos en este tipo de construcciones, concluyendo que quien lo hace debe:

- Asegurar de que la empresa está comprometida con la gestión del riesgo: si la empresa no posee una cultura adecuada de la gestión de riesgo, el director debe buscar la manera que de conseguir este objetivo.

- Determinar la participación de las personas de los equipos los cuales van a identificar, analizar y determinar planes de respuestas.
- Asegurarse que los involucrados entiendan la gestión de los riesgos y su importancia en los proyectos de vivienda.
- Se asegura de que los participantes conozcan las herramientas de gestión de los riesgos las cuales van a ser utilizadas.
- Alimenta el plan de gestión de riesgos, sus registros y las plantillas, las cuales son indispensables para identificar, analizar, enfrentar y controlar
- Asigna un responsable o dueño a cada riesgo identificado, ya que su función es de coordinar la gestión de los riesgos.
- Analizar los riesgos con el equipo y de generar la lista de riesgos principales en los cuales se debe enfocar el equipo
- Comunicar e informar los riesgos a los interesados, ya que de este modo recomienda actuar o decidir, y esta escala los temas cuando corresponde.

(BASTIDAS GARZÓN & CAPADOR GONZALEZ, 2017)

2.5 Marco Legal

La presente investigación se basa en los siguientes fundamentos normativos:

2.5.1 Ley 400 de 1997.

Es importante al enfocar la investigación sobre los riesgos en la construcción, conocer de antemano la ley 400 del 19 de agosto de 1997 que ofrece la legislación por la cual se

adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes, en el artículo 1 de esta ley, expresa su objeto el cual es:

Artículo 1º.- Objeto. La presente Ley establece criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos.

Además, señala los requisitos de idoneidad para el ejercicio de las profesiones relacionadas con su objeto y define las responsabilidades de quienes las ejercen, así como los parámetros para la adición, modificación y remodelación del sistema estructural de edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente Ley. (Congreso de Colombia, 1997)

2.5.2 Ley 80 de 1993.

Se hace relevante para la investigación tener presente el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública el cual tiene por objeto disponer las reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales, entre lo que la ley promulga, resaltan para efectos del presente trabajo, el inciso 4 del artículo 4 que dicta los derechos y deberes de las entidades estatales.

4o. Adelantarán revisiones periódicas de las obras ejecutadas, servicios prestados o bienes suministrados, para verificar que ellos cumplan con las condiciones de calidad ofrecidas por los contratistas, y promoverán las acciones de responsabilidad contra éstos y sus garantes cuando dichas condiciones no se cumplan.

Las revisiones periódicas a que se refiere el presente numeral deberán llevarse a cabo por lo menos una vez cada seis (6) meses durante el término de vigencia de las garantías. (Congreso de Colombia, 1993)

2.5.3 ISO 31000.

Una de las variables relevantes para el desarrollo de la presente investigación es la Gestión del Riesgo, la cual tiene un fundamento normativo que la respalda, y hace un enfoque general de lo que es el riesgo esta es la norma ISO 31000, la cual bajo un buen análisis, se puede aplicar a los fines investigativos, el objeto de esta norma es:

Este documento proporciona directrices para gestionar el riesgo al que se enfrentan las organizaciones. La aplicación de estas directrices puede adaptarse a cualquier organización y a su contexto.

Este documento proporciona un enfoque común para gestionar cualquier tipo de riesgo y no es específico de una industria o un sector. Este documento puede utilizarse a lo largo de la vida de la organización y puede aplicarse a cualquier

actividad, incluyendo la toma de decisiones a todos los niveles. (Internacional Organization for Standardization, 2018)

2.5.4 Ley 388 de 1997.

Ley orgánica de ordenamiento territorial, “Señala las actuaciones consideradas como urbanísticas, determina el procedimiento que deben seguir, quienes pueden desarrollarlas, establece la participación en plusvalía, la creación de entidades especiales de carácter público o mixto para la ejecución actuaciones y la celebración entre otros, de contratos de fiducia, para la ejecución de proyectos de urbanización y programas de vivienda de interés social”. (Congreso de Colombia, 1997)

2.5.5 Resolución No. 1096 del 17 de noviembre de 2000.

Por la cual se adopta el Reglamento técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, que “tiene por objeto señalar los requisitos técnicos que deben cumplir los diseños, las obras y procedimientos correspondientes al Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y sus actividades complementarias” (Ministerio de Desarrollo Economico, 2000)

2.5.6 Resolución 24000 de 1979.

Legislación de Seguridad Industrial Salud Ocupacional. Análisis y aplicación de las normas de Construcción y Adecuación en Salud Ocupacional, en su primer artículo dicta qué:

Las disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad reglamentadas en la presente Resolución, se aplican a todos los establecimientos de trabajo, sin perjuicio de las reglamentaciones especiales que se dicten para cada centro de trabajo en particular, con el fin de preservar y mantener la salud física y mental, prevenir accidentes y enfermedades profesionales, para lograr las mejores condiciones de higiene y bienestar de los trabajadores en sus diferentes actividades. (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979)

Capítulo 3. Diseño Metodológico

3.1 Tipo De Investigación

“Los estudios descriptivos únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos las variables a las que se refieren” (Hernandez Sampieri & Fernandez Collado, 2006, pág. 102). En base a lo anterior, es posible afirmar que la investigación abarca un estudio descriptivo.

3.2 Población

La población objeto de estudio corresponde a un total de 23 empresas, esta es la población porque son aquellas que se encuentran adjudicadas dentro del municipio de Ocaña Norte de Santander, espacio donde se realizará el estudio; esta información se toma en base al Geovisor Directorio de empresas desarrollado por El Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE a 31 de diciembre de 2020. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE, 2021)

Tabla 3.
Población Objeto de Estudio

NIT	RAZON SOCIAL
900465568	VIALES CONSTRUCCIONES MANTENIMIENTOS Y SERVICIOS S.A.S.
900773260	QUINDURANA CONSTRUCCIONES S.A.S.

900642754	BALMA CONSTRUCTORA S.A.S.
901401827	CAP SOLUCIONES & PROYECTOS SAS
900908745	DIAZ BUSTOS CONSTRUCTORES Y ASOCIADOS S.A.S.
901216249	INVERSIONES Y GESTION INTEGRAL DE PROYECTOS PARA SU HOGAR SAS
901407885	OCAWA CONSTRUCCIONES SAS
901332446	JFVA CONSTRUCCIONES SAS
900531086	INGEMAX CONSTRUCCIONES S.A.S.
900607503	VERDE URBANO CONSTRUCTORES S.A.S.
901390834	CONSULTORIA Y CONSTRUCCION COLOMBIA SAS
901281656	INGENIEROS AL SERVICIO DE LA CONSTRUCCION Y EL DISEÑO SAS
901351728	COVIALSEG SAS
900589167	GM CONSTRUCCIONES S.A.S.
901334637	PROMOTORA DE VIVIENDA E INVERSIONES LA SABANA SAS
901379918	OCA INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES SAS
901390841	INGMAR SOLUCIONES SAS
900500761	SEIDER S.A.S.
900450388	CONSTRUCCIONES Y URBANIZACIONES L.G S.A.S.
900570534	INGERTELSA CIA. S.A.S.
900919142	ISY CONSTRUCCIONES S.A.S.
900766521	LS S.A.S.
900858185	CONSTRUCCIONES MCY S.A.S.

Fuente. Autor del proyecto

3.3 Muestra

Para la presente investigación no se hace necesaria la determinación de una muestra a causa de la población que es pequeña.

3.4 Técnicas de Investigación

Para desarrollar el análisis cualitativo de los riesgos en proyectos de construcción de vivienda unifamiliar ejecutados en el municipio de Ocaña N.S, Se opta por recurrir a dos técnicas de investigación como lo son la lista de chequeo y la entrevista:

Tabla 4.
Técnicas de Investigación

1	Entrevista	Para identificar las diferentes tipologías de riesgo de las empresas constructoras de Ocaña, se elaborará una entrevista dirigida a los gerentes de las empresas o al ingeniero que se designe para dar respuesta a esta, donde se abordarán las temáticas concernientes a los tipos de riesgo de la actividad que ejercen.
2	Lista de chequeo	Con el análisis de las entrevistas realizadas y las respuestas obtenidas se procede a elaborar una lista de chequeo aplicada sobre la población que permita conocer la medida en que los riesgos se han materializado en las constructoras.
3	Entrevista	También se hace necesaria la preparación y ejecución de una segunda entrevista, la cual espera ser aplicada a un experto en la temática de gestión de riesgos en la construcción.

Fuente. Autor del proyecto

Las técnicas anteriormente mencionadas le permitirán a esta investigación la obtención de datos necesarios para dar respuesta a la problemática planteada sobre la población objeto de estudio.

3.5 Análisis De Información

Una vez se recolecten los datos a través de la entrevista efectuada y de la lista de chequeo aplicada, obedeciendo a lo que dispone la estadística descriptiva, se procederá a la interpretación, análisis y representación de los mismos a través de una, E.D.R (Estructura de desglose de riesgos); además de gráficos y tablas que reflejen los resultados de cada objetivo.

Respecto a los datos obtenidos en la lista de chequeo que se pretende aplicar, se desarrollará un análisis a los datos obtenidos, los cuales se someterán a una evaluación por parte de juicio de experto a través de una matriz de riesgos para así priorizar aquellos riesgos que genera mayor impacto, los cuales se consolidaran ordenadamente en una tabla que permita conocer cuál es la severidad de los riesgos encontrados.

Teniendo a la mano toda la información, se hará uso de una herramienta de calidad llamada diagrama de Ishikawa para así analizar la causa - efecto la cual permita conocer las causas que conlleven a que aquellos riesgos priorizados se presenten, posteriormente se podrá proceder a la elaboración de un diagrama que contenga un plan de respuesta a los riesgos priorizados para el desarrollo de acciones preventivas y correctivas.

Capítulo 4. Resultados

Los resultados obtenidos después del trabajo de campo, la investigación documental realizada y la consulta con expertos al tema principal del estudio, son expresados en el presente capítulo, dando respuesta al objetivo principal que consiste en analizar cualitativamente los riesgos en proyectos de construcción de vivienda unifamiliar ejecutados en el municipio de Ocaña N.S, lo cual se logra llevando a cabo cada uno de los objetivos específicos planteados los cuales fueron realizables en las siguientes 3 etapas:

- Identificación de riesgos
- Impacto y probabilidad de los riesgos
- Plan de respuesta a los riesgos identificados

4.1 Identificar diferentes tipologías de riesgo a través de técnicas de recolección de información como: entrevistas a profundidad, listas de chequeo, a empresas constructoras para el desarrollo de una E.D.R (Estructura de desglose de riesgos)

A continuación, se presenta el proceso mediante el cual se pudieron obtener resultados para el presente objetivo, cabe mencionar que se utilizaron herramientas ofimáticas para cada uno de los procesos realizados.

Fue posible identificar los riesgos gracias a los instrumentos de recolección de información tales como entrevistas y lista de chequeo, metodologías que están descritas en

el PMBOK en su 6ta edición, las cuales fueron de gran ayuda para que este proyecto se llevara a cabo.

Primeramente, se procedió a entrevistar a 5 profesionales, que ejercen su actividad en constructoras del municipio de Ocaña y que han ejecutado durante su trayectoria proyectos de vivienda unifamiliar, la entrevista anexada en el **Apéndice A** contiene las siguientes preguntas:

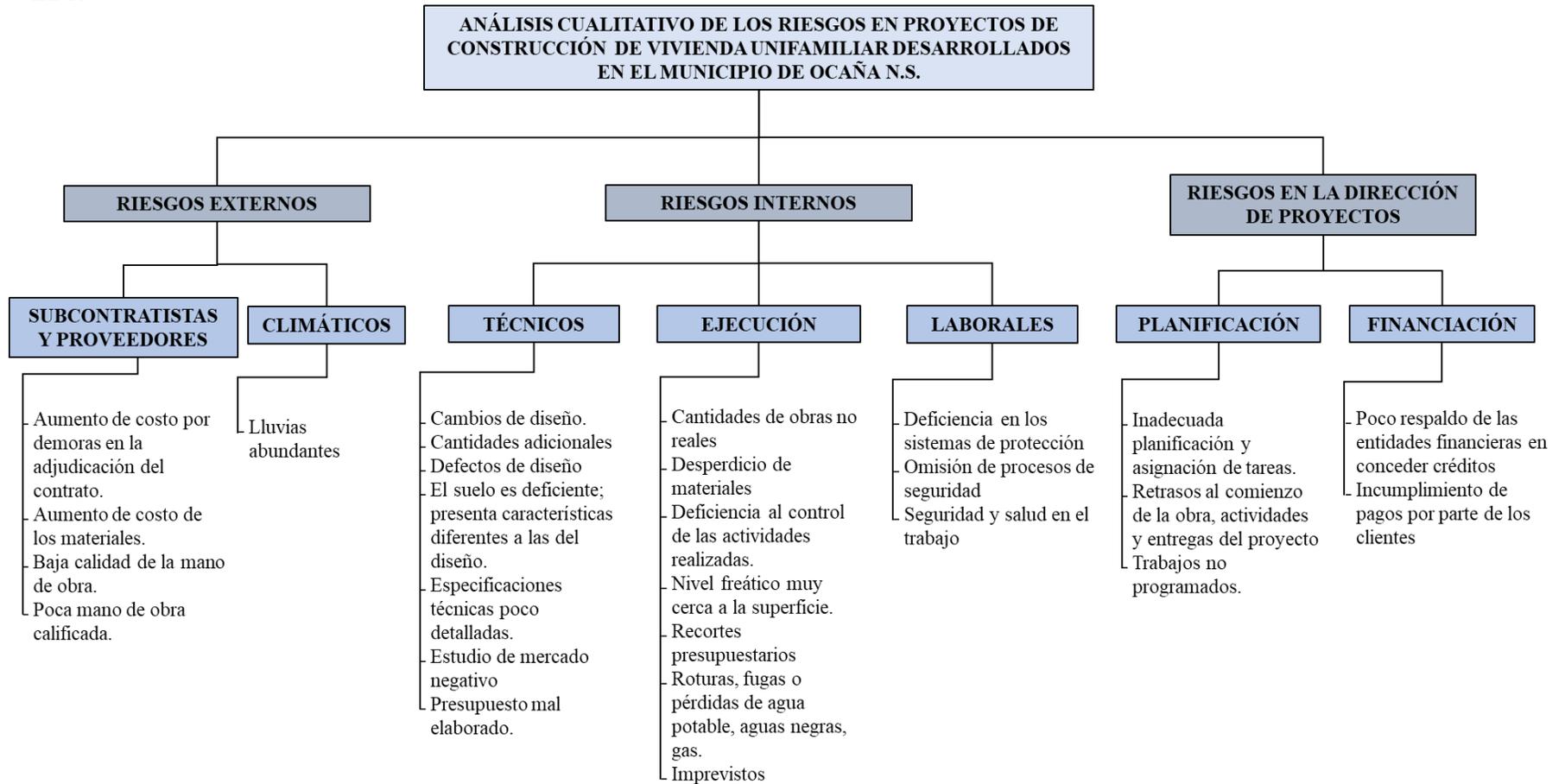
1. ¿Disponen en la empresa de un plan de gestión de riesgos?
2. ¿Ese sistema de gestión se basa en alguna normativa?
3. ¿En la ejecución de proyectos ha tenido condiciones geo climáticas imprevisibles que afecten al desarrollo adecuado de los procesos de construcción y/o los rendimientos?
4. ¿ha presentado algún tipo de riesgo económico en proyectos de vivienda unifamiliar?
5. ¿han tenido problemas durante la ejecución de proyectos porque los estudios geológicos o de suelos estuvieron incompletos o mal hechos?
6. ¿El tiempo real de ejecución de la obra, se realiza de acuerdo con la planificación original?
7. ¿Cuáles son los principales riesgos económicos en los que la empresa centra su control?
8. En obras ya realizadas, ¿Cuáles son los riesgos más frecuentes, y cuáles les han supuesto unas mayores pérdidas económicas para la empresa?
9. ¿En obras ya realizadas cuáles son los imprevistos que han supuesto mayores pérdidas para la empresa?

10. ¿Qué otro tipo de riesgos no mencionado se ha visto involucrada la empresa en el desarrollo de este tipo de proyectos?

Tal entrevista fue la herramienta clave que permitió identificar múltiples factores de riesgo que afectan directa o indirectamente la construcción de viviendas unifamiliares en el municipio, el análisis y la consolidación de las respuesta obtenidas, permitió agrupar los riesgos descritos por los profesionales en una clasificación dividida por la tipología de los riesgos presentados tales como: Riesgos asociados a subcontratistas y proveedores, climáticos, técnicos, de ejecución, laborales, de planificación y financieros; dichos riesgos sometidos a análisis se organizaron en 3 grandes grupos de riesgos que son, Riesgos internos, riesgos externos y riesgos en la dirección de proyectos.

Para mejor representación de los riesgos identificados, se procedió a elaborar una Estructura de Desglose de Riesgos -EDR- la cual refleja todos esos riesgos recurrentes con los que los profesionales de la ingeniería civil, se enfrentan a la hora de ejecuta proyectos de construcción de vivienda unifamiliar en el municipio de Ocaña, Norte de Santander, a su vez esta EDR, revela una serie de eventos del riesgo asociado a cada tipología

Figura 1.
EDR



Nota. Se refleja la estructura desglose de riesgos en proyectos de construcción de vivienda unifamiliar del municipio de Ocaña.
Fuente. Autor del Proyecto

4.2 Desarrollar el análisis cualitativo de los riesgos identificados mediante la evaluación de su impacto y probabilidad por parte de juicio de expertos para la planificación de respuesta de estos.

Con los riesgos identificados y reflejados a través de la EDR anterior; se procedió al diseño y realización de una lista de chequeo que fue elaborada tomando como referencia el modelo adoptado por Hamburger y Puerta (2014) en su proyecto “Plan de gestión de riesgos constructivos en edificaciones institucionales bajo los lineamientos del PMI; caso de estudio: mega colegio de la Institución Educativa Normal Superior Montes De María en el municipio de San Juan Nepomuceno”, al cual se le adaptaron la clasificación, tipo y eventos de riesgo que aplican para la construcción de viviendas unifamiliares por parte de las constructoras del municipio de Ocaña Norte de Santander, Ver **Apéndice B**.

La lista de chequeo no solo se realizó con el propósito de conocer si los riesgos identificados con anterioridad ocurrían o no dentro de la ejecución de obras por parte de las organizaciones que conforman la población total de la presente investigación, sino que además busco medir la probabilidad de ocurrencia y el impacto que estos riesgos generan en las organizaciones dedicadas a la construcción de viviendas unifamiliares, a nivel de cronograma y presupuesto; la información obtenida fue debidamente graficada, como ya se reflejará a continuación y posteriormente sometida a juicio de un experto, que es el profesional en Ingeniería civil Mario Alberto Londoño Verjel, especialista en gerencia de proyectos, el cual posee una vasta experiencia en el desarrollo de proyectos de ingeniería civil, tanto en la parte administrativa como en la ejecución de obras civiles.

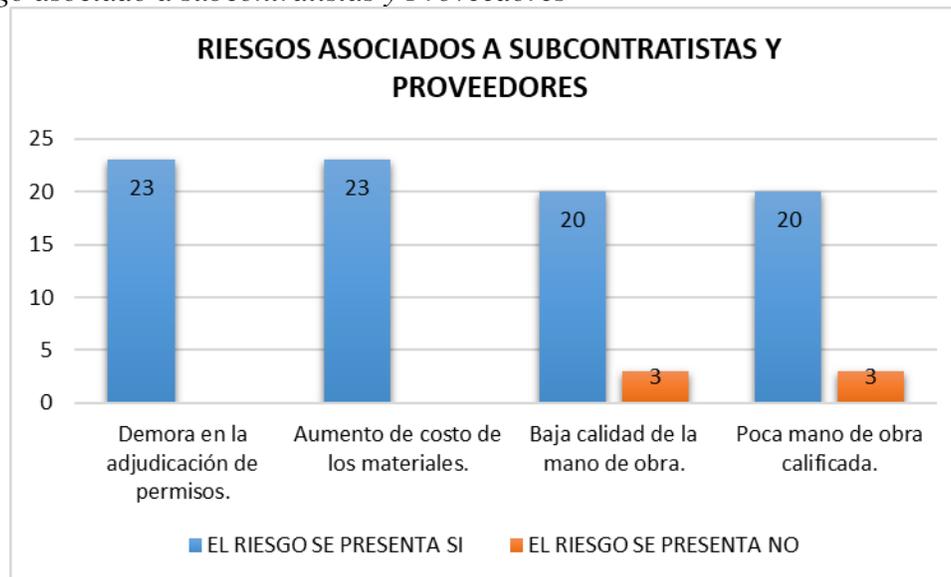
El aporte y apoyo profesional por parte del Ingeniero fue de gran aporte para la presente investigación debido a que, con su experiencia en el campo de la construcción de este tipo de viviendas, colaboró sometiendo a juicio los riesgos identificados y el impacto y la probabilidad que indicaron las constructoras; las gráficas que reflejan estas variables y el juicio que fue elaborado con el apoyo del profesional, se desarrollan a continuación.

4.1.1 Impacto y Probabilidad de Riesgos Externos.

En este tipo de riesgo se clasifican aquellos factores que son externos a la organización pero que de manera directa o indirecta (dependiendo de las medidas de prevención o mitigación que se tomen frente a estos) afectan la construcción de viviendas unifamiliares por parte de las empresas constructoras en el municipio.

4.1.1.1 Riesgos Asociados a Subcontratistas y Proveedores. Fue posible identificar 4 sucesos en especial que influyen en la ocurrencia de riesgos asociados a esta área, y a la hora de evaluar la ocurrencia de estos frente a la población total (23 Constructoras) se obtuvieron los siguientes resultados.

Figura 2.
Riesgo asociado a subcontratistas y Proveedores



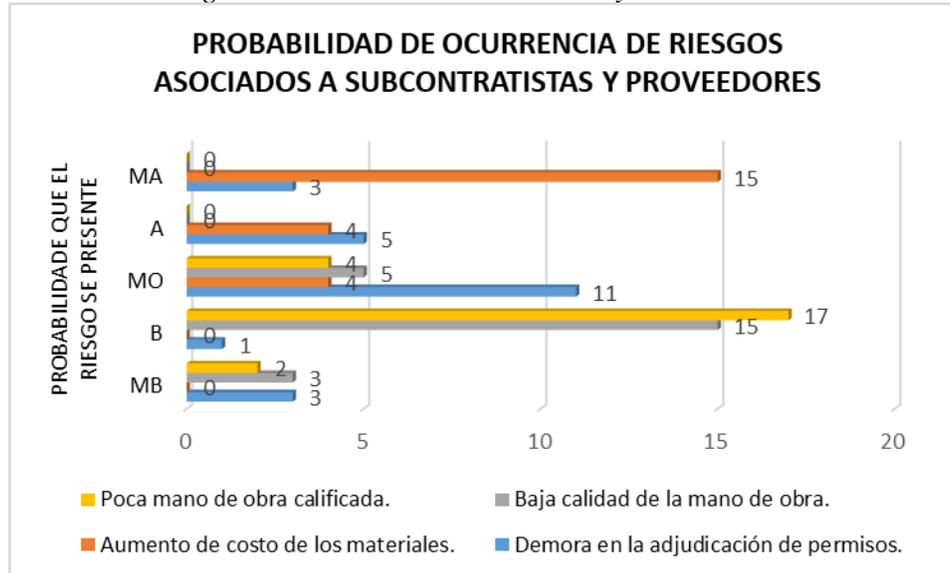
Nota. Se refleja si se presentan o no el riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

Es posible visualizar que los 4 eventos descritos son riesgos que efectivamente se han presentado en construcciones de vivienda unifamiliar debido a que solo dos riesgos como lo son la baja calidad de la mano de obra y la poca mano de obra calificado reportaron un “NO” por respuesta, lo cual es minoría ya que la respuesta a nivel porcentual fue dada solo por el 13% de la población objeto de estudio.

Ahora bien, en el instrumento de investigación aplicado, no solo se validó la ocurrencia o no ocurrencia del riesgo especificado, sino que también se midió la probabilidad de que este ocurra al momento de ejecutar obras en relación a la construcción de viviendas unifamiliares en el municipio de Ocaña, dicha probabilidad se ve reflejada en la tabla siguiente.

Figura 3.

Probabilidad de riesgos asociados a subcontratistas y Proveedores



Nota. Se refleja la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

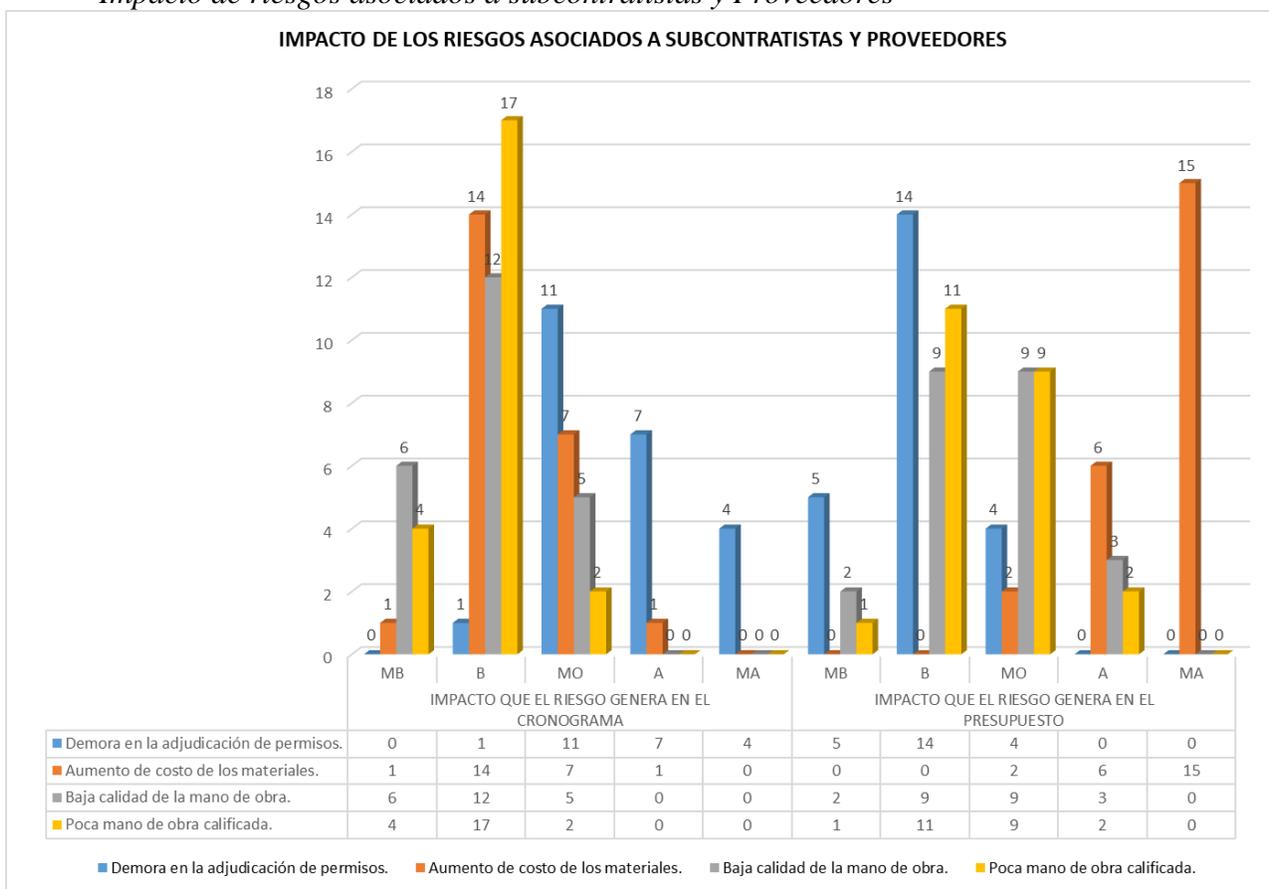
Dentro de esta clasificación, los datos más relevantes a destacar son:

- El riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es más alta, es el aumento en los costos de materiales de construcción, esto obedece a variables tales como las variaciones en la oferta y la demanda de materiales, la inflación, los impuestos y la devaluación del peso frente al dólar, han estado latentes en los últimos años.
- El riesgo que ocurre por la demora en la adjudicación de permisos fue considerado como moderado por el 47.8% de la población.
- Los riesgos que para la mayoría de la población son calificados como “bajo” son los de poca mano de obra calificada y la baja calidad en la mano de obra, los cuales fueron descritos de esta manera por el 73.9% y 65.2% de la población

respectivamente, por lo que se puede inferir que las constructoras son cautelosas a la hora de elegir la mano de obra que colabora en la ejecución de los proyectos.

Por otra parte, a la hora de poner a consideración de la población el impacto de los riesgos mencionados desde la perspectiva del tiempo (cronograma) y de lo económico (Presupuesto) se obtuvieron los siguientes resultados.

Figura 4.
Impacto de riesgos asociados a subcontratistas y Proveedores



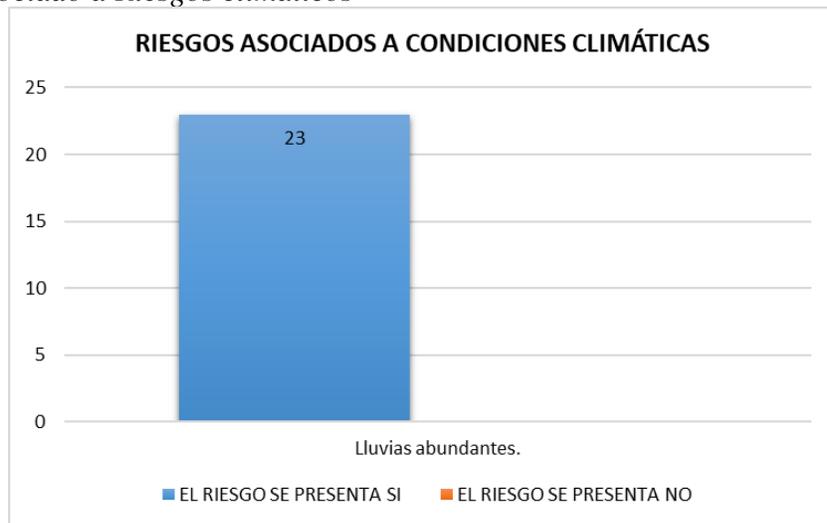
Nota. Se refleja impacto generado por el riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

Dentro de estos impactos, los datos más relevantes a destacar son:

- Los riesgos que generan mayor impacto en el cronograma tienden a ser la demora en la adjudicación de permisos, porque si bien, no es considerado así por la mayoría de la población, es el riesgo más notable en la calificación de moderada, alta y muy alta. Sin embargo, se contrasta a la hora de impactar el presupuesto de las constructoras ya que este evento fue dominante a la hora de calificarse como bajo y muy bajo.
- Los otros tres eventos de riesgo en cuanto al cronograma por la mayoría son considerados de bajo impacto; sin embargo, al reparar en el impacto que los mismos eventos están generando en el presupuesto, la variable tiene un comportamiento opuesto, siendo más representativo el aumento del costo de los materiales que es el único riesgo que fue calificado como de muy alto impacto por la mayoría de población.

4.1.1.2 Riesgos Asociados a Condiciones climáticas. Hubo un solo evento de riesgo asociado a esta clasificación que se identificó para el caso en desarrollo, y es el relacionado a la afectación por lluvias, dicho evento puesto a consideración de la población en cuanto a si se presenta o no, se encontró que efectivamente es un riesgo que la población total ha tenido que enfrentar.

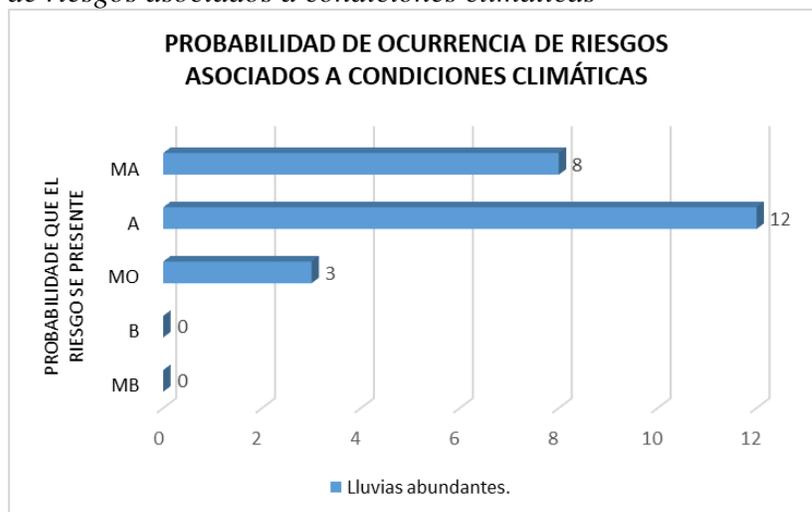
Figura 5.
Riesgo asociado a Riesgos climáticos



Nota. Se refleja si se presentan o no el riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

Ahora bien, respecto a la probabilidad de ocurrencia de este evento calificándolo como muy alto, alto, moderado, bajo o muy bajo se encontró que, de las 23 constructoras, 12 lo consideran de probabilidad alta, 8 de muy alta y 3 de moderada.

Figura 6.
Probabilidad de riesgos asociados a condiciones climáticas

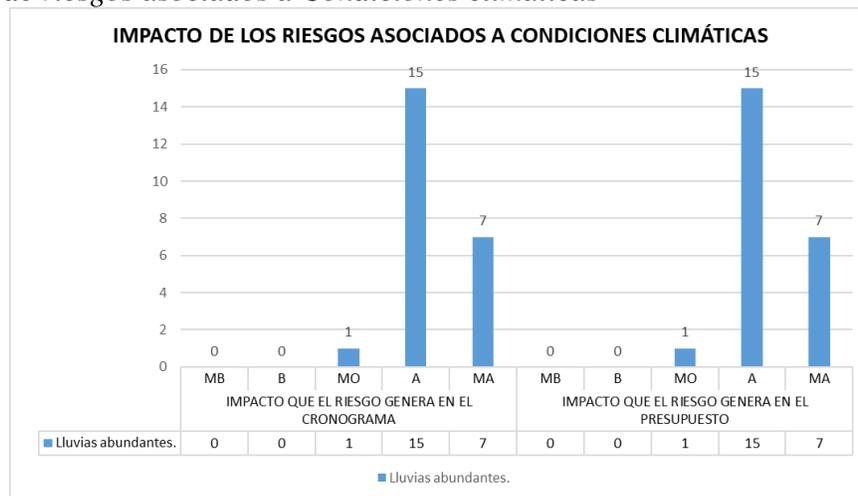


Nota. Se refleja la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

En cuanto al impacto que este evento de riesgo genera sobre el cronograma y presupuesto del proyecto de construcción de vivienda unifamiliar desde la perspectiva de las constructoras de Ocaña Norte de Santander, es notable que para ambas es un riesgo catalogado con impacto que va de alto a muy alto, lo que lo hace en un factor que se debe someter a una consideración seria.

Figura 7.

Impacto de riesgos asociados a Condiciones climáticas



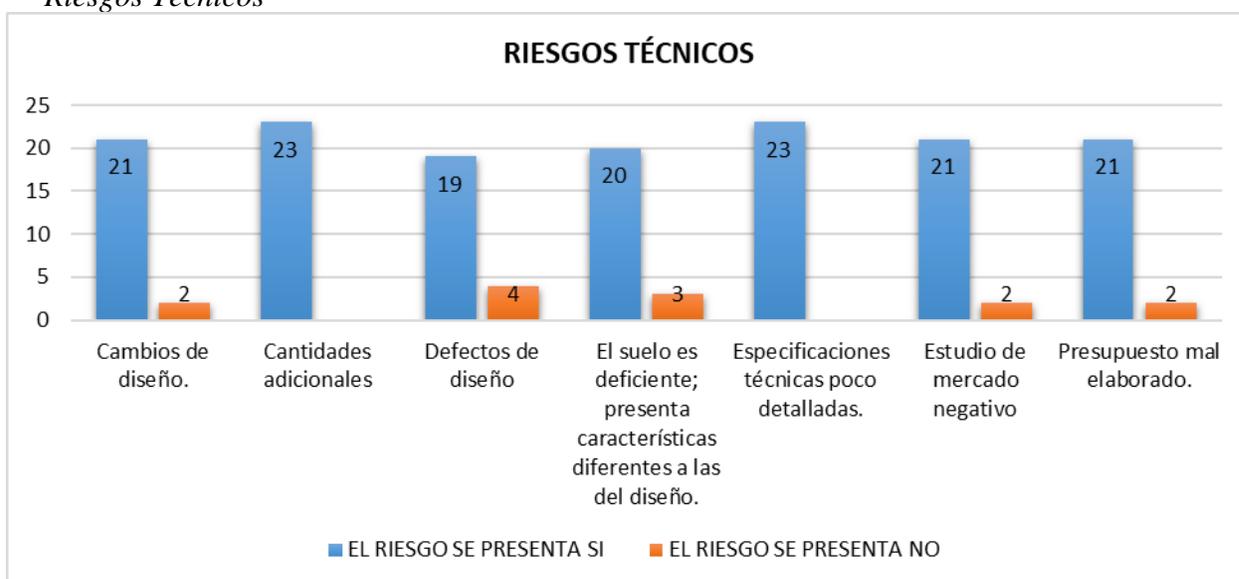
Nota. Se refleja impacto generado por el riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

4.1.2 Impacto y Probabilidad de Riesgos Internos.

En este tipo de riesgo se clasifican aquellos eventos de riesgo que se generan al interior de la organización, pero que de alguna manera afectan la ejecución de proyectos, y para este caso con el enfoque que se ha estudiado en el desarrollo de la investigación y es la construcción de viviendas unifamiliares en el municipio de Ocaña

4.1.2.1 Riesgos Técnicos. En la identificación de riesgos realizada, se detectaron 7 eventos en especial que influyen en la ocurrencia de riesgos asociados a esta área, y a la hora de evaluar la ocurrencia de estos frente a las 23 Constructoras ocañeras que están conformando la población analizada en la presente investigación, se obtuvieron los siguientes resultados.

Figura 8.
Riesgos Técnicos

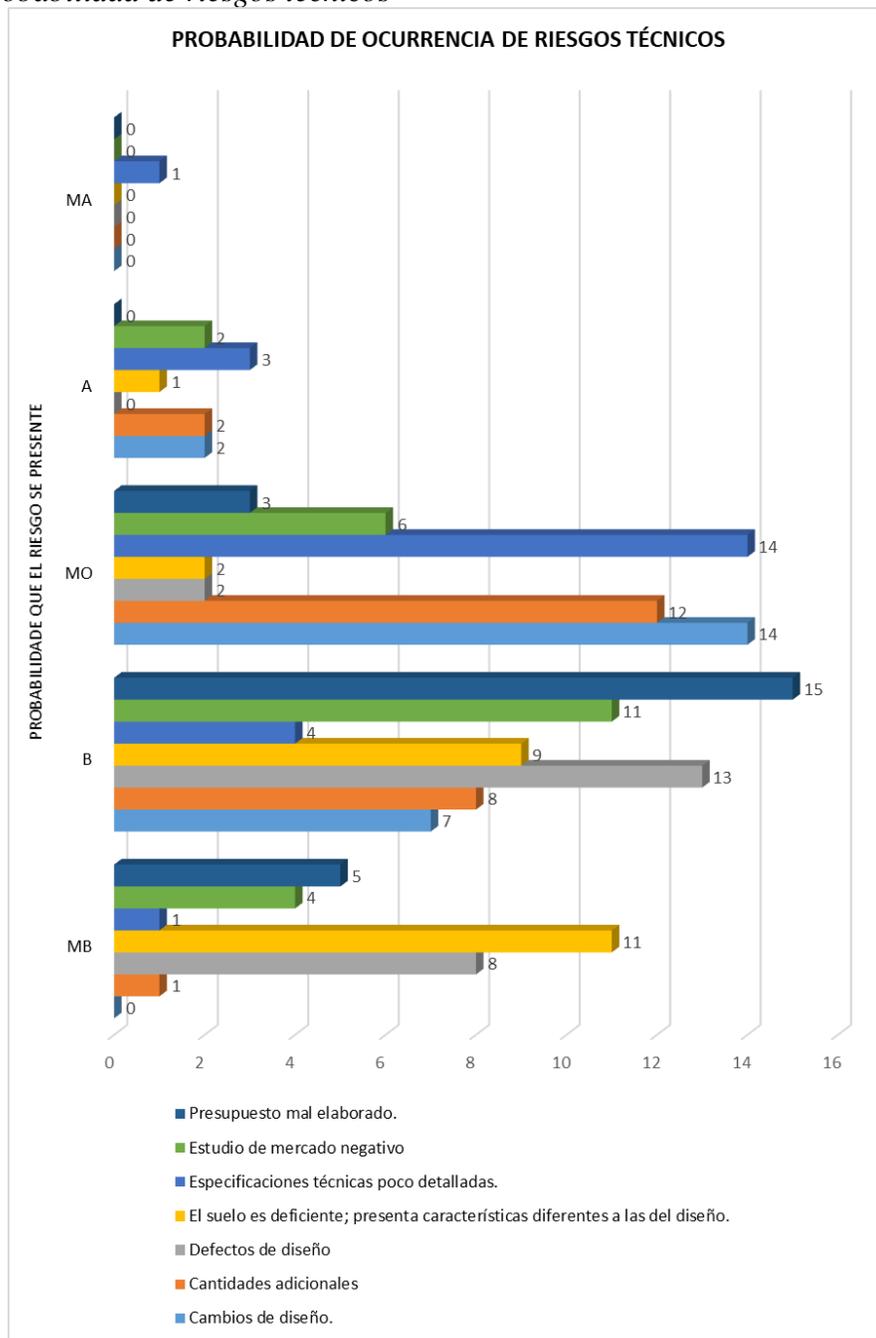


Nota. Se refleja si se presentan o no el riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

Es notorio a la hora de visualizar de la gráfica que los eventos de riesgos que constituyen una variable dentro de la misma, se han manifestado en construcciones de vivienda unifamiliar debido a que la mayoría de constructoras sobre las que se aplicó el instrumento para recolección de información, respondió SI a la presencia de estos riesgos en los proyectos ejecutados, y en promedio solo el 8% de la población contestó que no a la presencia de algunos de estos riesgos descritos.

Por otro lado, a la hora de validar la probabilidad de ocurrencia de cada uno de estos eventos de riesgo al momento de ejecutar obras en relación a la construcción de viviendas unifamiliares en el municipio de Ocaña, se obtuvo la siguiente información.

Figura 9.
Probabilidad de riesgos técnicos



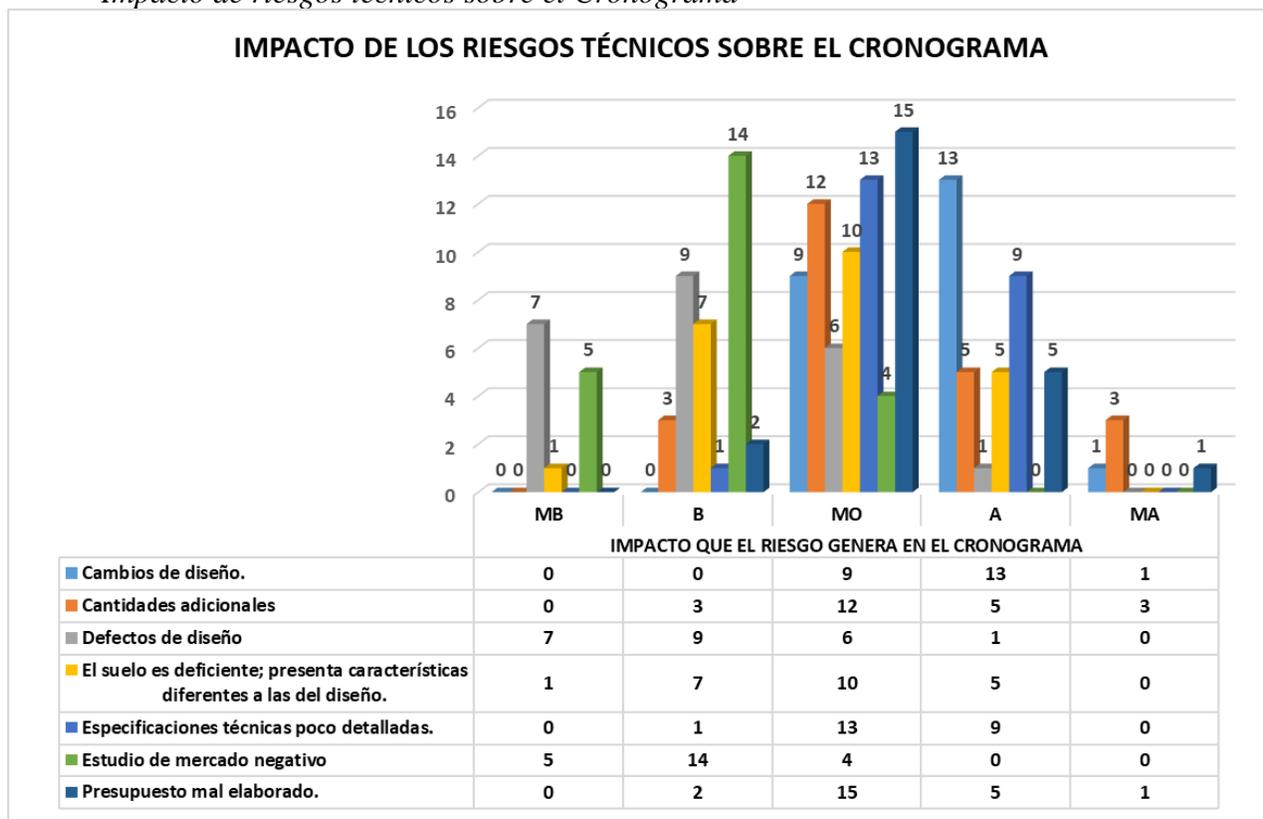
Nota. Se refleja la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

Dentro de esta clasificación, los datos más relevantes a destacar son:

- Es muy poco probable la ocurrencia de alguno de estos eventos de riesgo en un grado de consideración muy alto o alto, puesto que, promediando, menos del 8% de la población, así lo considera.
- En cuanto al nivel de probabilidad moderado, se puede inferir que es fuerte la perspectiva de la ocurrencia de riesgos en este grado en relación a las especificaciones técnicas poco detalladas con las que se cuentan para la construcción, la necesidad de cantidades adicionales y los cambios en el diseño que son requeridos.
- Los 4 eventos restantes que son considerados con una probabilidad moderada para menor parte de la población, la mayoría lo califican como riesgos de los cuales la probabilidad de que se presenten es baja o muy baja y estos están asociados a un presupuesto mal elaborado, dando a entender que los mismos tienden a ejecutarse sin mayores modificaciones; y por otro lado se califica de la misma manera al riesgo de un estudio de mercado negativo, a las deficiencias en el suelo y a defectos en el diseño.

Por otra parte, a la hora de poner a consideración de la población el impacto de los riesgos mencionados desde la perspectiva del tiempo (cronograma) y de lo económico (Presupuesto) se obtuvieron los siguientes resultados.

Figura 10.
Impacto de riesgos técnicos sobre el Cronograma



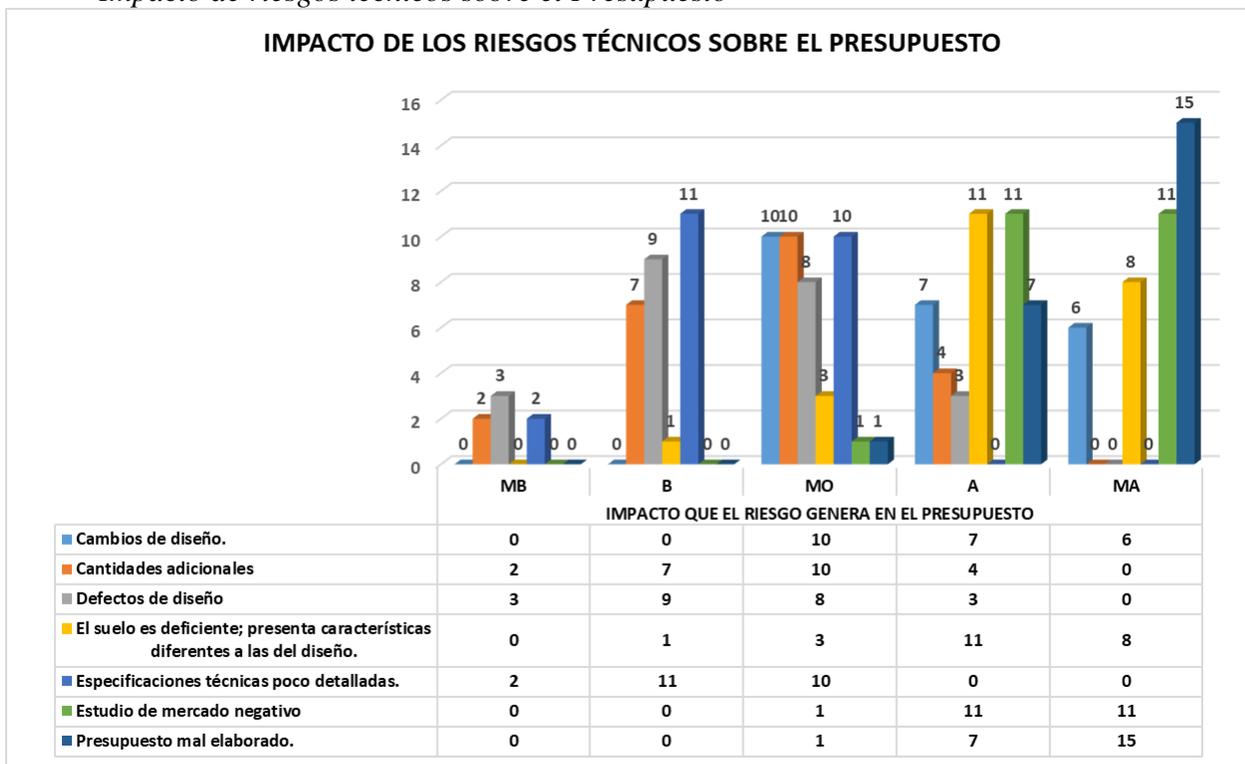
Nota. Se refleja impacto generado por el riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

Dentro de estos impactos sobre el cronograma, los datos más relevantes a destacar son:

- En términos generales los eventos inmersos dentro de esta tipología de riesgo son calificados como moderados con algunas excepciones, tal como en el caso de los defectos en el diseño y la realización de un estudio de mercado negativo cuya tendencia varía mayormente entre la calificación de Muy bajo, bajo y moderado; estas variaciones se presentan porque este tipo de eventos suelen contrarrestarse por medio de acciones preventivas o correctivas antes de la ejecución del proyecto.

- En cuanto a los eventos cuya tendencia varía principalmente entre Moderado y alto, están los asociados a las especificaciones técnicas poco detalladas y las consecuencias de un presupuesto mal elaborado.

Figura 11.
Impacto de riesgos técnicos sobre el Presupuesto



Nota. Se refleja impacto generado por el riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

Dentro de los impactos sobre el presupuesto, los datos más relevantes a destacar son:

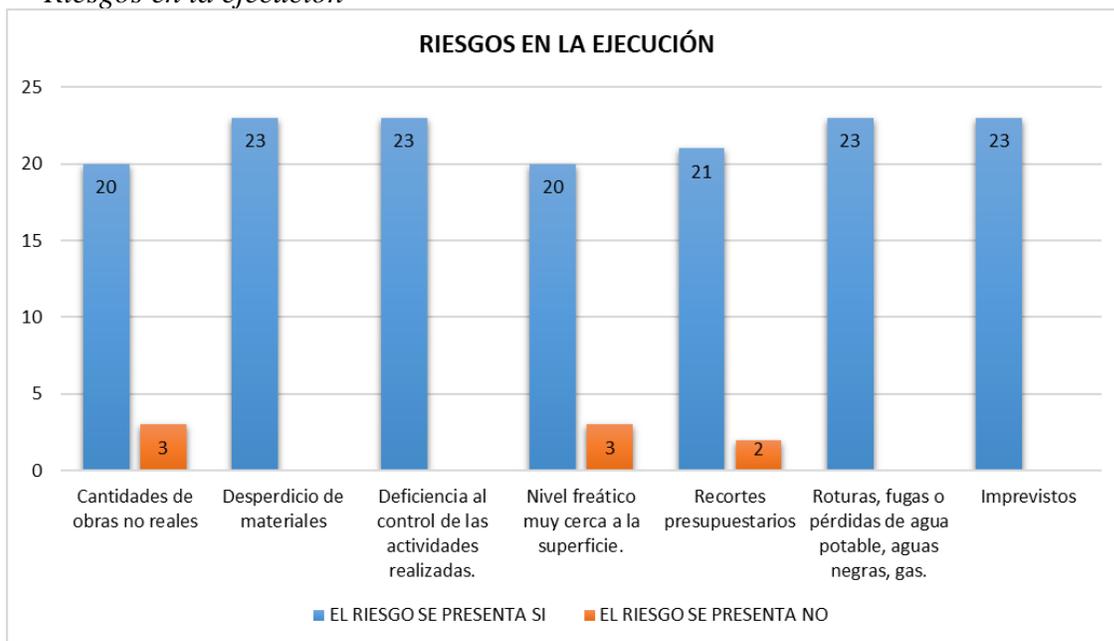
- Las deficiencias en el suelo, el estudio de mercado negativo, y el presupuesto mal elaborado, son los eventos de riesgo que, a la hora de ejecutar proyectos de construcción en el municipio de Ocaña, Norte de Santander, genera mayor impacto

sobre el presupuesto, debido a que estos en su mayoría causan la disposición de mayores recursos económicos.

- Los otros eventos descritos tienen a ser calificados entre muy bajo, bajo y moderado impacto, desde la experiencia que ha tenido cada constructora en este campo.

4.1.2.2 Riesgos en la Ejecución. Durante la ejecución de obras en construcción de vivienda unifamiliar del municipio, las constructoras se exponen a una serie de riesgos, se identificaron los eventos más representativos, y de la misma manera que se ha hecho con los demás tipos de riesgos, se procedió al análisis de ocurrencia, probabilidad e impacto con base a los datos recolectados gracias a los instrumentos implementados.

Figura 12.
Riesgos en la ejecución

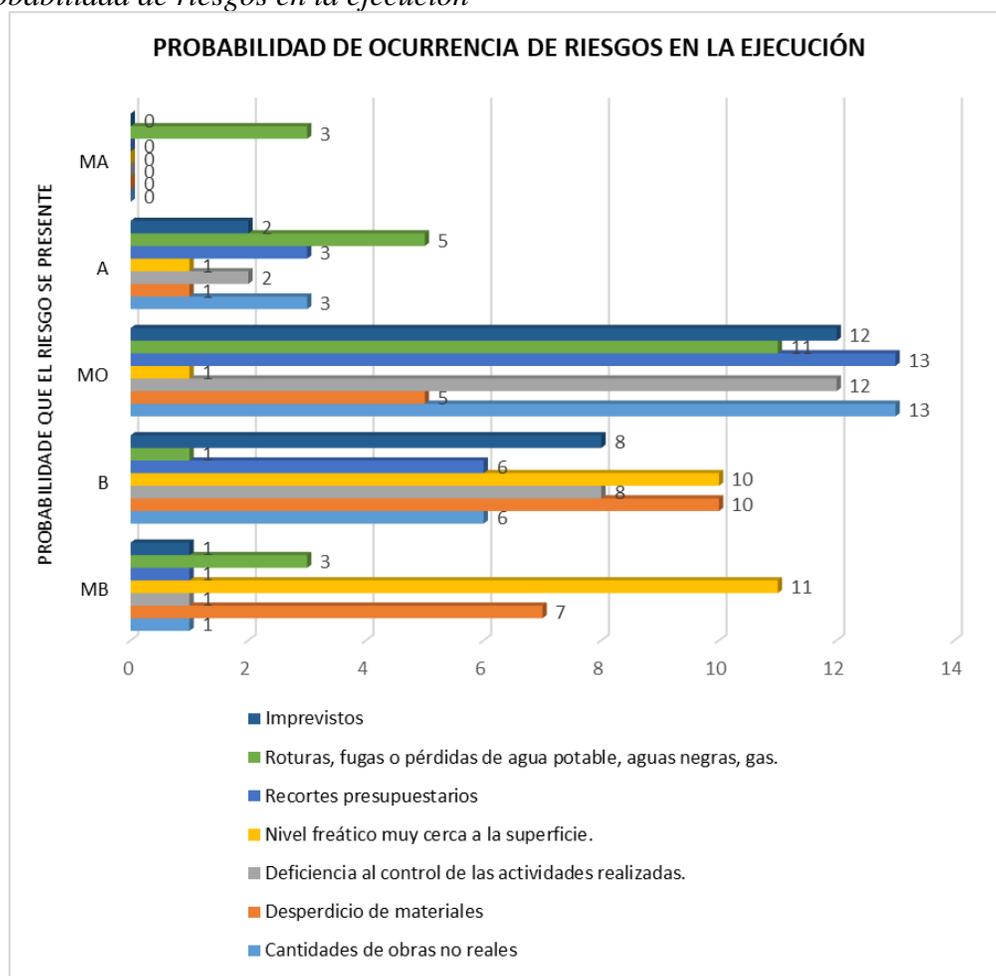


Nota. Se refleja si se presentan o no el riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

La grafica refleja que efectivamente los eventos analizados son riesgos que se han presentado en la mayoría de constructoras ocañeras, a excepción de algunos eventos de los cuales una minoría de empresas manifestaron que dichos riesgos no se han presentado al momento de ejecutar proyectos de construcción de vivienda unifamiliar. Sin embargo, a la hora de analizar la probabilidad de que los riesgos ocurran, la mayoría de estos eventos son catalogados en una probabilidad moderada a excepción de los riesgos asociados al desperdicio de materiales y al nivel freático muy cerca de superficie, variables cuya variación denota más entre la calificación de Bajo y Muy Bajo.

Figura 13.

Probabilidad de riesgos en la ejecución

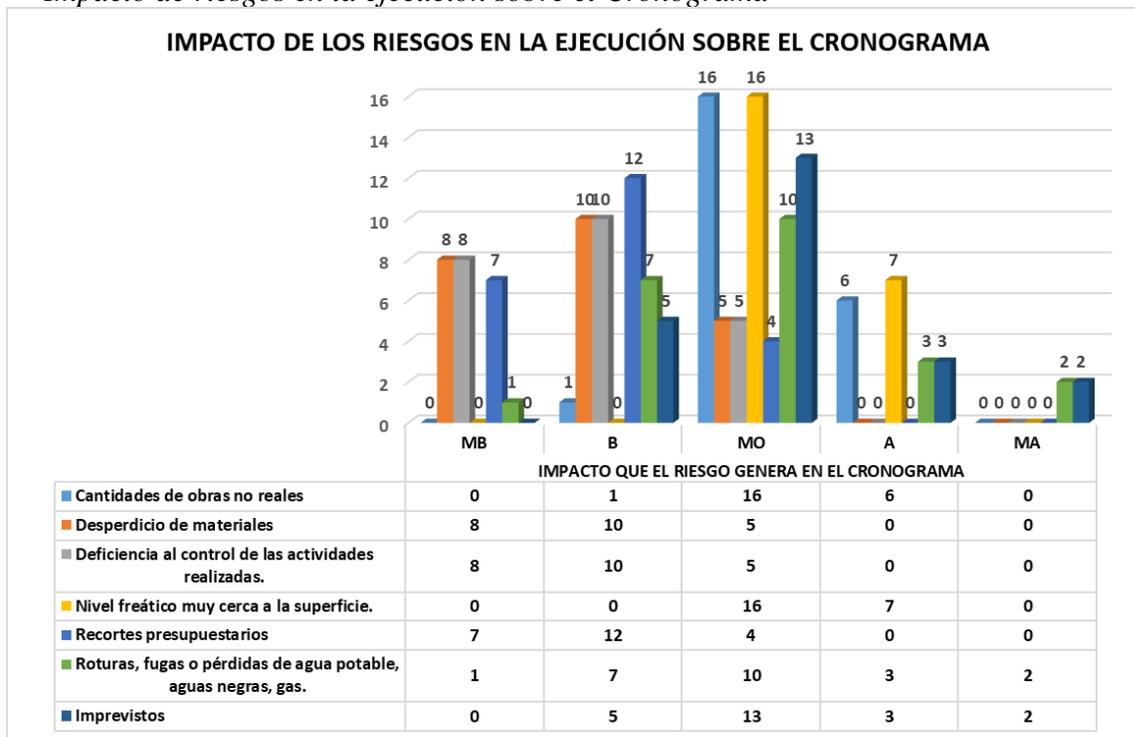


Nota. Se refleja la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

Ahora bien, mediante el instrumento también se analizó el impacto que estos riesgos generan sobre el cronograma y el presupuesto de los proyectos ejecutados, los resultados obtenidos se expresan gráficamente

Figura 14.

Impacto de riesgos en la ejecución sobre el Cronograma



Nota. Se refleja impacto generado por el riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

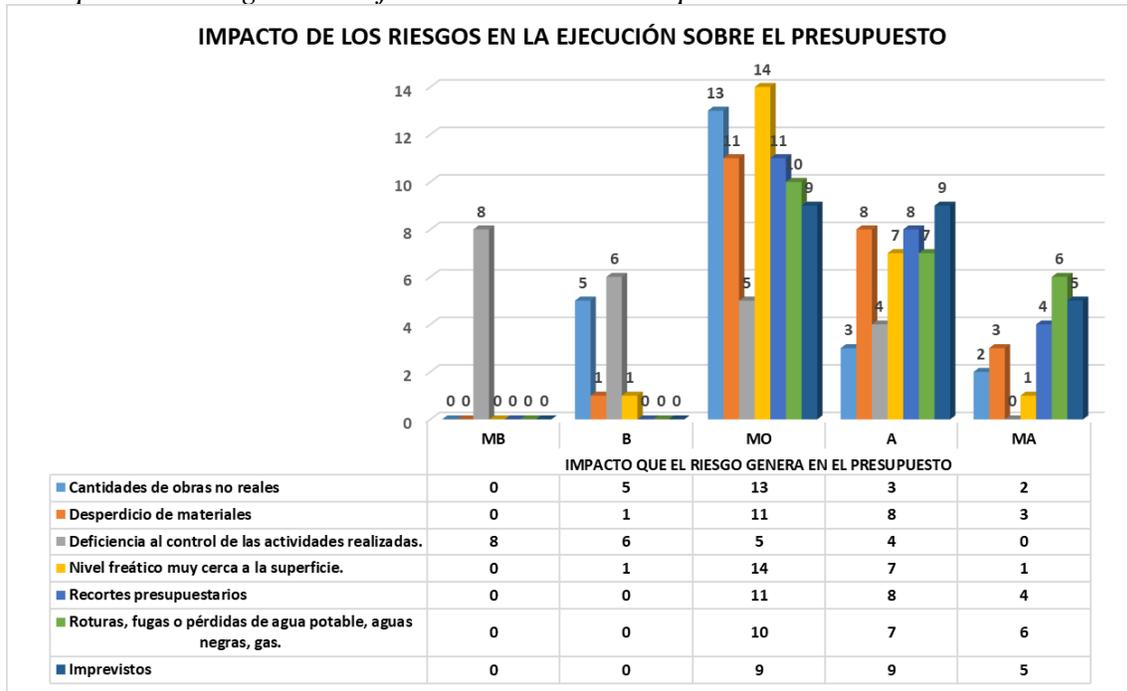
Dentro del impacto sobre el cronograma, los datos más relevantes a destacar son:

- En términos generales los eventos inmersos dentro de esta tipología de riesgo son calificados como moderados con algunas excepciones, tal como en el caso del desperdicio de materiales y la deficiencia en el control de actividades realizadas cuya variación tiene el mismo comportamiento entre la calificación de Muy bajo, bajo y

moderado; estas variaciones se presentan porque este tipo de eventos suelen afectar directamente el presupuesto del proyecto más que al cumplimiento de los tiempos.

Figura 15.

Impacto de riesgos en la ejecución sobre el Presupuesto



Nota. Se refleja impacto generado por el riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

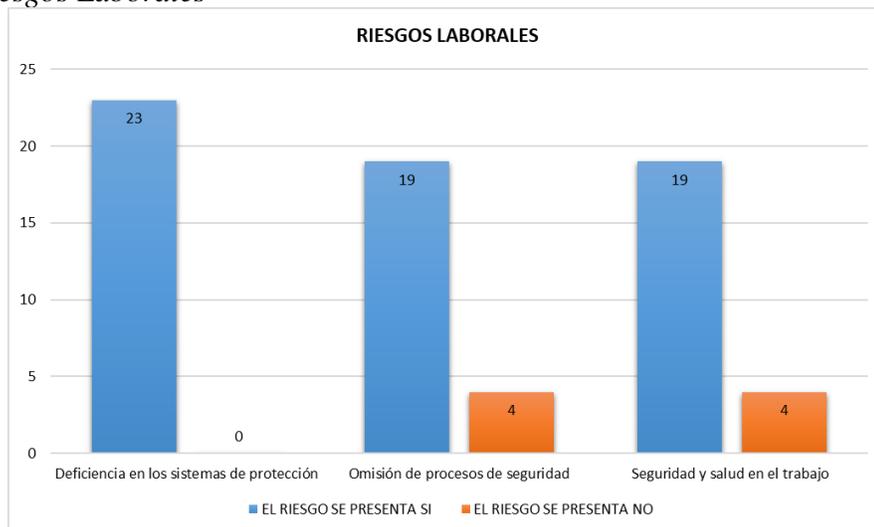
Dentro de los impactos sobre el presupuesto, los datos más relevantes a destacar son:

- Por mayoría, según a la calificación dada por los ingenieros en las empresas constructoras de Ocaña los eventos de riesgo descritos son catalogados como riesgos de impacto moderado y los mismos en una menor escala son considerados de alto impacto.

- El riesgo cuya variación tiende a manifestarse considerándose en una escala que va desde muy bajo a alto es el riesgo en el que la organización incurre por la deficiencia en el control de las actividades realizadas.

4.1.2.3 Riesgos Laborales. Las empresas dedicadas a la construcción también deben considerar los riesgos que pueden ocurrir en lo que a lo laboral se refiere, por esto a través de los instrumentos aplicados se les da lugar a los riesgos de tipo laboral.

Figura 16.
Riesgos Laborales



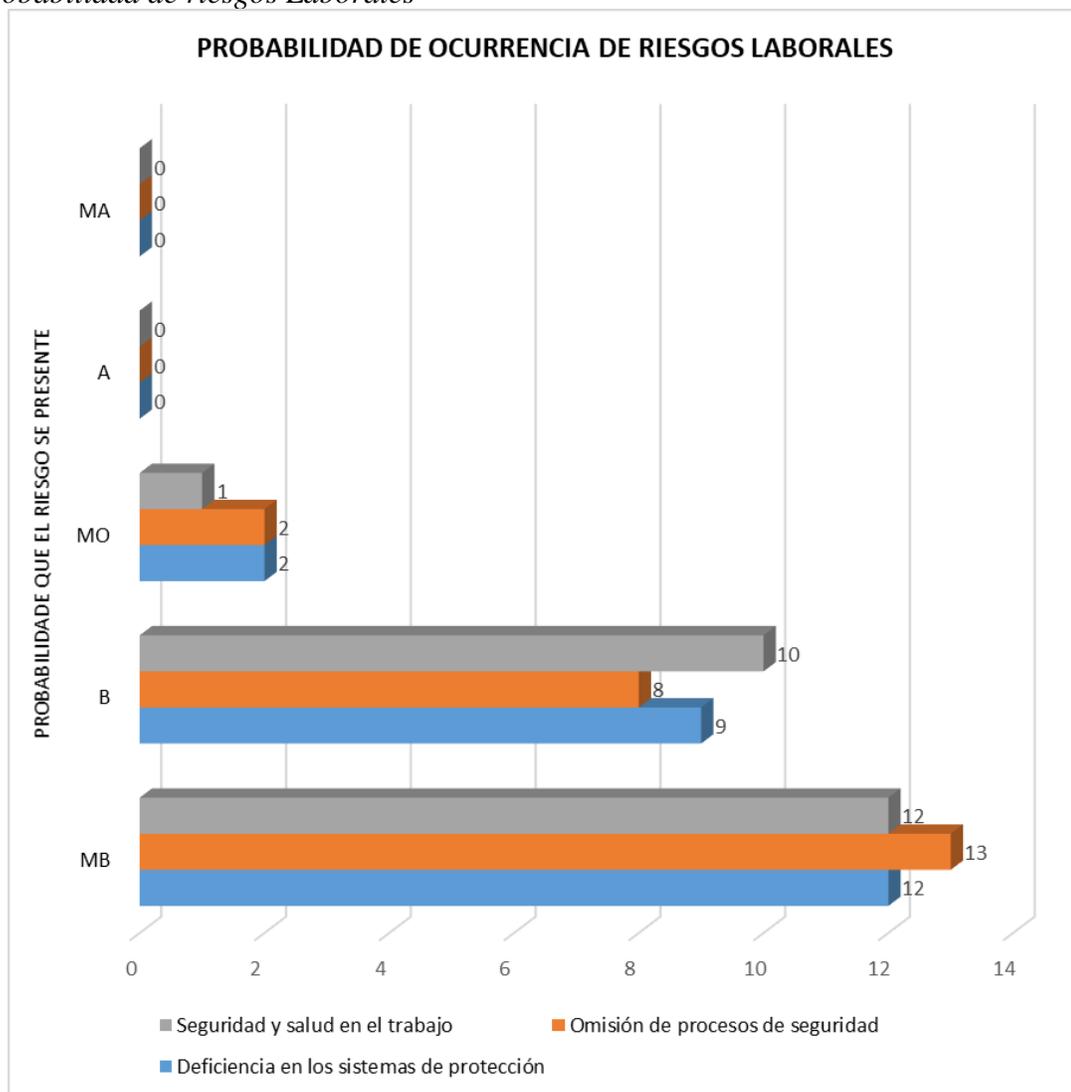
Nota. Se refleja si se presentan o no el riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

Es posible visualizar que los 3 eventos descritos son riesgos que efectivamente se han presentado en construcciones de vivienda unifamiliar debido a que solo dos riesgos como lo son la omisión de procesos de seguridad y lo relacionado en la seguridad y salud en el trabajo reportaron una NO presentación de este riesgo, lo cual es minoría ya que la respuesta a nivel porcentual fue dada solo por el 17% de la población objeto de estudio.

Ahora bien, al momento de medir la probabilidad de que este ocurra a la hora de ejecutar obras en relación a la construcción de viviendas unifamiliares en el municipio de Ocaña, se encontró que dicha probabilidad varía de manera ascendente y progresiva en la escala de moderado, bajo y muy bajo en los eventos de riesgos especificados.

Figura 17.

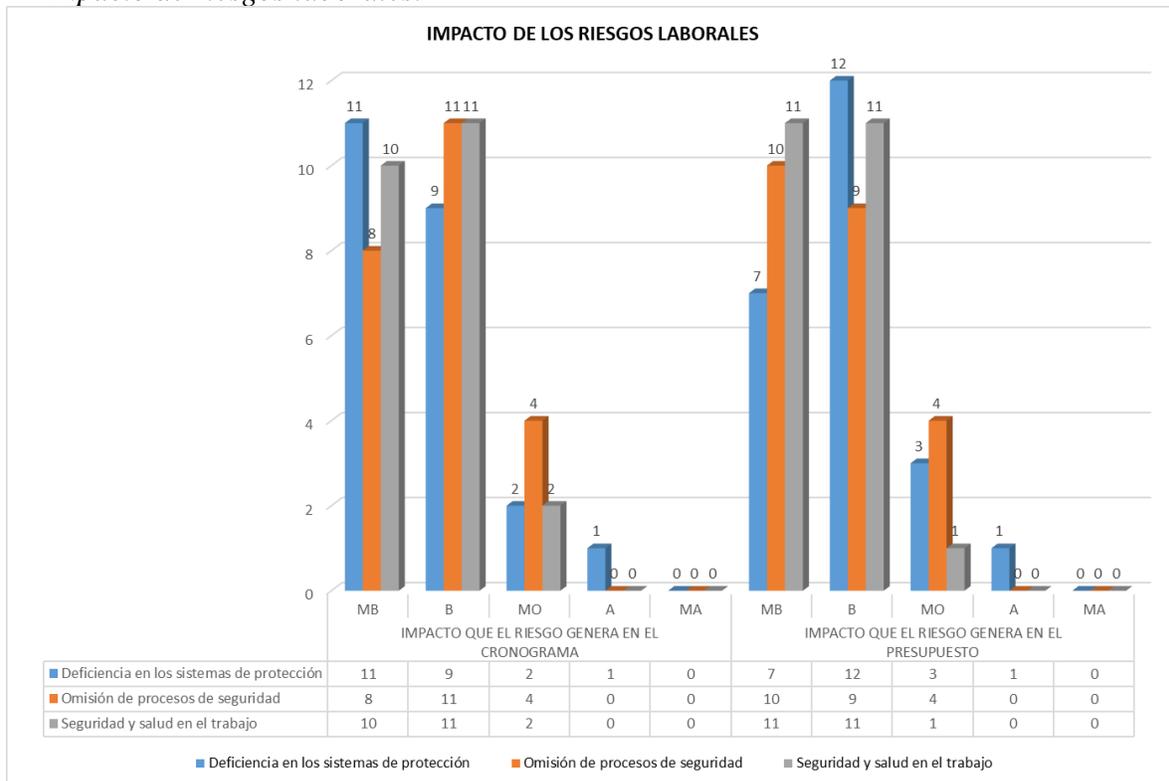
Probabilidad de riesgos Laborales



Nota. Se refleja la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

En lo que a impacto se refiere, en términos generales los eventos de riesgo laboral sobre el cronograma y presupuesto tienden a calificarse entre Muy Bajo, Bajo y Moderado, por lo que se puede afirmar que en base a la información proporcionada por las constructoras los riesgos de tipo laboral no tienen mayor impacto sobre estas variables, lo que da a entender que es un riesgo que está presente pero sobre el cual se han tomado acciones en su mayoría preventivas para que el impacto sea lo más bajo posible.

Figura 18.
Impacto de riesgos laborales.



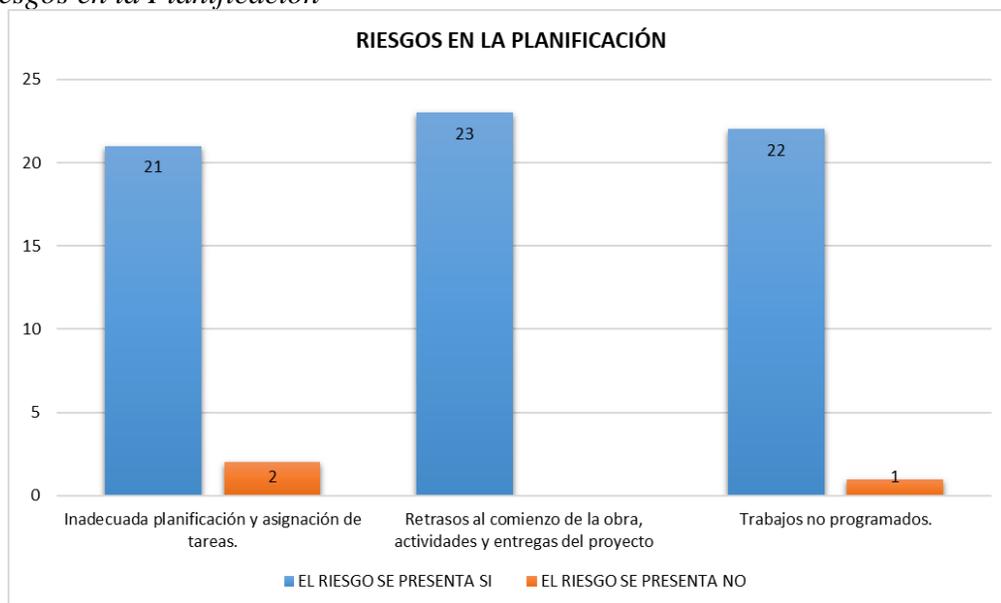
Nota. Se refleja impacto generado por el riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

4.1.3 Impacto y Probabilidad de Riesgos en la Dirección de Proyectos.

En este tipo se clasifican aquellos eventos de riesgo que se aluden a la responsabilidad de dirigir el proyecto de construcción, que para el caso del presente estudio está aplicado a las viviendas unifamiliares en el municipio de Ocaña

4.1.3.1 Riesgos En la Planificación. En la identificación de riesgos realizada, se detectaron 3 eventos en especial que influyen en la ocurrencia de riesgos asociados a la etapa de planificación, y a la hora de evaluar la ocurrencia de estos frente a las 23 Constructoras ocañeras que están conformando la población analizada se obtuvo que los eventos si se presentan, así lo expresó la mayoría, y así se refleja gráficamente:

Figura 19.
Riesgos en la Planificación



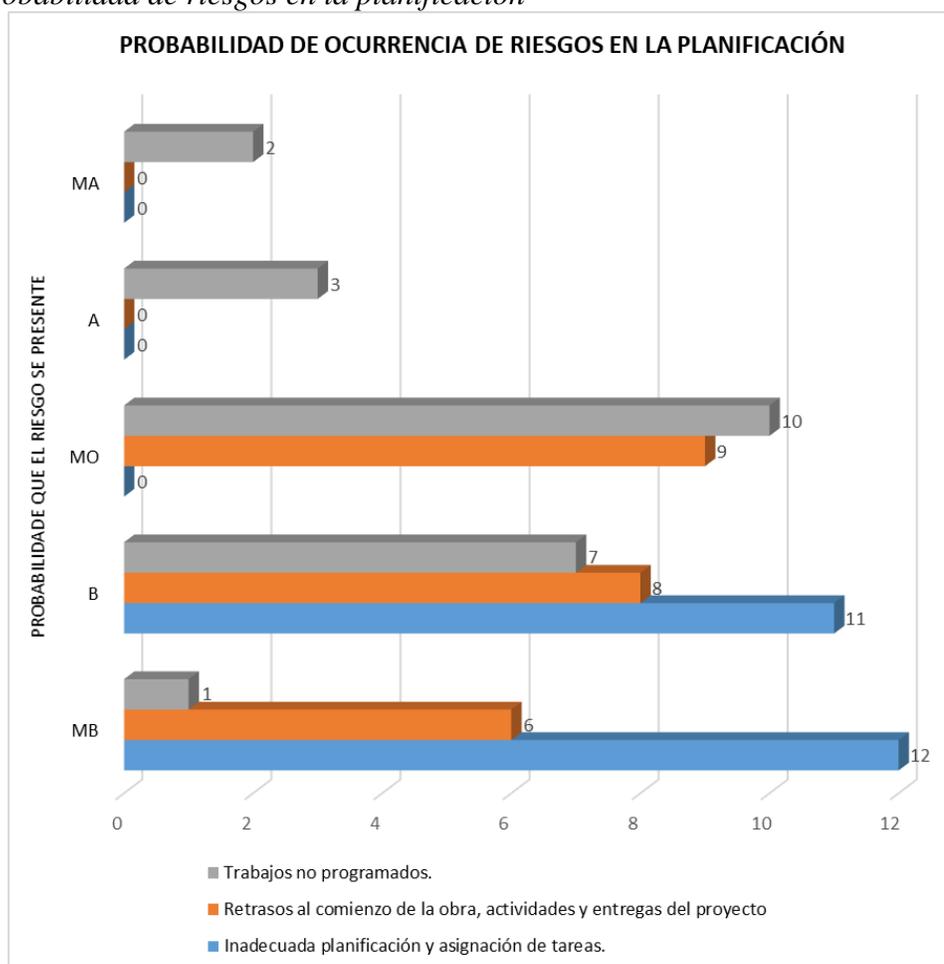
Nota. Se refleja si se presentan o no el riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

Como se pudo observar estos riesgos a consideración de la población si se presentan, pero en cuanto al rango que se mide en probabilidad de ocurrencia en la escala que va de

Muy alto a Muy bajo, es notorio que en lo que a Retrasos al comienzo de la obra, actividades y entregas del proyecto; y a Trabajos no programados respecta se considera riesgo de probabilidad moderada, baja y muy baja.

En cuanto al evento de Trabajos no programados, si se tiene una perspectiva variable para cada caso particular por constructora, debido a que se registra movimiento en cada una de las calificaciones dadas siendo dominante el nivel moderado en el que 10 constructoras calificaron de esta manera.

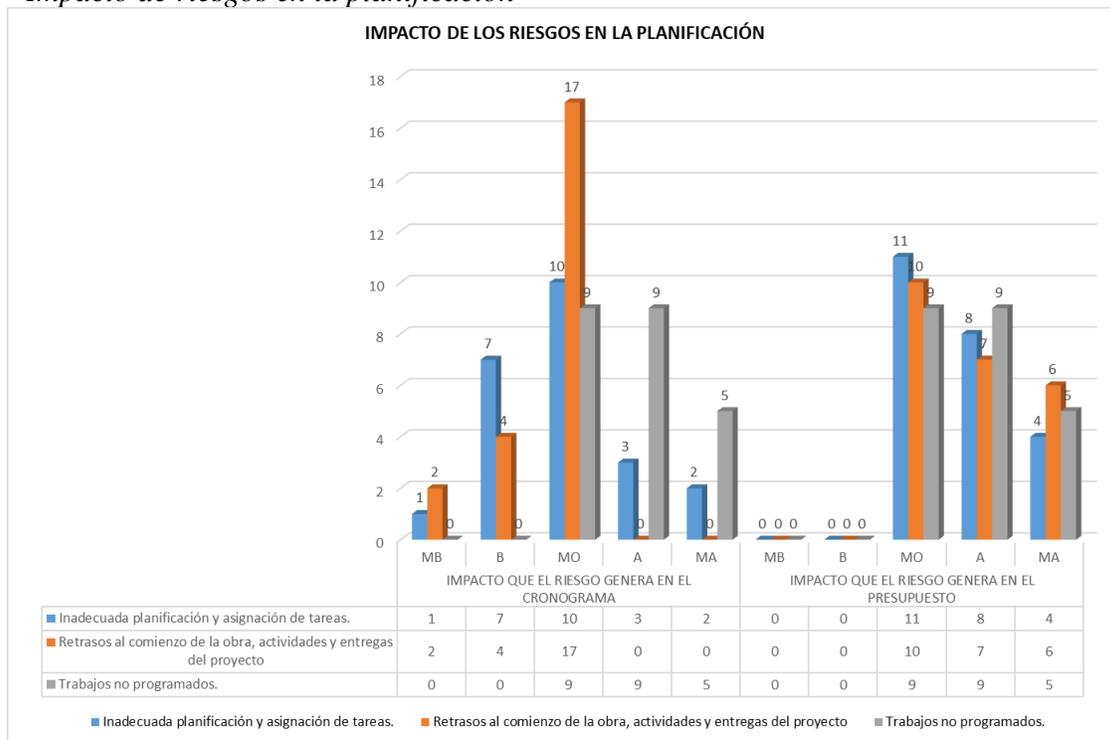
Figura 20.
Probabilidad de riesgos en la planificación



Nota. Se refleja la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

Por otra parte, a la hora de poner a consideración de la población el impacto de los riesgos mencionados desde la perspectiva del cronograma y de lo Presupuesto, se obtuvieron los siguientes resultados.

Figura 21.
Impacto de riesgos en la planificación



Nota. Se refleja impacto generado por el riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

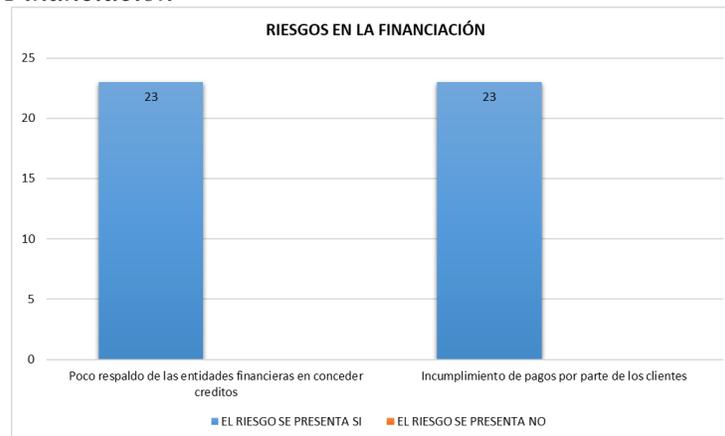
Dentro de los impactos, los datos más relevantes a destacar son:

- La inadecuada planificación y asignación de tareas es un riesgo que se determina en base a quienes dirigen la obra, que como se puede visualizar en el gráfico, no tienen un impacto calificado que se pueda generalizar, sino que cada constructora respondió a este a juicio de la experiencia, sin embargo, para la parte presupuestal si hay una marcada tendencia que va de Moderado a Muy alto.

- Los Retrasos al comienzo de la obra, actividades y entregas del proyecto; genera un impacto que por el 73.9% de la población es considerado como Moderado sobre el cronograma y la parte restante lo considera Bajo o Muy Bajo; sin embargo, al analizarlo a nivel de presupuesto el comportamiento es diferente, debido a que parte de Moderado (43.5% de la población), Alto (30.5%) y Muy alto (26%).
- Los Trabajos no programados por su parte, si tienen una mayor afectación sobre el cronograma debido a que no estaban planificados y por ende no incluidos dentro de este; y a su vez afectan directamente el presupuesto porque por lo regular requieren de una destinación de recursos específica que no estaba presupuestada.

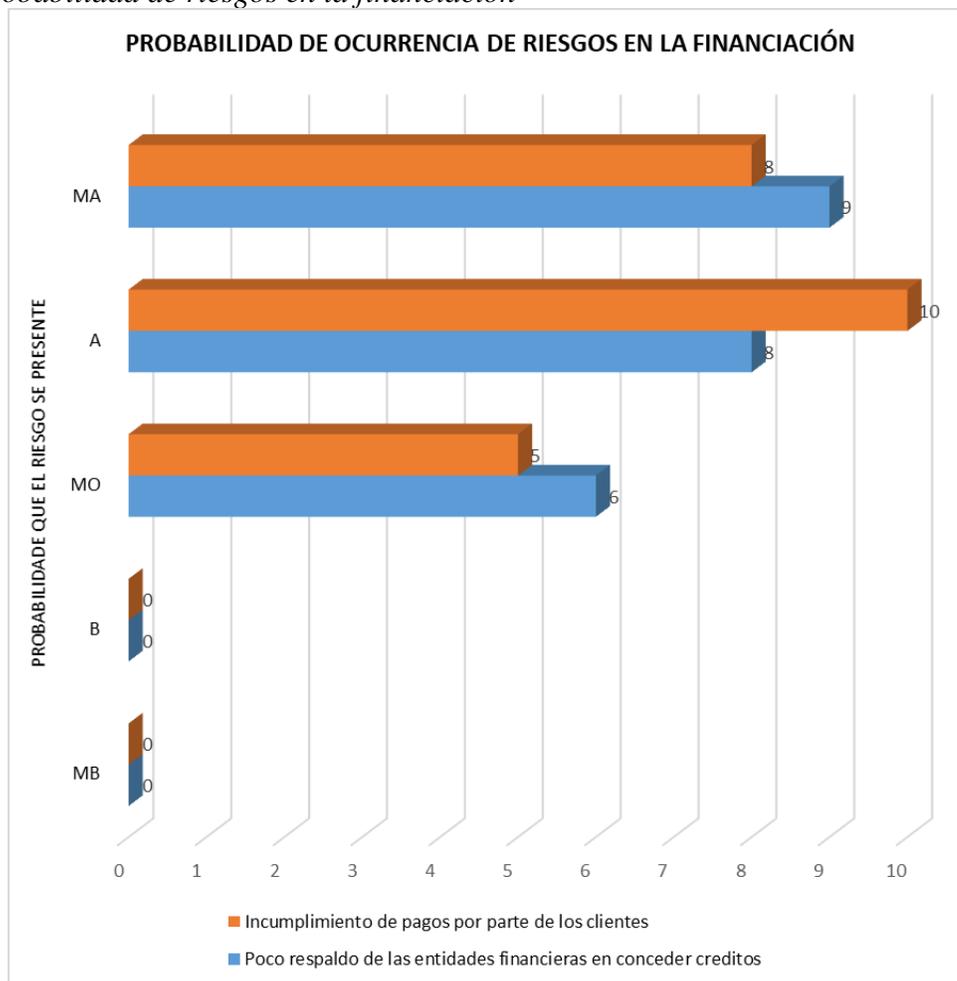
4.1.3.2 Riesgos En la Financiación. Las empresas dedicadas a la construcción también deben considerar los riesgos que pueden ocurrir en lo que a la financiación se refiere, debido a que al tratarse de viviendas unifamiliares se espera de parte del cliente que tenga una fuente de financiación sólida para que cancele el valor del contrato, para esta clase de riesgo se identificaron 2 eventos de los cuales el 100% de la población manifestaron que si han presentado ambos riesgos.

Figura 22.
Riesgos en la Financiación



Nota. Se refleja si se presentan o no el riesgo. Fuente: Autor del Proyecto.

Ahora bien, al momento de medir la probabilidad de que estos riesgos financieros ocurran a la hora de ejecutar obras en relación a la construcción de viviendas unifamiliares en el municipio de Ocaña, se encontró que dicha probabilidad varia dentro de la escala de Muy Alta, Alta y Moderada.

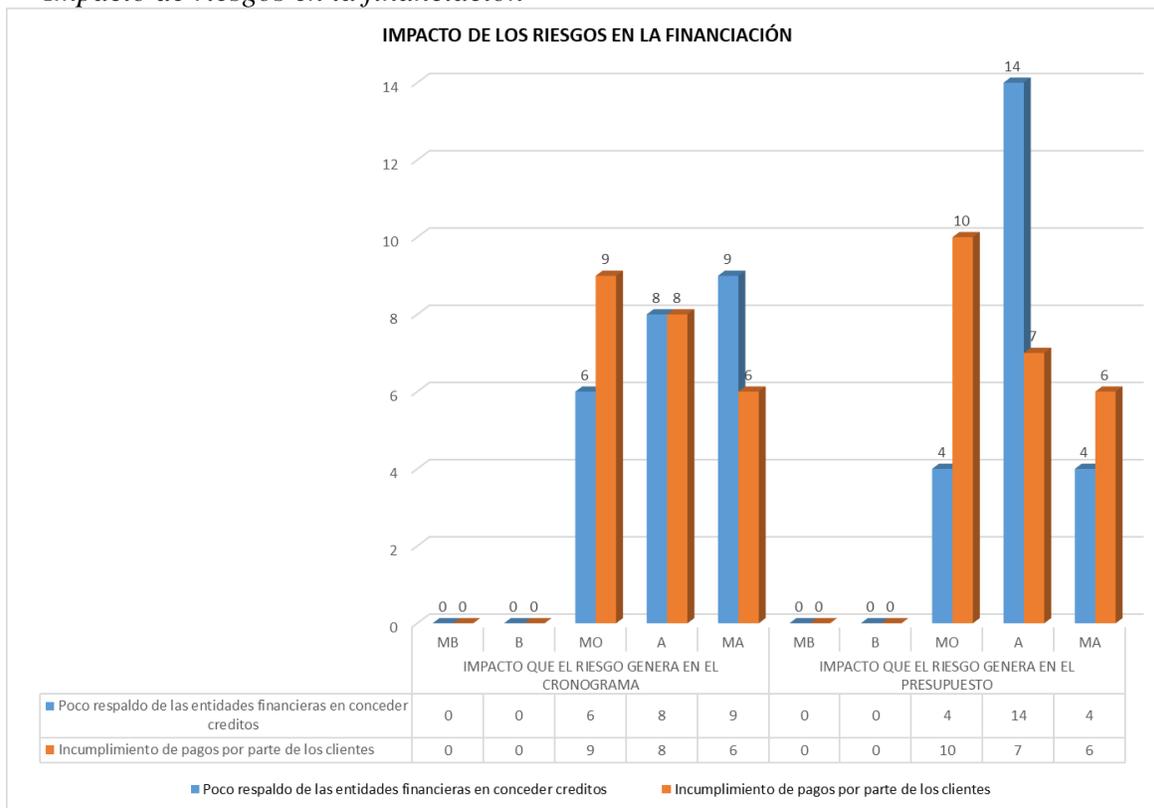
Figura 23.*Probabilidad de riesgos en la financiación*

Nota. Se refleja la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

En cuanto al impacto, se reflejaron los resultados reflejados en la gráfica sobre el cronograma y sobre el presupuesto. En términos generales los riesgos por financiación impactan notoriamente sobre el cronograma puesto que la población así lo considera al calificarlo en el rango entre moderado y Muy alto; por ende, el presupuesto también se ve

altamente afectado debido a que la falta de financiación hace que el presupuesto no sea realizable.

Figura 24.
Impacto de riesgos en la financiación



Nota. Se refleja impacto generado por el riesgo. Fuente: Autor del Proyecto

4.1.4 Evaluación de riesgos: Juicio de Expertos.

Para el respectivo desarrollo del análisis cualitativo de cada uno de los riesgos, se procede a una evaluación en compañía del juicio de experto, con el cual se tuvieron en cuenta las diferentes variables y causas que pueden generar mayor impacto de cada uno de los riesgos que se clasificaron anteriormente.

Para la respectiva evaluación de cada uno de los riesgos se hizo una matriz de probabilidad e impacto la cual indicará de manera directa y clara el nivel de riesgo, calificando de menor a mayor (muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto), a través del producto de la probabilidad por el impacto, dicha matriz es una herramienta muy importante para la gestión y dirección de proyectos ya que permite priorizar de manera objetiva los riesgos existentes en los proyectos, clasificando de manera clara y concisa aquellos riesgos donde hay que fijar prioridad y poder proponer un plan de respuesta antes de que el riesgo se presente y así mitigar las consecuencias que puedan tener sobre nuestros proyectos.

Para dicha evaluación junto con la ayuda del ingeniero experto se asignaron ciertos valores a la matriz los cuales están ordenados de la siguiente forma, en la parte de probabilidad está categorizada de muy bajo a muy alto (1 a 5) mientras que el impacto está medido con una escala doble pero también medida de mínimo a máximo con el fin de generar valores o calificaciones únicas dentro de la matriz y hacer más objetiva y fácil de comprender dicha matriz.

A continuación, se presenta la matriz diligenciada en la cual se puede observar lo mencionado anteriormente.

Figura 25.
Matriz de Riesgos

		MATRIZ DE RIESGOS					NIVEL DEL RIESGO	COLOR
		IMPACTO						
PROBABILIDAD		Mínimo	Menor	Moderado	Mayor	Máximo		
		1	2	4	8	16		
Muy Alta	5	5	10	20	40	80	Riesgo Aceptable	
Alta	4	4	8	16	32	64	Riesgo Tolerable	
Media	3	3	6	12	24	48	Riesgo Alto	
Baja	2	2	4	8	16	32	Riesgo Extremo	
Muy Baja	1	1	2	4	8	16		

Nota. Se refleja impacto-probabilidad. Fuente: Autor del Proyecto

Como se puede observar se decidió establecer el nivel de riesgo demostrados como: riesgo aceptable en color verde, riesgo tolerable en color amarillo y un riesgo alto en color naranja y por último un color rojo que tipifica un riesgo extremo, además de esta matriz se procedió a la evaluación de cada riesgo identificado arrojándolos en las siguientes figuras:

Figura 26.
Probabilidad-Impacto de Riesgos Externos

RIESGOS EXTERNOS			
EVENTO	PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO
Aumento de costo por demoras en la adjudicación de permisos.	Media	Menor	Riesgo Tolerable
Aumento de costo de los materiales.	Muy Alta	Mayor	Riesgo Extremo
Baja calidad de la mano de obra.	Baja	Menor	Riesgo Aceptable
Poca mano de obra calificada.	Baja	Moderado	Riesgo Tolerable
Lluvias abundantes.	Alta	Moderado	Riesgo Alto

Nota. Se refleja impacto-probabilidad. Fuente: Autor del Proyecto

Figura 27.*Probabilidad-Impacto de Riesgos Internos*

RIESGOS INTERNOS			
EVENTO	PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO
Cambios de diseño.	Media	Moderado	Riesgo Tolerable
Cantidades adicionales	Media	Mayor	Riesgo Alto
Defectos de diseño	Baja	Menor	Riesgo Aceptable
El suelo es deficiente; presenta características diferentes a las del diseño.	Muy Baja	Moderado	Riesgo Aceptable
Especificaciones técnicas poco detalladas.	Media	Menor	Riesgo Tolerable
Estudio de mercado negativo	Baja	Moderado	Riesgo Tolerable
Presupuesto mal elaborado.	Baja	Mayor	Riesgo Alto
Cantidades de obras no reales	Media	Moderado	Riesgo Tolerable
Desperdicio de materiales	Baja	Moderado	Riesgo Tolerable
Deficiencia al control de las actividades realizadas.	Media	Moderado	Riesgo Tolerable
Nivel freático muy cerca a la superficie.	Muy Baja	Máximo	Riesgo Alto
Recortes presupuestarios	Media	Moderado	Riesgo Tolerable
Roturas, fugas o pérdidas de agua potable, aguas negras, gas.	Media	Moderado	Riesgo Tolerable
Imprevistos	Media	Mayor	Riesgo Alto
Deficiencia en los sistemas de protección	Baja	Moderado	Riesgo Tolerable
Omisión de procesos de seguridad	Muy Baja	Mayor	Riesgo Tolerable
Afilaciones a seguridad social	Muy Baja	Mayor	Riesgo Tolerable

Nota. Se refleja impacto-probabilidad. Fuente: Autor del Proyecto

Figura 28.*Probabilidad-Impacto de Riesgos de la Dirección de Proyectos*

RIESGOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS			
EVENTO	PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO
Inadecuada planificación y asignación de tareas.	Media	Moderado	Riesgo Tolerable
Retrasos al comienzo de la obra, actividades y entregas del proyecto	Media	Moderado	Riesgo Tolerable
Trabajos no programados.	Media	Moderado	Riesgo Tolerable
Poco respaldo de las entidades financieras en conceder créditos	Muy Alta	Mayor	Riesgo Extremo
Incumplimiento de pagos por parte de los clientes	Alta	Mayor	Riesgo Extremo

Nota. Se refleja impacto-probabilidad. Fuente: Autor del Proyecto

Como se pudo observar cada riesgo clasificado obtuvo su respectiva evaluación por ende se puede ver el nivel de riesgo que acarrear en el caso de que se presenten, por tal razón se hace necesario priorizar los riesgos de mayor nivel, en este caso desde riesgo alto a riesgo extremo con el fin de dar la respectiva planificación de respuesta a los mismos.

4.3 Proponer un plan de respuesta con los riesgos priorizados con técnicas de diagramación para el desarrollo de acciones preventivas y correctivas

Para el desarrollo del presente objetivo se hizo la respectiva priorización de los riesgos que representan mayor impacto y probabilidad a la hora de llevar a cabo un proyecto de vivienda unifamiliar en el municipio de Ocaña Norte de Santander, dichos riesgos se tomaron en cuenta a través de la evaluación respectiva, escogiendo aquellos riesgos de alto a extremo, para así proponer un plan de respuesta que ayude a tomar acciones preventivas y correctivas para poder mitigar ese impacto de los riesgos.

Tabla 5.
Riesgos priorizados

SUBCONTRATISTAS Y PROVEEDORES
Aumento de costo de los materiales.
CONDICIONES CLIMÁTICAS
Lluvias abundantes.
RIESGOS INTERNOS
TÉCNICOS
Cantidades adicionales
Presupuesto mal elaborado.
EJECUCIÓN
Nivel freático muy cerca a la superficie.
Imprevistos
RIESGOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS
PLANIFICACIÓN
Retrasos al comienzo de la obra, actividades y entregas del proyecto
Trabajos no programados.
FINANCIACIÓN
Poco respaldo de las entidades financieras en conceder créditos
Incumplimiento de pagos por parte de los clientes

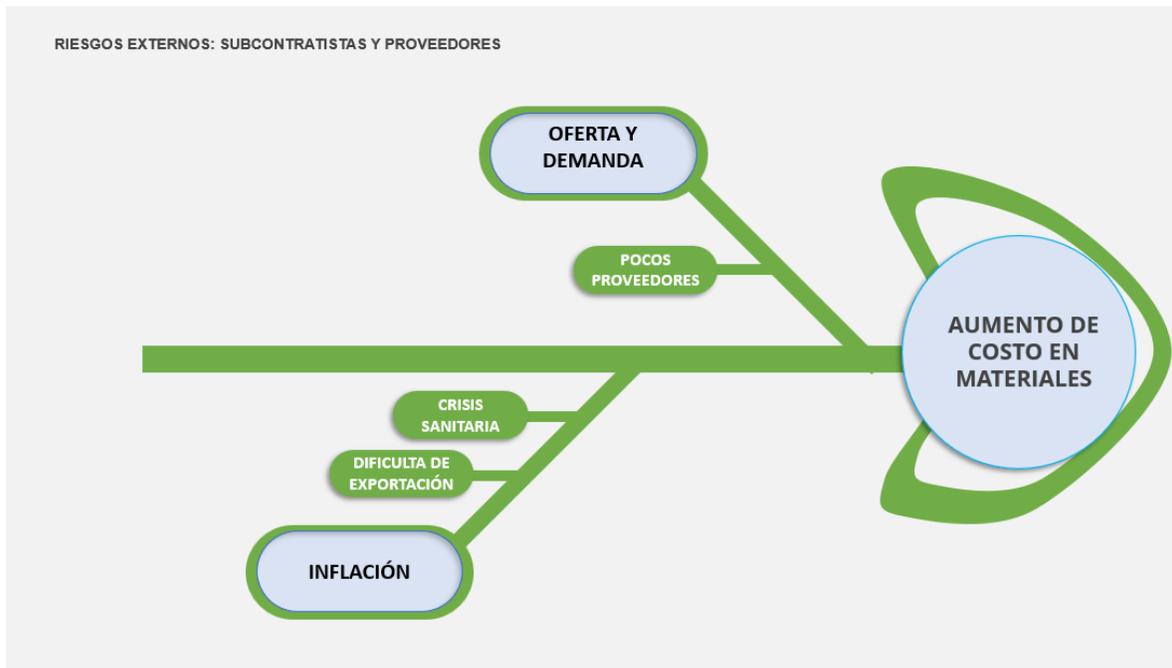
Nota: se observan los riesgos priorizados según la matriz de riesgos. Fuente: Autor

del Proyecto

Para el desarrollo del plan de respuesta se hizo utilidad de una herramienta de calidad llamada el diagrama de Ishikawa o más conocida como espina de pescado, herramienta mencionada en las normas ISO 9001 del 2015 la cual es catalogada como una de las herramientas más utilizadas para la solución de problemas ya que a través de la causa y efecto por lo cual se rige ésta herramienta, nos ayuda a determinar aquellas causas que generan que un problema se presente y así teniendo dichas causas, se puede tener una visión más amplia acerca del problema que se quiere solucionar para posteriormente dar una solución a dicho problema, ya sea una solución preventiva o correctiva.

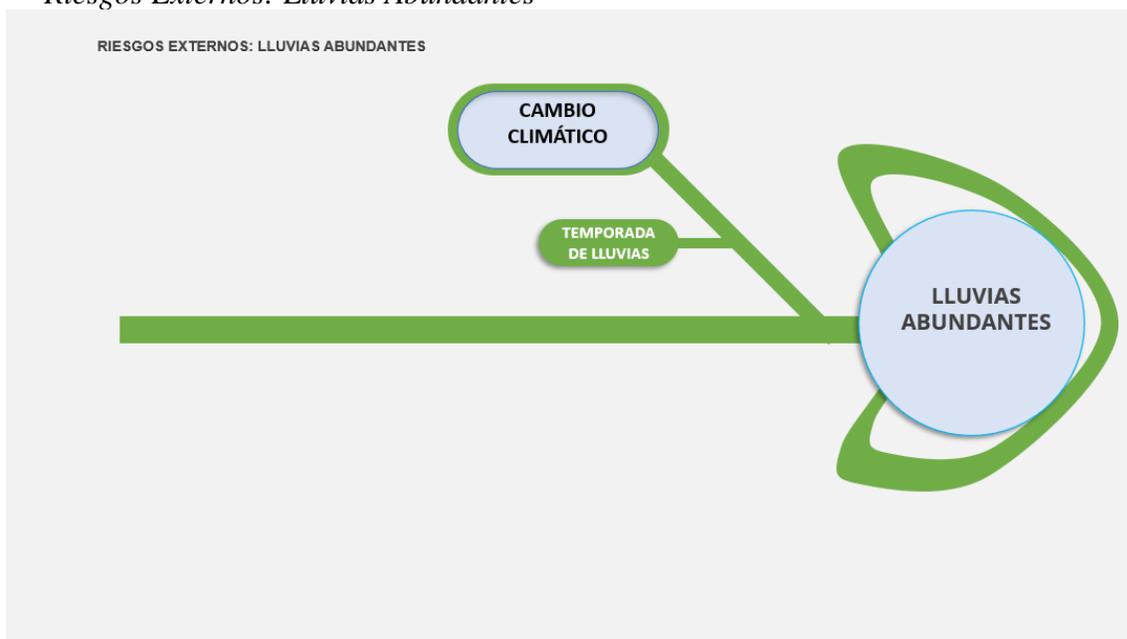
A continuación, se presenta el análisis de las causas que pueden ocasionar cada uno de los riesgos representados en la tabla anterior.

Figura 29.
Riesgos Externos: Subcontratistas y proveedores



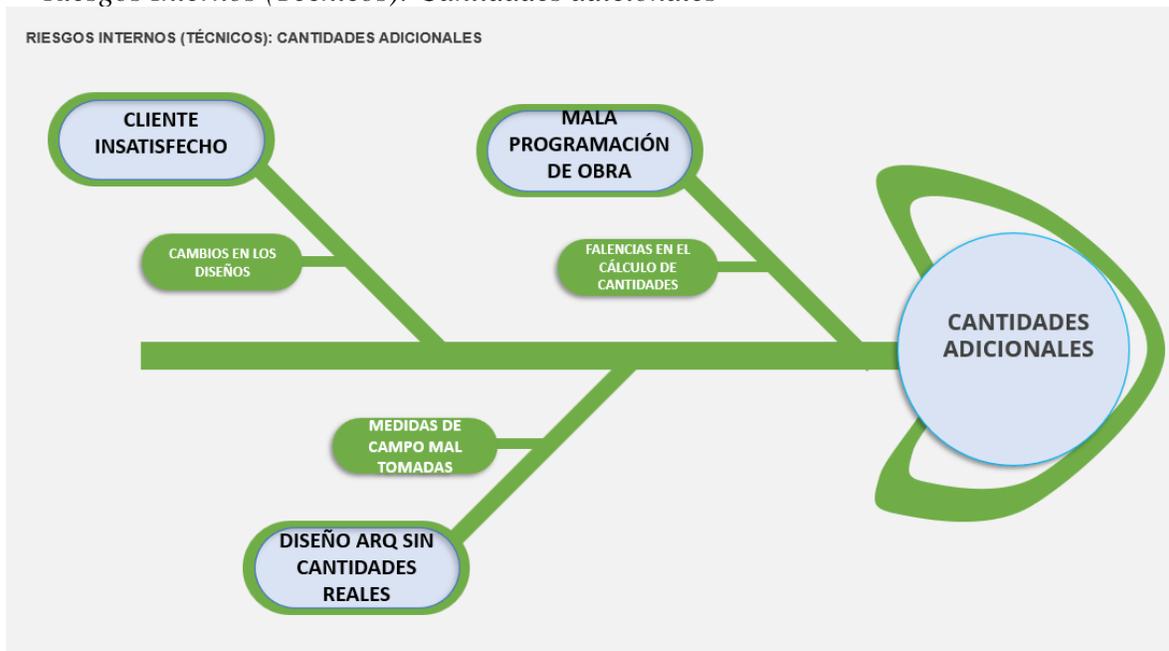
Fuente: Autor del Proyecto

Figura 30.
Riesgos Externos: Lluvias Abundantes



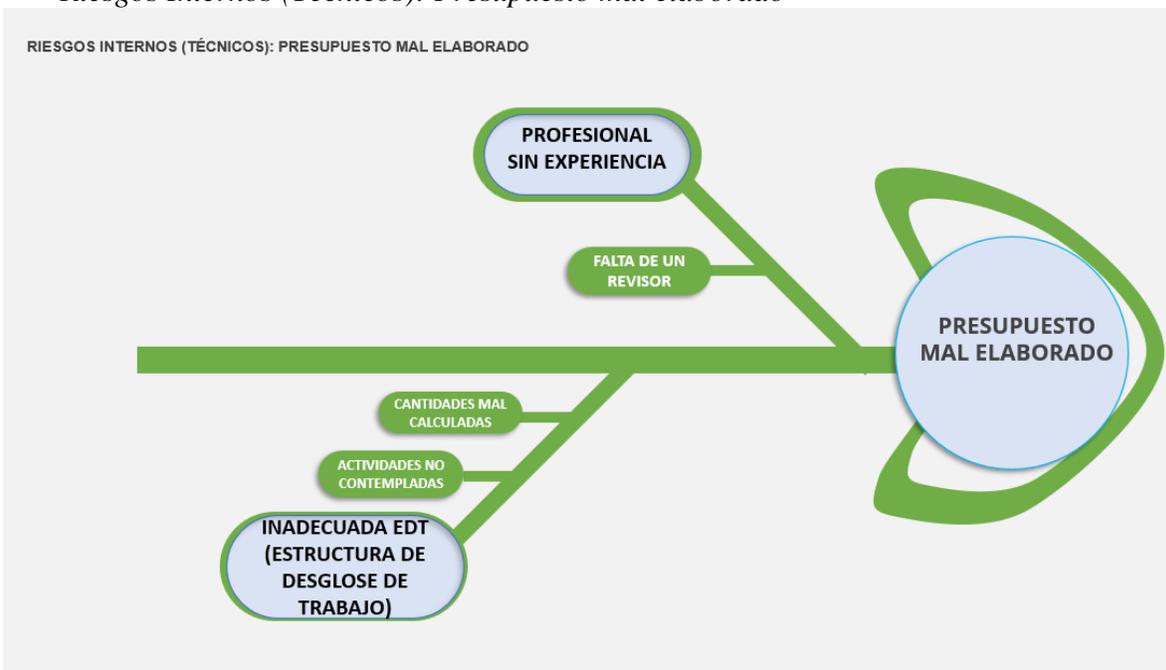
Fuente: Autor del Proyecto

Figura 31.
Riesgos Internos (Técnicos): Cantidades adicionales



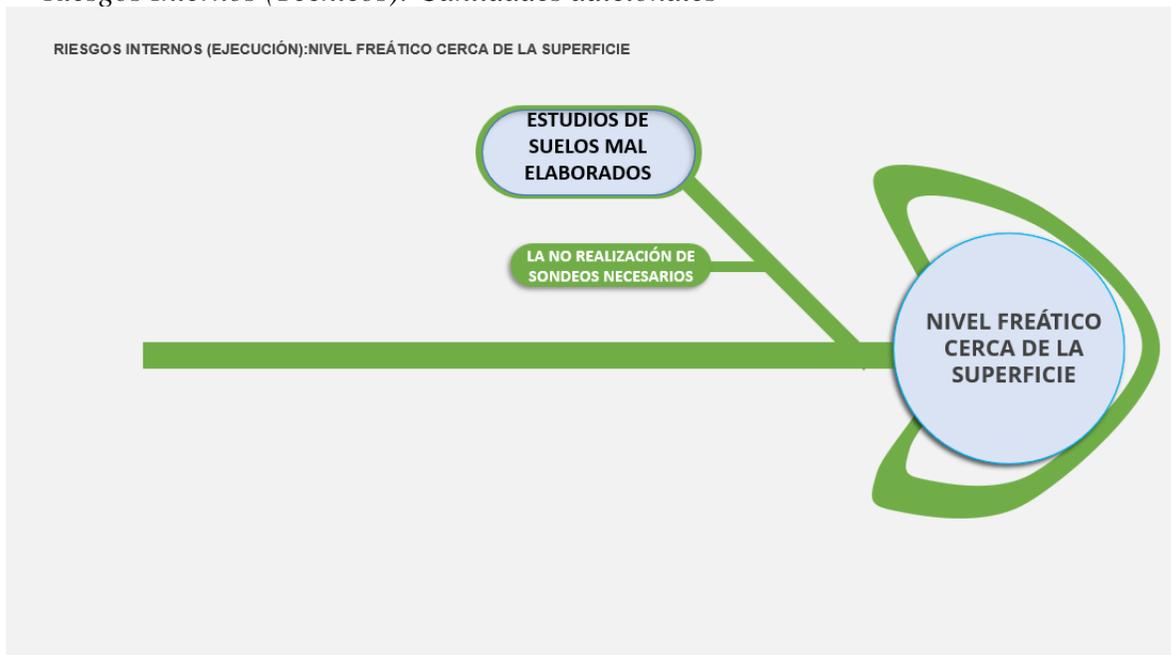
Fuente: Autor del Proyecto

Figura 32.
Riesgos Internos (Técnicos): Presupuesto mal elaborado



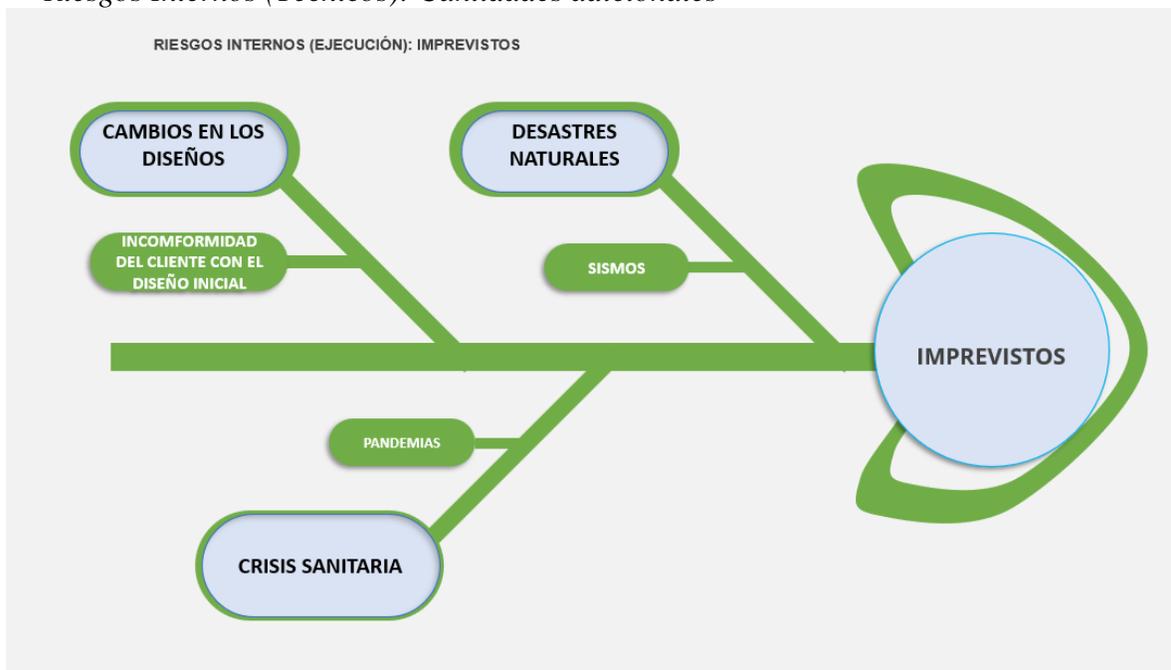
Fuente: Autor del Proyecto

Figura 33.
Riesgos Internos (Técnicos): Cantidades adicionales



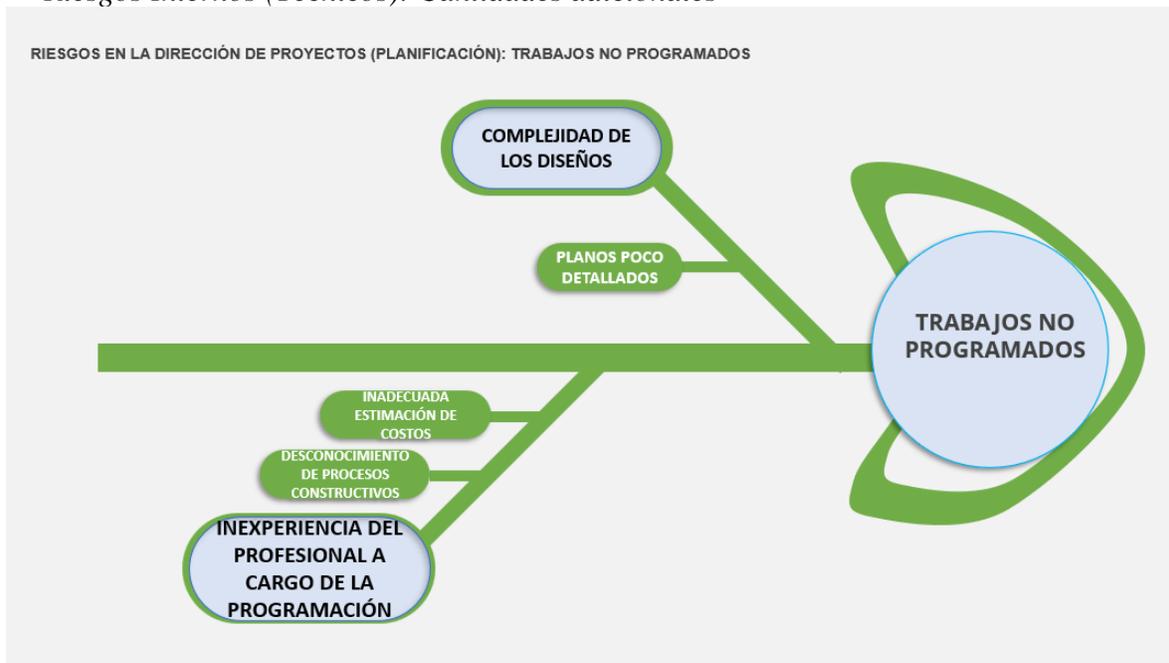
Fuente: Autor del Proyecto

Figura 34.
Riesgos Internos (Técnicos): Cantidades adicionales



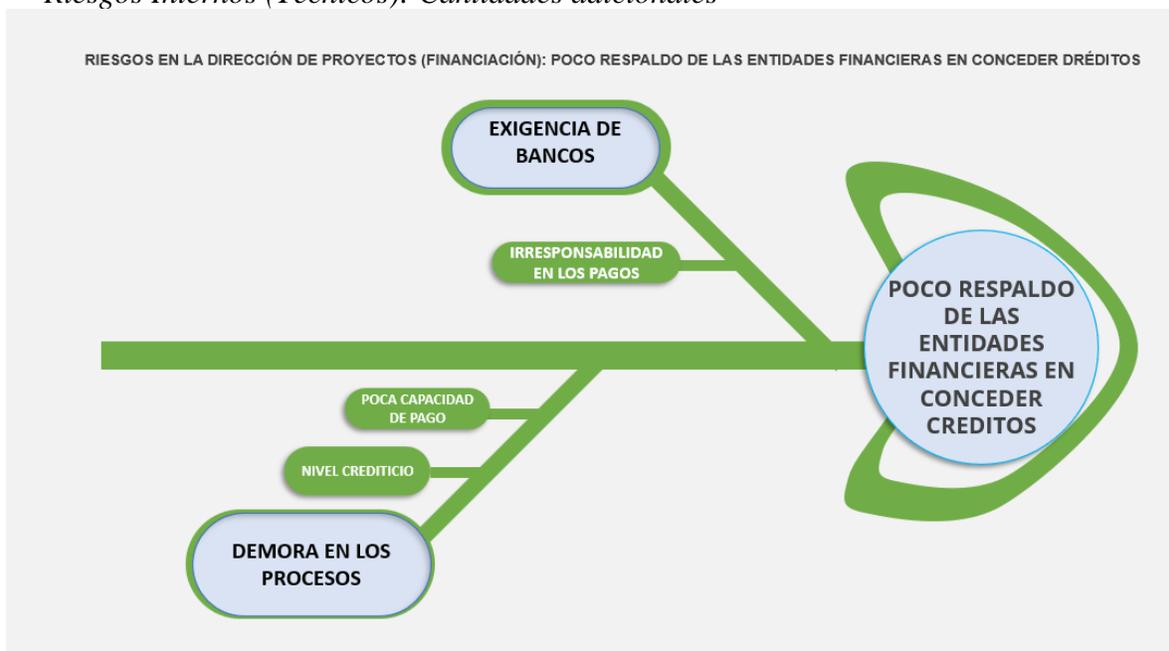
Fuente: Autor del Proyecto

Figura 35.
Riesgos Internos (Técnicos): Cantidades adicionales



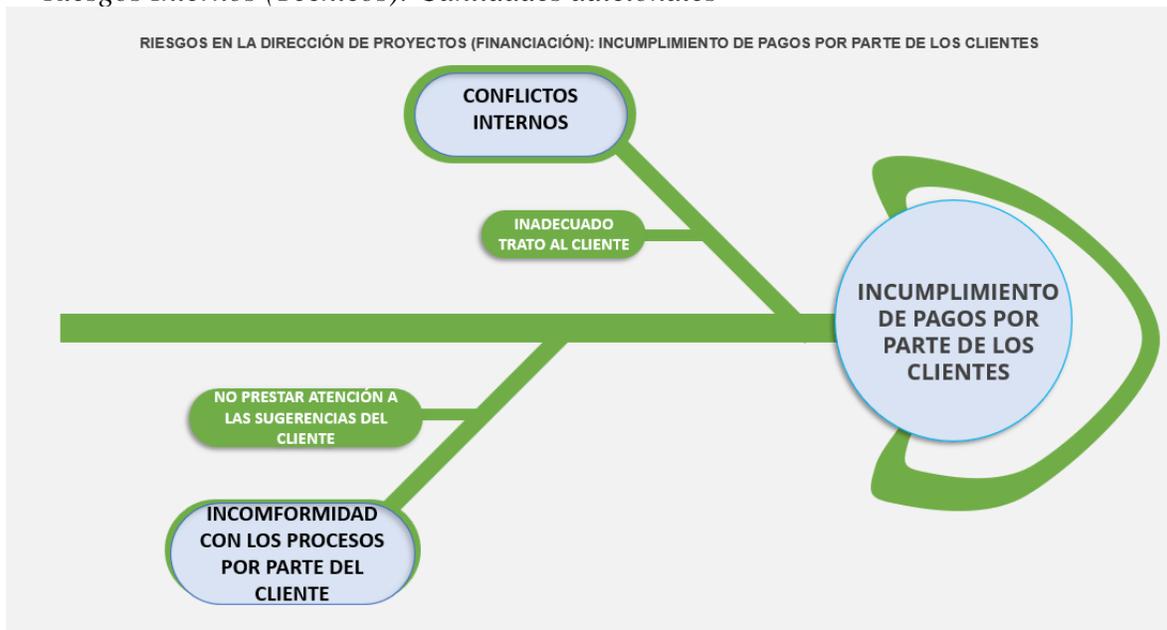
Fuente: Autor del Proyecto

Figura 36.
Riesgos Internos (Técnicos): Cantidades adicionales



Fuente: Autor del Proyecto

Figura 37.
Riesgos Internos (Técnicos): Cantidades adicionales



Fuente: Autor del Proyecto

4.3.1 Plan de Respuesta.

El plan de respuesta va dirigido a los riesgos que generalmente hablando impactan los proyectos de construcción de vivienda unifamiliar desarrollados en el municipio de Ocaña Norte de Santander.

Tabla 6.
Representación, Nivel de Riesgo

NIVEL DEL RIESGO	COLOR
Riesgo Aceptable	Verde
Riesgo Tolerable	Amarillo
Riesgo Alto	Marrón
Riesgo Extremo	Rojo

Fuente: Autor del Proyecto

Tabla 7.
Plan de Respuesta

TIPO DE RIESGO	PLAN DE RESPUESTA
RIESGOS EXTERNOS	
SUBCONTRATISTAS Y PROVEEDORES	
Demora en la adjudicación de permisos	Diligenciar con tiempo cada uno de los permisos como: licencias de construcción, remodelación, etc., y ser insistentes ante la autoridad competente de manera que todo se de en tiempos esperados.
Aumento de costo de los materiales.	Realizar una investigación exhaustiva ante las fuentes de material, de manera que se pueda evaluar la disponibilidad y precio de los mismos, y así prevenir el impacto de este riesgo.
Baja calidad de la mano de obra.	estudiar el historial del subcontratante de manera que se pueda tener certeza de una mano de obra de excelente calidad.
Poca mano de obra calificada.	Contratar personal profesional con experiencia, de manera que se pueda tener una persona confiable en cada uno de los procesos.
CONDICIONES CLIMÁTICAS	
Lluvias abundantes.	Tener en cuenta los periodos de retorno en cuanto al tiempo, para así tener en cuenta dentro del presupuesto este tiempo que se puede perder por falta de prevención.
RIESGOS INTERNOS	
TÉCNICOS	
Cambios de diseño.	Definir un diseño arquitectónico junto con el cliente y pactar el diseño de manera que cada cambio en el diseño genere un costo adicional al contrato, de manera que se pueda reducir el impacto de dicho riesgo.
Cantidades adicionales	El profesional a cargo de la programación de obra debe ser a alguien de experiencia en el área de manera que las cantidades calculadas sean las reales, contemplando todos los detalles, además de esto se hace necesario que los diseños tanto estructurales como arquitectónicos se entreguen bien detallados para así tener la seguridad en cuanto al cálculo de cantidades.

Defectos de diseño	Inspeccionar cada uno de los diseños antes de la ejecución de la obra, de manera que se pueda corregir cualquier defecto tanto en el diseño arquitectónico como en el estructural.
El suelo es deficiente; presenta características diferentes a las del diseño.	Se hace necesario revisar los diseños y estudios de suelos en el caso de que este riesgo se presente toca rediseñar partiendo desde las condiciones reales del suelo a intervenir.
Especificaciones técnicas poco detalladas.	Asignar un revisor en la programación el cual tenga la experiencia y el conocimiento óptimo para realizar cualquier cambio a esta parte de las especificaciones que son tan importantes.
Estudio de mercado negativo	Realizar un análisis detallado de cada uno de los precios, investigar la disponibilidad y el costo de cada uno de materiales a utilizar dentro de la obra.
Presupuesto mal elaborado.	Contratar personal responsable y apto para la realización de presupuestos, revisar cada uno de los apus para así obtener los costos reales de la obra.
EJECUCIÓN	
Cantidades de obras no reales	Buscar personal de apoyo con el cual se pueda revisar detalladamente todas las cantidades calculadas, para que el presupuesto quede lo más realista posible.
Desperdicio de materiales	Controlar el gasto de materiales, de manera que todo se siga al pie de las indicaciones dadas en el presupuesto de obra.
Deficiencia al control de las actividades realizadas.	Tener un residente en obra el cual tenga la obligación de llevar a cabo el seguimiento y control a cada uno de los procesos, tomando nota de cada uno de ellos y rindiendo cuentas ante sus superiores.
Nivel freático muy cerca a la superficie.	Prever este problema con ayuda de un buen estudio de suelos en el cual se lleven a cabo los sondeos suficientes y así tener un perfil de suelos más detallado y poder diseñar el tipo de cimentación que se requiera.
Recortes presupuestarios	Economizar en mayor medida, sin perder la calidad y la afinidad de cada una de las actividades de obra.
Roturas, fugas o pérdidas de agua potable, aguas negras, gas.	Realizar pruebas de tuberías periódicamente de manera que se puedan subsanar cada uno de los puntos que se encuentren averiados.

Imprevistos	Realizar el cálculo correspondiente a este ítem de manera que se puedan solventar cualquier tipo de anomalías dentro del contrato a realizar.
LABORALES	
Deficiencia en los sistemas de protección	En la medida de lo posible hacer entrega de dotación al personal, tener personal con certificación de trabajo en alturas, tener el equipamiento necesario para realizar cada uno de los trabajos en obra.
Omisión de procesos de seguridad	Crear conciencia dentro del personal de trabajo de usar toda la dotación correspondiente en la zona de trabajo de manera que se pueda minimizar la accidentalidad laboral.
Seguridad y salud en el trabajo	Contar con un profesional con experiencia en el área de seguridad y salud en el trabajo el cual de al personal de trabajo las pautas necesarias para laborar correctamente.
RIESGOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	
PLANIFICACIÓN	
Inadecuada planificación y asignación de tareas.	Tener una agenda en la cual se indiquen cada una de las tareas asignadas a todo el personal que ocupa un cargo dentro de la organización.
Retrasos al comienzo de la obra, actividades y entregas del proyecto	Adjudicar cada uno de los permisos y demás de manera que no haya ningún imprevisto al comenzar con la ejecución de la obra.
FINANCIACIÓN	
Poco respaldo de las entidades financieras en conceder créditos	Buscar personas que cuenten con la experiencia crediticia de manera que se pueda acceder al monto que se necesita para ejecutar la obra.
Incumplimiento de pagos por parte de los clientes	Buscar financiación a través de terceros, tales como: bancos o personas con el músculo financiero las cuales puedan ayudar a solventar la situación temporalmente.

Fuente: Autor del Proyecto

Capítulo 5. Conclusiones

Luego de haber desarrollado la presente investigación y haber ejecutado cada uno de los objetivos propuestos, se pudo identificar cada una de las tipologías de riesgos que afectan los proyectos de construcción de vivienda unifamiliar en el municipio de Ocaña Norte de Santander, ésta tipología se resumía básicamente en: riesgos de tipo externos que a su vez acarreaban unos riesgos por cambios climáticos, riesgos en subcontratistas y proveedores, también se encontraron riesgos de tipo internos que a su vez acarreaban riesgos técnicos, riesgos en la ejecución y riesgos laborales, por otro lado se clasificaron riesgos desde la dirección de proyectos que a su vez acarrean riesgos tanto de financiación como de planificación, dando a entender que todo proyecto de construcción se enfrenta a una gran cantidad de riesgos los cuales sino se prevén o si no se tienen en cuenta, pueden influir en el fracaso de dicho proyecto.

Los instrumentos que se utilizaron fueron eficientes para medir tanto el impacto como la probabilidad de ocurrencia de los riesgos que anteriormente habían sido identificados, para la evaluación de este impacto y probabilidad se recurrió a un juicio de experto el cual fue de gran ayuda para poder realizar el análisis cualitativo y así asignar el impacto y probabilidad correspondiente a cada riesgo presentado, cabe aclarar que las listas de chequeo fueron aplicadas sobre la población total las cuales fueron las diferentes constructoras del municipio que permitieron algunas de ellas poder llevar a cabo la presente investigación.

Las diferentes técnicas y herramientas de calidad tales con el diagrama de Ishikawa o espina de pescado abrieron paso para encontrar las causas que generan cada uno de los diferentes riesgos clasificados, de manera que se tuvo una visión más amplia a la hora de realizar el plan de respuesta para poder tomar medidas cuando alguno de los riesgos encontrados se presente, para poder acciones tanto correctivas como preventivas.

Capítulo 6. Recomendaciones

La realización del análisis que se llevó a cabo durante todo el desarrollo de la presente investigación es material suficiente para dar recomendaciones a las empresas constructoras del municipio de Ocaña norte de Santander de manera que las mismas establezcan un plan de gestión de riesgos que les permita conocer las causas y el impacto y probabilidad que estos generan en la actividad que desarrollan.

Se hace necesario que las empresas constructoras cuenten con una base de datos en la que se establezcan las diferentes amenazas que se han presentado en los distintos proyectos de vivienda unifamiliar para que ellos puedan realizar estudios de riesgos en sus proyectos a futuro y tener el éxito deseado y además poder brindar más información a los diferentes proyectos de investigación relacionados con el área.

Se recomienda que a la hora de realizar el análisis a los riesgos se tenga un acompañamiento de un experto en el área para que dicho análisis y evaluación tengan la credibilidad suficiente de manera que ésta sea una herramienta útil para las constructoras interesadas en prevenir los riesgos.

Por otro lado, también se recomienda el análisis y estudio de la normatividad vigente, guías tales como el Pmbok, el PMI, a fin de tener procedimientos claros de carácter preventivo y/o correctivo los cuales puedan mitigar las causas o hagan frente a las consecuencias.

Referencias

- Alonso Cañon, S. (2016). *Gestión de riesgos en los contratos de obras*. Santander: UNIVERSIDAD DE CANTABRIA.
- Andrade Gonzáles, M. T., Tipacti Gallo, J. P., & Espinoza Ramírez, M. E. (2019). *Modelo para análisis cualitativo de riesgos basado en la construcción del edificio emblemático de UDEP*. Piura: Univaersidad de Piura.
- BASTIDAS GARZÓN, A. E., & CAPADOR GONZALEZ, D. E. (2017). *ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS EN PROYECTOS DE VIVIENDA UNIFAMILIAR*. BOGOTÁ D.C.: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.
- Congreso de Colombia. (1993). *Ley 80 de 1993*. Bogotá: Congreso de Colombia.
- Congreso de Colombia. (1997). *Ley 388 de 1997*. Bogotá D.C.: Congreso de Colombia.
- Congreso de Colombia. (1997). *Ley 400 de 1997*. Bogotá D.C.: Congreso de Colombia.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE. (20 de Mayo de 2021). *Geovisor Directorio de Empresas 2020*. Obtenido de Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE:
<http://geoportal.dane.gov.co/geovisores/economia/directorio-estadistico-de-empresas/>
- EAE Business School. (19 de Abril de 2021). *EAE Business School*. Obtenido de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/que-es-la-guia-pmbok-y-como-influye-en-la-administracion-de-proyectos/>

EALDE. (28 de Febrero de 2018). *EALDE*. Obtenido de <https://www.ealde.es/gestion-de-riesgos-proyectos/>

Hernandez Sampieri, R., & Fernandez Collado, C. (2006). *Metodologia de la investigacion*. Mexico D.F.: Mc Graw Hill.

HERRERA PEINADO, R. (2014). *GESTION DE RIESGOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCION EN EL AREA DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN SITIOS REMOTOS DEL NORTE DE SANTANDER*. OCAÑA: UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA.

INSTITUTO DISTRITAL DE GESTION DE RIESGO Y CAMBIO CLIMATICO. (23 de 09 de 2021). *INSTITUTO DISTRITAL DE GESTION DE RIESGO Y CAMBIO CLIMATICO*.

Internacional Organization for Standardization. (2018). *ISO*. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:es>

Ministerio de Desarrollo Economico. (2000). *RESOLUCION 1096 DE 2000*. Bogotá D.C.: Presidencia de la Republica.

Ministerio de Educación. (2018). *GUÍA DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS*. Bogotá D.C.: Mineducación.

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (1979). *RESOLUCIÓN 2400 DE 1979*. Bogotá D.C.: Presidencia de la Republica.

Ministerio de Vivienda. (2021). *Minvivienda*. Obtenido de <https://minvivienda.gov.co/sala-de-prensa/la-construccion-de-edificaciones-empleo-mas-de-un-millon-de-colombianos-en-marzo-de-2021>

Palacios Barros, J. L., & Jijón Jijón, R. A. (2010). *Identificación y análisis cualitativo de riesgos en una empresa constructora*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Project Management Institute, Inc.,. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*. Chicago: Project Management Institute, Inc.

Realia. (2019). *Realia*. Obtenido de <https://www.realia.es/que-es-vivienda-unifamiliar>

Rodríguez López, F. (2007). *ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL RIESGO (EDR): INTRODUCCIÓN DEL MODELO PARA EL FENÓMENO GEOTÉCNICO*. Lugo: XI CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERIA DE PROYECTOS.

Apéndices

Apéndice A. Entrevista



**ENTREVISTA PARA EL PROYECTO ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS EN
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DESARROLLADOS
EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA N.S.**

FECHA ENTREVISTA:

CIUDAD:

ENTREVISTADO:

EMPRESA:

CARGO:

ENTREVISTADOR:

¿En la ejecución de proyectos ha tenido condiciones geo climáticas imprevisibles que afecten al desarrollo adecuado de los procesos de construcción y/o los rendimientos?

¿Han tenido problemas durante la ejecución de proyectos porque los estudios geológicos o de suelos estuvieron incompletos o mal hechos?

¿El tiempo real de ejecución de la obra, se realiza de acuerdo con la planificación original?

¿Cuáles son los principales riesgos económicos en los que la empresa centra su control?

En obras ya realizadas, ¿Cuáles son los riesgos más frecuentes, y cuáles les han supuesto unas mayores pérdidas económicas para la empresa?

¿Qué otro tipo de riesgos no mencionado se ha visto involucrada la empresa?

¿Disponen en la empresa de un plan de gestión de riesgos?

¿Ese sistema de gestión se basa en alguna normativa?
