



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE GRADO

**GUÍA BÁSICA PARA LA PLANEACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS CUALITATIVO DE
RIESGOS EN PROYECTOS DE VIVIENDA DE 1 Y 2 PISOS EN ÁREAS URBANAS**

.

WILLIAM ALBERTO RONCANCIO BRAVO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GENERENCIA DE OBRAS

BOGOTÁ D.C _OCTUBRE _ 2019



Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	VII
1 Generalidades	8
1.1 Planteamiento del Problema	8
1.1.1 Antecedentes del problema	8
1.1.2 Pregunta de investigación	10
1.2 Justificación	10
1.3 Objetivos	11
1.3.1 Objetivo general	11
1.3.2 Objetivos específicos	11
2 Marcos de referencia	12
2.1 Marco teórico	12
2.2 Marco jurídico	19
3 Metodología	21
3.1 Fases del trabajo de grado	21
3.2 Instrumentos o herramientas utilizadas	21
3.3 Alcances y limitaciones	22
3.4 Cronograma	22

3.5	Presupuesto	23
4	Productos por entregar	24
5	Descripción de resultados esperados e impactos	25
6	Análisis y resultados obtenidos	26
6.1	Guía básica para la planeación, identificación y análisis cualitativo de riesgos en proyectos de vivienda de 1 y 2 pisos en áreas urbanas	26
6.1.1.	Glosario	41
7	Conclusiones	44
8	Bibliografía	45
9	Anexos	48

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2.1 Representación genérica del ciclo de vida de un proyecto	13
Ilustración 2.2 Análisis cualitativo de riesgos.....	15
Ilustración 2.3 Análisis cuantitativo de riesgos	15
Ilustración 2.4 Planificación de la respuesta a los riesgos	17
Ilustración 2.5 Implementación de la respuesta a los riesgos.....	18
Ilustración 2.6 Monitoreo de los riesgos	19
Ilustración 3.7 Fases del trabajo de grado	21
Ilustración 9.8 Descripción General de la gestión de los riesgos del proyecto.....	48
Ilustración 9.9 Formulario único nacional.....	49
Ilustración 9.10 Matriz de riesgos del proyecto	54

LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1 Matriz Normativa Construcción sismorresistente	20
Tabla 3.2 Instrumentos y herramientas a utilizar en el proyecto	21
Tabla 3.3 Cronograma trabajo de grado.....	22
Tabla 3.4 Presupuesto trabajo de grado	23
Tabla 6.5 Definición de categoría ordenamiento territorial según número de habitantes	27
Tabla 6.6 Lista de riesgos normativos relacionados en la matriz de riesgo del proyecto.....	35
Tabla 6.7 Lista de riesgos geográficos relacionados en la matriz de riesgo del proyecto	36
Tabla 6.8 Lista de riesgos ambientales relacionados en la matriz de riesgo del proyecto	37
Tabla 6.9 Lista de riesgos sociales relacionados en la matriz de riesgo del proyecto.....	37
Tabla 6.10. Lista de riesgos personal y logístico relacionados en la matriz de riesgo.....	38
Tabla 6.11. Lista de riesgos técnicos relacionados en la matriz de riesgo.	39
Tabla 6.12 Lista de riesgos en seguridad relacionados en la matriz de riesgo.....	39
Tabla 6.13 Lista de riesgos en materiales relacionados en la matriz de riesgo.	40
Tabla 6.14 Lista de riesgos climáticos relacionados en la matriz de riesgo.	41

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años, la ingeniería en Colombia ha permitido la ejecución de grandes proyectos conllevando al desarrollo de sectores de gran importancia como la infraestructura hospitalaria, educativa, vías y medios de transporte, infraestructura de hidrocarburos, hidroeléctrica etc., si bien estas mega obras aportan desarrollo y calidad de vida, aún existe un déficit de necesidades básicas como el caso de la vivienda, en donde se evidencia que en gran parte de las regiones de Colombia, se desarrollaron proyectos de edificaciones que en algunos casos no contemplaron recomendaciones técnicas y/o normas urbanísticas.

Nuestra Constitución política colombiana de 1991, establece la vivienda como un derecho; sin embargo, con el transcurrir de los años, se ha observado que principalmente las viviendas de 1 y 2 pisos no se construyen en la mayoría de los casos de acuerdo con las normas vigentes, lo que ha generado riesgos técnicos tanto en la etapa de prefactibilidad como en la de ejecución y terminación de las obras. Estas deficiencias se presentan por diversos factores tales como el desconocimiento de la ley, la falta de información referente a los permisos previos necesarios para el inicio de actividades, la poca promoción y comunicación de los pasos a seguir por parte de las autoridades competentes, y el poco control ejercido por parte de las entidades territoriales.

De esta manera, teniendo en cuenta que los proyectos de ingeniería representan una oportunidad de negocio para las empresas u organizaciones y adicionalmente tiene la responsabilidad social de llevar desarrollo, calidad de vida y progreso a las comunidades; basados en el PMBOOK (A Guide to the Project Management Body of Knowledge), el cual es una guía de buenas prácticas para la dirección de proyectos, se pretende proponer un proceso simplificado para la adecuada planeación, identificación y análisis cualitativo del riesgo para proyectos de vivienda de uno y dos pisos, permitiendo así, que pequeños proyectos de ingeniería logren un mayor nivel de éxito.

Por otra parte, cabe aclarar que el presente análisis se realizara en lo que respecta planeación, los requisitos básicos, recomendaciones técnicas, identificación y análisis cualitativo del riesgo en las diferentes etapas del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura de viviendas de uno y dos pisos en áreas urbanas, por ende, no se pretende profundizar en los criterios de diseño de elementos estructurales y no estructurales.

1 GENERALIDADES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con el transcurso de los años en nuestro país la población ha ido en aumento y actualmente se estima un aproximado de 48.258.494 habitantes, paralelo a este crecimiento ha aumentado el número de viviendas y hogares particulares en nuestro territorio el cual asciende a 13.480.729 y 14.243.223 respectivamente [1].

En el proceso de expansión poblacional y de infraestructura, se han evidenciado en muchos territorios falencias técnicas en la construcción de las viviendas, donde no se realiza la adecuada planeación según las normas y recomendaciones técnicas, los materiales no son los óptimos o adecuados y adicionalmente no se expiden las debidas licencias y/o permisos. Estas falencias dejan las edificaciones vulnerables ante posibles riesgos tanto en la etapa de construcción como durante su vida útil, representando riesgos a la integridad y al patrimonio de las personas que las habitan.

1.1.1 Antecedentes del problema

Los asentamientos de origen informal datan, en el caso colombiano, de finales del siglo XIX, pero cobran mayor relevancia tanto en cantidad como en variedad después de mediados del siglo pasado cuando se dinamizó el proceso de urbanización de las ciudades colombianas. Para comienzos de este siglo la proporción que representan los territorios urbanos configurados informalmente es del 24% de lo construido en sus ciudades, lo cual asciende según los datos oficiales a más de 30.145 hectáreas en todo el territorio nacional [2].

Se ha reconocido que el acelerado crecimiento de la informalidad urbana se explica, en gran medida, por la transferencia de la responsabilidad social del Estado al mercado, en

la producción y financiamiento de la denominada vivienda social. Y que esto, sumado a las débiles políticas públicas en materia de hábitat y vivienda, ha generado una imposibilidad al acceso de vivienda producida bajo los esquemas del mercado formal, a través de los promotores inmobiliarios para los sectores de población de más bajos ingresos, obligando así a grandes contingentes de población a autoproducir su vivienda sin garantía de la calidad de vida requerida, buscando acomodo preferencialmente en el sector informal y quienes desean su propio terreno entran en un mercado del suelo de dudosa legalidad; participando en la construcción de sus propias viviendas [2].

La urbanización ilegal trae consigo consecuencias económicas, sociales y ambientales que no solo afectan a la población de ingresos bajos, sino acarrear perjuicios para la sociedad en conjunto. Entre estos pueden mencionarse el deterioro de la calidad de vida; deficiencias en servicios públicos, inseguridad, reducción del bienestar social y familiar, vialidad y equipamientos; obstrucción de obras públicas; precariedad de títulos; evasión fiscal; y extra - costos al presupuesto público. A esto se suma el alto impacto ambiental relativo por la ocupación de zonas no aptas para la urbanización, incluyendo daño a las fuentes de agua, pérdida de vegetación e incremento de la escorrentía con la consecuente generación de situaciones de riesgo. Para el año 2004 el sector formal de la construcción solamente atendía el 56% de la demanda anual de vivienda [3].

Los fenómenos naturales son unos de los riesgos a los que se enfrentan las construcciones informales o ilegales, en Colombia se han presentado varias catástrofes, como lo ocurrido en el eje cafetero en enero del año 1999; un terremoto de 6,2 grados sacudió la región, 28 municipios de la región sufrieron daños, siendo Armenia el epicentro del movimiento tel úrico, en 30 segundos esta ciudad quedó reducida a escombros. El 75% de las edificaciones de la ciudad sufrieron daños y más de 200 mil personas resultaron afectadas en la región tras el incidente [4].

La economía y la educación sufrieron terribles pérdidas. Unas 8.000 fincas cafeteras se

afectaron en todo el Eje Cafetero y 13.000 empresas e industrias desaparecieron. Los daños en la infraestructura educativa se evaluaron en 100 millones de dólares y el sector salud reportó 61 centros de asistencia médica afectados. Luego de la tragedia, el gobierno, a través del fondo para la reconstrucción del Eje Cafetero, invirtió \$ 1,6 billones que lograron levantar de nuevo esta tierra, que 20 años después lucha por mejorar sus índices sociales y falta de empleo [5].

1.1.2 Pregunta de investigación

¿Qué alternativa puede presentar la ingeniería Civil desde la Gerencia de Obra, a los inversionistas y propietarios para la planeación, identificación y análisis cualitativo de riesgos en proyectos de vivienda de 1 y 2 pisos?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Según cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), obtenidas en el “Censo nacional de población y vivienda 2018- Colombia”, en nuestro país habitamos 48.258.494, de las cuales el 51,2% son mujeres y el 48,8% son hombres. Por otra parte, existen 13.480.729 viviendas en las cuales se conforman 14.243.223 hogares con un promedio de ocupación de 3 personas por hogar [6].

Adicionalmente, la Constitución política de Colombia de 1991 menciona en su Artículo 51. “Todos los colombianos tienen derecho a vivienda digna. El Estado fijará las condiciones necesarias para hacer efectivo este derecho y promoverá planes de vivienda de interés social, sistemas adecuados de financiación a largo plazo y formas asociativas de ejecución de estos programas de vivienda” [7].

La ingeniería debe transformarse y evolucionar constantemente, para este caso desde el punto de vista de la Gerencia de Obra, debemos presentar alternativas que aporten a la adecuada

planeación y ejecución de proyectos, tanto los de gran magnitud como otros de menores dimensiones, que pretenden satisfacer necesidades básicas. Es fundamental que la ejecución de estos proyectos cuente con un mayor nivel de éxito, permitiendo así optimizar recursos y obtener como resultado una edificación que cumpla con requerimientos técnicos, brindando economía, seguridad y confort al usuario final.

Para el presente documento no se considera realizar un análisis cuantitativo del riesgo puesto que la construcción de viviendas de uno y dos pisos, es un proyecto de baja magnitud o complejidad y según recomienda el PMBOOK, El uso de análisis cuantitativo de riesgos Es probablemente apropiado para proyectos grandes o complejos, proyectos estratégicamente importantes, proyectos para los cuales es un requisito contractual o proyectos en los que un interesado clave lo requiere [8].

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

- Elaborar una guía básica para la planeación, identificación y análisis cualitativo de riesgos en proyectos de vivienda de 1 y 2 pisos en áreas urbanas.

1.3.2 Objetivos específicos

- Establecer un listado de algunos requisitos básicos para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda de 1 y 2 pisos.
- Identificar los posibles riesgos que se puedan generar a lo largo del ciclo de vida de proyectos de vivienda de 1 y 2 pisos.
- Presentar un modelo simplificado de matriz de análisis cualitativo del riesgo.

2 MARCOS DE REFERENCIA

2.1 MARCO TEÓRICO

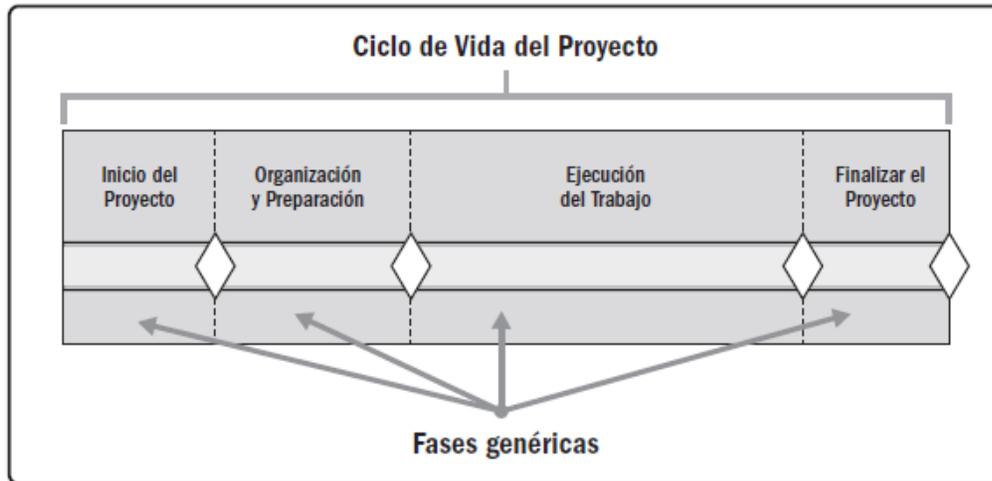
EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Una fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables. Las fases son acotadas en el tiempo, con un inicio y un final o punto de control. En el punto de control, el acta de constitución del proyecto y los documentos de negocio se reexaminan en base al entorno actual. En ese momento, el desempeño del proyecto se compara con el plan para la dirección del proyecto para determinar si el proyecto se debe cambiar, terminar o continuar tal como se planifico [8].

El ciclo de vida del proyecto puede verse afectado por los aspectos propios de la organización, la industria, el método de desarrollo o la tecnología empleada. Mientras que cada proyecto tiene un inicio y un final, los entregables específicos y el trabajo que se llevan a cabo varían ampliamente dependiendo del proyecto. El ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado. Aunque los proyectos varían en el tamaño y el grado de complejidad que contienen, un proyecto típico puede configurarse dentro de la siguiente estructura de ciclo de vida del proyecto [8].

1. Inicio del proyecto
2. Organización y preparación
3. Ejecución del trabajo
4. Cierre del proyecto.

Ilustración 2.1 Representación genérica del ciclo de vida de un proyecto



Fuente: PMBOK 6ta. edición [8]

GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye 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. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos, a fin de optimizar las posibilidades de éxito del proyecto [8].

Los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto son:

- Planificar la Gestión de los Riesgos: El proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.
- Identificar los Riesgos: El proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características.

- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos: El proceso de priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, así como otras características.
- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos: El proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto.
- Planificar la Respuesta a los Riesgos: El proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición al riesgo del proyecto en general, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto.
- Implementar la Respuesta a los Riesgos: El proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos.
- Monitorear los Riesgos: El proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto.

En el **Anexo 1** se muestra una descripción general de los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto. Los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto se presentan como procesos diferenciados con interfaces definidas, aunque en la práctica se superponen e interactúan entre ellos de formas que no pueden detallarse en su totalidad dentro de la guía del PMBOK [8].

Análisis Cualitativo de Riesgos

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso de priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, así como otras características. El beneficio clave de este proceso es que concentra los esfuerzos en los riesgos de alta prioridad. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. La **ilustración 2.2** muestra las entradas, herramientas, técnicas y salidas del proceso [8].

Ilustración 2.2 Análisis cualitativo de riesgos



Fuente: PMBOK 6ta. edición [8]

Análisis Cuantitativo de Riesgos

Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que cuantifica la exposición al riesgo del proyecto en general, y también puede proporcionar información cuantitativa adicional sobre los riesgos para apoyar la planificación de la respuesta a los riesgos. Este proceso no es requerido para cada proyecto, pero en los que se utiliza se lleva a cabo durante todo el proyecto. Las entradas y salidas de este proceso se presentan en la **ilustración 2.3** [8].

Ilustración 2.3 Análisis cuantitativo de riesgos



Fuente: PMBOK 6ta. Edición [8]

Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos no es necesario para todos los proyectos. La realización de un análisis profundo depende de la disponibilidad de datos de alta calidad sobre los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre, así como de una sólida línea base del proyecto subyacente para el alcance, el cronograma y el costo. El análisis cuantitativo de riesgos por lo general requiere un software de riesgo especializado y pericia en el desarrollo y la interpretación de los modelos de riesgo. Además, consume tiempo y costos adicionales. El uso de análisis cuantitativo de riesgos para un proyecto será especificado en el plan de gestión de los riesgos del proyecto. Es probablemente apropiado para proyectos grandes o complejos, proyectos estratégicamente importantes, proyectos para los cuales es un requisito contractual o proyectos en los que un interesado clave lo requiere.

Un análisis cuantitativo de riesgos también podrá llevarse a cabo a continuación del proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos, a fin de determinar la probable efectividad de las respuestas previstas para reducir la exposición general al riesgo del proyecto [8].

Planificación de la Respuesta a los Riesgos

Planificar la Respuesta a los Riesgos es el proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que identifica las formas adecuadas de abordar el riesgo general del proyecto y los riesgos individuales del proyecto. Este proceso también asigna recursos e incorpora actividades en los documentos del proyecto y el plan para la dirección del proyecto, según sea necesario. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. **La ilustración 2.4** muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas del proceso [8].

Ilustración 2.4 Planificación de la respuesta a los riesgos

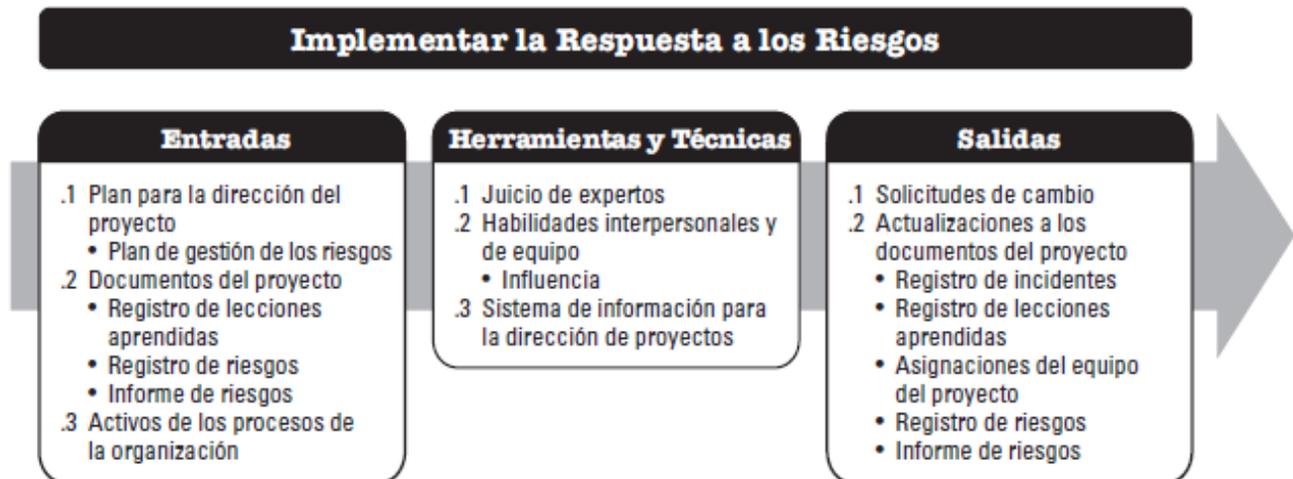


Fuente: PMBOK 6ta. edición [8]

Implementación de la Respuesta a los Riesgos

Implementar la Respuesta a los Riesgos es el proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos. El beneficio clave de este proceso es que asegura que las respuestas a los riesgos acordadas se ejecuten tal como se planificaron, a fin de abordar la exposición al riesgo del proyecto en general, minimizar las amenazas individuales del proyecto y maximizar las oportunidades individuales del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. **La ilustración 2.5** muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas del proceso [8].

Ilustración 2.5 Implementación de la respuesta a los riesgos



Fuente: PMBOK 6ta. edición [8]

Monitoreo de los Riesgos

Monitorear los Riesgos es el proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que permite que las decisiones del proyecto se

basen en la información actual sobre la exposición al riesgo del proyecto en general y los riesgos individuales del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. **La ilustración 2.6** muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas del proceso [8].

Ilustración 2.6 Monitoreo de los riesgos



Fuente: PMBOK 6ta. edición [8]

2.2 MARCO JURÍDICO

En las últimas dos décadas en nuestro país se ha trabajado permanentemente por la promulgación de leyes y normatividad en general respecto a la gestión del riesgo y la construcción de edificaciones sismorresistentes. Principalmente desde el año 1997 se han creado leyes y normas que reglamentan la construcción de edificaciones principalmente las destinadas a la vivienda.

En la siguiente tabla se enuncian algunas de las leyes y normas que regulan la construcción sismorresistente en nuestro país:

Tabla 2.1 Matriz Normativa Construcción sismo resistente

NORMA	DESCRIPCIÓN
LEY 400 DE 1997 (AGOSTO 19)	Por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismorresistentes.
DECRETO NÚMERO 2809 DE 2000 (DICIEMBRE 29)	Por el cual se modifican parcialmente los Decretos 33 de 1998 y 34 de 1999. Modificaciones al Reglamento de construcciones sismorresistentes, NSR-98, adoptado por medio del decreto 33 de 1998.
DECRETO 926 DE 2010 (MARZO 19)	Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismorresistentes NSR-10.
DECRETO 2525 DE 2010 (JULIO 13)	Por el cual se modifica el Decreto 926 de 2010 y se dictan otras disposiciones".
DECRETO 340 DE 2012 NIVEL NACIONAL	Por el cual se modifica parcialmente el Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10.
MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO DECRETO 340 DE 2012	Por el cual se modifica parcialmente el reglamento de construcciones sismorresistentes NSR-10.
DECRETO 945 DE 2017 NIVEL NACIONAL	Por el cual se modifica parcialmente el reglamento de construcciones sismorresistentes NSR-10.

Fuente: Autor

3 METODOLOGÍA

3.1 FASES DEL TRABAJO DE GRADO

Se llevó a cabo la definición de cada una de las fases que comprenden el trabajo de grado, desde la revisión bibliográfica hasta la presentación del proyecto, como se observa en la *figura 3.1.1*

Ilustración 3.7 Fases del trabajo de grado



Fuente: Autor

3.2 INSTRUMENTOS O HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Se realizó una revisión bibliográfica detallada acerca de la problemática de las construcciones informales o ilegales en Colombia, así como la importancia de llevar a cabo alternativas que aporten a la adecuada planeación y ejecución de proyectos, tanto de gran magnitud como otros de menores dimensiones. Posteriormente se propondrá una guía básica para la planeación, identificación y análisis cualitativo de riesgos en proyectos de vivienda de 1 y 2 pisos en áreas urbanas; haciendo uso de los siguientes instrumentos y herramientas.

Tabla 3.2 Instrumentos y herramientas a utilizar en el proyecto

INSTRUMENTOS	HERRAMIENTAS
PMBOK 6ta. Edición Bases de datos	Office: Word, Excel, Power Point

Fuente: Autor

3.3 ALCANCES Y LIMITACIONES

Elaborar una guía básica para la planeación, identificación y análisis cualitativo de riesgos en proyectos de vivienda de 1 y 2 pisos en áreas urbanas, orientado a la optimización de recursos y simplificación de procesos, conllevando a un mayor nivel de éxito del proyecto. Es preciso aclarar que la presente guía se realizara en lo que respecta a la planeación, identificación y análisis cualitativo del riesgo, los requisitos y las recomendaciones técnicas generales en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto, por ende, no se pretende profundizar en los criterios de diseño de elementos estructurales y no estructurales.

3.4 CRONOGRAMA

Tabla 3.3 Cronograma trabajo de grado

FASE	ACTIVIDAD	DURACIÓN			
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
1	DEFINICIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN.				
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.				
3	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y LEGAL.				
4	DEFINICIÓN DE OBJETIVOS Y ALCANCE.				
5	ELABORACIÓN DE LA GUÍA.				
6	RESULTADOS Y ANÁLISIS.				
7	PRESENTACIÓN Y EVALUACIÓN FINAL DEL PROYECTO.				

Fuente: Autor

3.5 PRESUPUESTO

Tabla 3.4 Presupuesto trabajo de grado

RUBROS	VALOR MES	VALOR TOTAL
<i>PERSONAL</i>	\$2,000,000	\$8,000,000
<i>EQUIPOS</i>	\$50,000	\$200,000
<i>SOFTWARE</i>	\$50,000	\$200,000
<i>MATERIALES</i>	\$200,000	\$200,000
<i>SALIDAS DE CAMPO</i>	\$200,000	\$200,000
<i>MATERIAL BIBLIOGRÁFICO</i>	\$200,000	\$200,000
<i>VIAJES</i>	\$1,000,000	\$2,000,000
TOTAL	\$3,700,000	\$11,000,000

Fuente: Autor

4 PRODUCTOS POR ENTREGAR

El presente documento tiene como objetivo presentar una guía básica para la planeación, identificación y análisis cualitativo de riesgos en proyectos de vivienda de 1 y 2 pisos en áreas urbanas. A partir de la revisión de las normas que regulan la construcción de viviendas en nuestro país y siguiendo los lineamientos del PMBOK; se pretende establecer la secuencia o pasos y los factores para tener en cuenta para la planeación, identificación y análisis cualitativo del riesgo en las diferentes etapas del ciclo de vida de este tipo de proyectos.

5 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTOS

Los proyectos de ingeniería representan una oportunidad de negocio para las empresas u organizaciones y adicionalmente tiene la responsabilidad social de llevar desarrollo, calidad de vida y progreso a las comunidades. Por ende, se pretende proponer una guía básica para la adecuada planeación, identificación y análisis cualitativo del riesgo en proyectos de vivienda de uno y dos pisos en áreas urbanas; permitiendo así, que pequeños proyectos de ingeniería logren un mayor nivel de éxito.

6 ANÁLISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS

6.1 GUÍA BÁSICA PARA LA PLANEACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS EN PROYECTOS DE VIVIENDA DE 1 Y 2 PISOS EN ÁREAS URBANAS

Cumpliendo el objetivo planteado en el presente documento, se proponen los aspectos los aspectos básicos para tener en cuenta en el momento de asumir la tarea de planear y ejecutar proyectos de vivienda de uno y dos pisos, cabe aclarar que los proyectos pueden involucrar la construcción de una o más unidades. A continuación, se propone una guía básica para la planeación, identificación y análisis cualitativo del riesgo en proyectos de vivienda de 1 y 2 pisos en áreas urbanas.

1. REVISIÓN INICIAL ETAPA DE PREFACTIBILIDAD

1.1. VISITA DE CAMPO

Como constructores debemos identificar el espacio físico en el cual se va a realizar la intervención, se deben realizar las debidas visitas técnicas con el fin de identificar las condiciones del terreno y de allí toma elementos que puedan ser relevantes en las etapas de planeación diseño y ejecución.

1.2. PROPIEDAD DEL PREDIO Y/O INMUEBLE

1.2.1. Estudio de Títulos

Se debe realizar un análisis detallado del inmueble o del predio, respecto al estado legal del mismo. Es primordial verificar la propiedad y la tradición y tener certeza en cuanto a limitaciones, impuestos y de más situaciones de carácter legal que puedan impedir el desarrollo del proyecto.

1.3. USO DEL SUELO

Un aspecto muy importante en la prefactibilidad del proyecto es tener en cuenta lo dispuesto en la normatividad en cuanto al ordenamiento territorial. Según el número de habitantes el documento guía puede variar en su complejidad y se clasifican de la siguiente manera.

Tabla 6.5 Definición de categoría ordenamiento territorial según número de habitantes

DOCUMENTO NORMATIVO	SIGLA	# DE HABITANTES
PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	POT	>100.000 habitantes
PLANES BASICOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	PBOT	30.000 y 100.000
ESQUEMAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	EOT	<30.000

Fuente: Ministerio de vivienda [9]

Se debe indagar en las diferentes entidades territoriales según el documento que corresponda y verificar allí las condiciones de uso y ocupación del suelo. Con el fin de identificar el alcance y las limitaciones que pueda tener el proyecto en cuanto al diseño y principalmente evaluar que corresponda al uso de vivienda.

1.4. NORMAS URBANÍSTICAS.

Los predios pueden estar regulados por normas urbanísticas locales o nacionales, en algunas ciudades y municipios existen decretos que brindan lineamientos arquitectónicos para el diseño y construcción, en algunos casos es posible que el predio o inmueble a intervenir, o los predios o inmuebles vecinos, cuenten con medidas de conservación o

protección. En otros casos cuando se contemple realizar demoliciones o cimentaciones profundas, se deben identificar los posibles riesgos que se puedan generar.

2. ETAPA DE FACTIBILIDAD

2.1. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN.

La licencia de construcción es el acto administrativo emitido por las entidades territoriales. Esta resolución autoriza las obras planteadas verificando el cumplimiento de las normas urbanísticas, sismorresistentes y demás reglamentación vigente; adicionalmente verificando que el proyecto se encuentre en concordancia con lo establecido en los Planes o esquemas de ordenamiento territorial. Por ende, es el documento fundamental el cual debe tenerse en cuenta en la planeación de proyectos de infraestructura, como es el caso de las viviendas de uno y dos pisos.

Para la solicitud de este documento, se debe contar con los debidos estudios, diseños y algunos requisitos generales adicionales que pueden variar según el tipo de intervención, a continuación, se mencionan algunos de los posibles requisitos para licencias de construcción de obra nueva establecidos en la normatividad colombiana vigente.

- El formulario único nacional para solicitud de licencias de construcción debidamente diligenciado (Anexo 2). El cual consta de 6 capítulos [10]:
 - 1) Identificación de la solicitud
 - 2) Información sobre el predio
 - 3) Información de vecinos colindantes
 - 4) Linderos, dimensiones y áreas
 - 5) Titulares y profesionales responsables
 - 6) Documentos que acompañan la solicitud

- El documento de identidad del solicitante si es persona jurídica o el certificado de cámara de comercio si es persona jurídica.
- Certificado de tradición y Libertad (no mayor a 30 días)
- El certificado de impuesto predial del último año.
- Acta de socialización a vecinos.
- Plano topográfico del predio, (el área, los linderos y todas las reservas, secciones viales, afectaciones y limitaciones urbanísticas)
- Plano de arquitectónico- (firmado por un Arquitecto).
- Certificación de disponibilidad de servicios públicos (expedida por las respectivas empresas prestadoras del servicio).

2.2. SERVICIOS DISPONIBLES

2.2.1. Accesibilidad al predio

Si bien el numeral anterior define entre las características del plano topográfico las secciones viales, es importante indagar otros aspectos acerca de la accesibilidad al predio que nos permitirán evaluar y calcular la distancia de transporte de materiales y de personal, así mismo determinar posibles riesgos que se puedan presentar a través del ciclo de vida del proyecto.

2.2.2. Disponibilidad de servicios públicos

Actualmente en las zonas urbanas del territorio nacional, podemos encontrar una amplia oferta de servicios públicos, los cuales pueden ser básicos como el caso de agua potable, alcantarillado, electricidad, gas y otros como internet, tv por cable, etc.

Para efectos del desarrollo de obra debe definirse cuales servicios son indispensables como por ejemplo el suministro de agua y electricidad. Es importante considerar las distancias desde las redes principales hasta el predio y estimar el costo de las matrículas

y acometidas necesarias; Igualmente, este análisis de servicios públicos permitirá establecer las redes internas que deben proyectarse según los lineamientos establecidos en la normatividad vigente.

2.2.3. Fuentes de Materiales

Para la construcción de viviendas de uno y dos pisos en mampostería estructural, puede requerirse el uso de materiales de cantera tales como arena, grava, rajón, entre otros. Por ende, se debe realizar un análisis de las posibles fuentes de materiales que cumplan los requerimientos técnicos y que además cuenten con las debidas licencias y permisos de funcionamiento. En dicho análisis es posible establecer las distancias de acarreos.

2.2.4. Maquinaria y equipo disponible

Este análisis se debe realizar teniendo en cuenta los trabajos necesarios para la construcción de la edificación y las condiciones iniciales del terreno, otro aspecto a tener en cuenta es las cantidades y la complejidad de los ítems de obra, para definir si los trabajos se realizaran manualmente o con el uso de maquinaria o equipos. Para este análisis es prioritario definir las alternativas en cuanto a los recursos disponibles en la zona, analizando el rendimiento y los posibles riesgos.

2.3. COMPONENTE SOCIAL

2.3.1. Concertación con vecinos

Los habitantes vecinos a la edificación se deben tener en cuenta a lo largo del ciclo de vida del proyecto, en este aspecto es importante interactuar con la comunidad para socializar las obras que se van a realizar, los tiempos de ejecución, los horarios de trabajo etc. Con el fin de conocer su posición, identificar posibles riesgos y concertar en cuanto a los aspectos que no tengan claros o se muestren poco conformes.

2.4. INVESTIGACIÓN MÍNIMA

2.4.1. Componente técnico

En esta parte de la guía se hace referencia a las recomendaciones de investigación mínima establecidas en la NSR 10 Título E Casas de 1 y 2 pisos. Este chequeo permite identificar que estudios y diseños se requieren para la ejecución del proyecto, mediante la evaluación de posibles riesgos técnicos propios del terreno y la zona donde se va a realizar el desarrollo de infraestructura. Siguiendo estas recomendaciones se pueden identificar condiciones de riesgo que pueden afectar las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto. En este punto se deberá establecer si las condiciones del terreno son las adecuadas para el desarrollo de infraestructura de vivienda de uno y dos pisos.

Como se observa en el *CAPÍTULO E.2 CIMENTACIONES E.2.1.1 INVESTIGACIÓN MÍNIMA*, en todos los casos se deben cumplir los siguientes requisitos mínimos, los cuales deberán quedar consignados en un Memorial de Responsabilidad suscrito por el profesional responsable de la licencia de construcción [11]:

- a) Verificar el comportamiento de casas similares en las zonas aledañas constatando que no se presenten asentamientos diferenciales, agrietamientos, pérdida de verticalidad, compresibilidad excesiva, expansibilidad de intermedia a alta, colapsabilidad, etc., que permita concluir que el comportamiento de las casas similares ha sido el adecuado.
- b) Verificar en inmediaciones del sector a intervenir la ausencia de procesos de remoción en masa, áreas de actividad minera activa, en recuperación o suspendida, erosión, cuerpos de aguas u otros que puedan afectar la estabilidad y funcionalidad de las casas.
- c) Se debe realizar mínimo un apique por cada tres unidades construidas o por cada 300 m² de construcción, hasta una profundidad mínima de 2.0 m, en el que se constate la calidad razonable del suelo de cimentación.

- d) En los apiques indicados en (c) deberán quedar determinados los espesores de los materiales inconvenientes para el apoyo directo y superficial de la cimentación, como son: descapote, escombros, materia orgánica, etc., los cuales deberán ser retirados durante la construcción.

2.5. DISEÑOS Y ESTUDIOS NECESARIOS

El presente análisis se realiza en lo que respecta a la planeación, identificación y análisis cualitativo del riesgo, considerando los requisitos y las recomendaciones técnicas generales en las diferentes etapas del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura de viviendas de uno y dos pisos en áreas urbanas, por ende, no se pretende profundizar en los criterios de diseño de elementos estructurales y no estructurales.

A continuación, se describen algunos de los estudios y diseños que pueden ser necesarios y exigibles por la autoridad competente. Estos se deben elaborar por los profesionales competentes y presentados con la debida matricula profesional al momento de tramitar la respectiva licencia de construcción.

Diseños y Planos generales.

- Arquitectónicos (planta, perfiles, cortes)
- Estructural
- Cimentación.
- Cubiertas.
- Hidrosanitario.
- Eléctrico.
- Voz y datos.

2.6. PRESUPUESTO

En los proyectos de infraestructura es común que se presenten riesgos que puedan afectar el presupuesto general, en algunos casos la deficiente identificación de las posibles situaciones de riesgo, dejan vulnerable el proyecto frente a sobre costos lo que finalmente puede conllevar a pérdidas para el constructor y el propietario. De allí la gran relevancia que debe darse a la identificación de los riesgos junto con el debido análisis cualitativo.

En este capítulo es necesario realizar el debido análisis de precios unitarios donde se tengan en cuenta las fuentes de materiales, los precios actualizados, las distancias de transporte, la oferta de mano de obra tanto calificada como no calificada, la disponibilidad de maquinaria y equipos en la zona etc., en total las actividades y cantidades necesarias para la ejecución de la obra; es importante recalcar que los ítems que surjan en obra y no hayan sido previstos desde la planeación, constituyen sobre costos y por ende pérdidas. En cuanto a los riesgos que se puedan asociar al presupuesto, se debe realizar el análisis detallado considerando los factores que puedan incidir en el aumento de los costos.

2.7. CRONOGRAMA

El cronograma de ejecución de las obras es un documento fundamental en la planeación puesto que de este depende que los trabajos se realicen en tiempos ideales optimizando recursos de personal y económicos. Es recomendable elaborar el cronograma ajustado a los rendimientos en el desarrollo de las distintas actividades e igualmente analizar los riesgos que puedan presentarse y tengan como consecuencia la prolongación respecto al plazo establecido inicialmente.

2.8. ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

2.8.1. Matriz de riesgos

La identificación y el análisis cualitativo de los riesgos hace parte de las buenas prácticas establecidas en el PMBOOK, las cuales pueden implementarse tanto en proyectos de gran importancia, como en otros de menor magnitud como es el caso de la construcción de edificaciones de vivienda de uno y dos pisos.

La matriz permite establecer categorías y posibles riesgos asociados y realizar una estimación de probabilidad, impacto, una vez realizado este análisis se establece el nivel de severidad, según corresponda, baja ($<0,22$) media ($0,23-0,29$) alta ($>0,3$). para los riesgos cuya severidad sea media o alta, se planea la acción de respuesta, bien sea aceptar, transferir, mitigar o evitar el riesgo y finalmente se propone la acción de respuesta. Una vez realizado este proceso, se realizará nuevamente el análisis de probabilidad e impacto con el fin de obtener un nivel de severidad bajo.

En el Anexo 3 se muestra un ejemplo práctico, donde se identifican y analizan cualitativamente los riesgos que puedan presentarse durante el ciclo de vida de proyectos de construcción de viviendas de uno y dos pisos.

A continuación, se establecen las categorías de riesgos a ser analizadas.

- a) Normativo
- b) Naturales o climáticos
- c) Geográficos
- d) Personal
- e) Técnico
- f) Ambiental
- g) Social

- h) Seguridad y orden publico
- i) Logísticos
- j) Materiales

2.8.1.1. NORMATIVO

El conjunto de normas que regulan la construcción de obras de ingeniería incluidas las urbanísticas, POT, PBOT, EOT, ambientales, laborales, tributarias, etc., son susceptibles de constantes cambios y modificaciones, pudiendo generar situaciones en las que se requiera realizar ajustes al proyecto.

De esta manera, en la elaboración de la matriz de riesgos del proyecto; categoría “NORMATIVO” se definieron 8 riesgos que se pueden presentar en un proyecto de vivienda de 1 y 2 pisos en área urbana (**Tabla 6.6**).

Tabla 6.6 Lista de *riesgos normativos* relacionados en la matriz de riesgo del proyecto

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN DE RIESGO
NORMATIVO	Cambios en el EOT - POT
	Desconocimiento de las normas
	Actualización de las normas
	Pago de impuestos
	Trámite de licencias y permisos
	Aportes a seguridad social
	Requisitos de contratación
	Normativa ambiental

Fuente: Autor

2.8.1.2. GEOGRÁFICO

La ubicación geográfica nos permite identificar características propias de la zona como el comportamiento del clima, la accesibilidad, disponibilidad de insumos y servicios, etc., se debe analizar desde la etapa de prefactibilidad, para identificar condiciones y/o situaciones que constituyan un riesgo para el proyecto, permitiendo así una mejor planeación (**Tabla 6.7**).

Tabla 6.7 Lista de *riesgos geográficos* relacionados en la matriz de riesgo del proyecto

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN DE RIESGO
GEOGRÁFICO	Nivel freático
	Articulación con el entorno
	Zonas de riesgo
	Zonas de protección
	Orden publico
	Fallas del terreno
	Accesibilidad
	Servicios públicos

Fuente: Autor

2.8.1.3. AMBIENTAL

Esta categoría de riesgos se encuentre ligada a la normatividad ambiental vigente, frente al manejo de insumos, equipos, calidad del aire, ruido, disposición de los residuos, manejo de materiales y equipos, entre otros, que puedan afectar el entorno, teniendo en cuenta el impacto a los recursos naturales y a la población residente a los alrededores del lugar donde se desarrolla el proyecto (**Tabla 6.8**).

Tabla 6.8 Lista de *riesgos ambientales* relacionados en la matriz de riesgo del proyecto

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN DE RIESGO
AMBIENTAL	Disposición residuos
	Especies forestales protegidas
	Manejo de vertimientos
	Material particulado
	Disposición de químicos
	Manejo de líquidos inflamables
	Contaminación por ruido

Fuente: Autor

2.8.1.4. **SOCIAL**

El factor social tiene gran importancia desde la planeación del proyecto y aun más en la ejecución, puesto que una adecuada relación y concertación con los vecinos e interesados en el proyecto, impacta directamente el buen desarrollo y el éxito del proyecto, evitando cualquier tipo de alteración sobre el cronograma, lo que permite la culminación de la obra en el tiempo y bajo el presupuesto pactado (**Tabla 6.9**).

Tabla 6.9 Lista de *riesgos sociales* relacionados en la matriz de riesgo del proyecto

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN DE RIESGO
SOCIAL	Oponentes al proyecto
	Incomodidad a vecinos
	Demandas

Fuente: Autor

2.8.1.5. LOGISTICA Y PERSONAL

El cronograma definido para el proyecto y la logística planteada para su cumplimiento, respecto a la gestión del personal, materiales, maquinaria, equipos y demás recursos necesarios, puede ser susceptible de situaciones que afecten el nivel de éxito del proyecto (*Tabla 6.10*).

Tabla 6.10. Lista de riesgos personal y logístico relacionados en la matriz de riesgo.

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN DE RIESGO
PERSONAL Y LOGÍSTICO	Capacitación
	Salario adecuado
	Proceso de selección
	Incapacidad
	Enfermedad
	Renuncias
	Desempeño laboral
	Cambios en la planeación
	Acceso a telecomunicaciones
	Acceso a servicios públicos
	Capacitación personal
	Cumplimiento de cronograma

Fuente: Autor

2.8.1.6. TÉCNICO

Gran parte de los riesgos que se puedan asociar al proyecto en cuanto al componente técnico, como los son los estudios, diseños, especificaciones de los materiales, disponibilidad del personal, equipos, maquinaria etc., lo cual puede incidir directamente en el nivel de éxito del proyecto, afectando el presupuesto y el cronograma, es necesario evaluar las situaciones adversas que puedan presentarse y establecer la probabilidad, el

impacto y de ser necesario la respuesta, lo cual brinda una base para la toma de decisiones y/o la mitigación de los riesgos (**Tabla 6.11**).

Tabla 6.11. Lista de *riesgos técnicos* relacionados en la matriz de riesgo.

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN DE RIESGO
TECNICO	Cambio de especificaciones
	Cambio de diseños
	Cambios materiales
	Personal calificado
	Manipulación de equipos
	Equipos y normas de seguridad
	Afectación de edificaciones vecinas
	Maquinaria y equipo
	Elementos de seguridad
	Incumplimiento de cronograma

Fuente: Autor

2.8.1.7. SEGURIDAD

La seguridad y el orden público son un aspecto relevante para la ejecución de los proyectos, identificando situaciones que puedan alterar el buen desarrollo de la construcción de la edificación de vivienda (**Tabla 6.12**).

Tabla 6.12 Lista de *riesgos en seguridad* relacionados en la matriz de riesgo.

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN DE RIESGO
SEGURIDAD	Robos materiales
	Vandalismo
	Invasión
	Intimidación
	Presencia de pandillas

Fuente: Autor

2.8.1.8. MATERIALES

Los materiales de construcción representan un alto porcentaje del presupuesto de obra, lo cual incide directamente en costo final del proyecto. Por ello se debe tener en consideración la calidad y permanencia de las fuentes de materiales, cambios en los proveedores, los de precios del mercado, posibles cambios en la normatividad o en los diseños, que consecuentemente modifiquen el tipo de material y las especificaciones técnicas que deban cumplir.

Tabla 6.13 Lista de **riesgos en materiales** relacionados en la matriz de riesgo.

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN DE RIESGO
MATERIALES	Demanda alta
	Sobrecostos
	Baja calidad
	Cumplimiento de especificación
	Desperdicios
	Cambio de proveedor
	Incumplimiento de proveedores

Fuente: Autor

2.8.1.9. CLIMA

Los fenómenos naturales lluvias inundaciones, tormentas eléctricas, sismos, vendavales, y otros, pueden en el caso de presentarse, afectar el desarrollo de las actividades en las etapas del ciclo de vida del proyecto. Para estos fenómenos naturales los cuales no se pueden prever de manera precisa y tampoco controlar, es necesario proponer acciones

que garantices el menor impacto posible en el caso que ocurran (**Tabla 6.14**).

Tabla 6.14 Lista de *riesgos climáticos* relacionados en la matriz de riesgo.

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN DE RIESGO
CLIMA	Lluvias
	Inundaciones
	Tormentas eléctricas
	Sismos
	Remoción de masas
	Incendios forestales
	Erosión
	Olas de calor
	Vendavales
	Sequias

Fuente: Autor

6.1.1. GLOSARIO

Predio: Inmueble deslindado de las propiedades vecinas, con acceso a una o más zonas de uso público o comunal, el cual debe estar debidamente alindado e identificado con su respectivo folio de matrícula inmobiliaria y su cédula catastral [12].

POT: Planes de ordenamiento territorial que deben ser elaborarlos los municipios con población superior a 100.000 habitantes [9].

PBOT: Planes básicos de ordenamiento territorial que deben ser elaborarlos los municipios con población entre 30.000 y 100.000 habitantes [9].

EOT: Esquemas de ordenamiento territorial que deben ser elaborarlos los

municipios con población inferior a 30.000 habitantes [9].

Curaduría urbana: Es la oficina en donde el curador urbano en el ejercicio de sus funciones verifica el cumplimiento de las normas urbanísticas y de edificación vigentes de los proyectos de subdivisión, parcelación, urbanización, o construcción sometidos a su consideración [13].

Certificado de libertad: Documento que permite conocer la situación jurídica de los bienes inmuebles [14].

Riesgo: Un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en los objetivos de un Proyecto [15].

Ciclo de vida del proyecto: El ciclo de vida del proyecto es el conjunto de fases en que son divididos los proyectos para facilitar su gestión. Esta división es realizada por los directores de proyectos [16].

Duración real del proyecto: El tiempo, en unidades calendario, entre la fecha de inicio real de la actividad del cronograma del Proyecto y la fecha de los datos del cronograma del Proyecto, si la actividad del cronograma se está desarrollando, o la fecha de finalización real si ya se ha terminado la actividad del cronograma [15].

Erosión: La erosión de los suelos se define como la pérdida físico-mecánica del suelo, con afectación en sus funciones y servicios ecosistémicos, que produce, entre otras, la reducción de la capacidad productiva de los mismos [17].

Material: El conjunto de objetos utilizados por una organización en una tarea, tales como equipos, aparatos, herramientas, maquinaria, útiles, materiales y suministros

[15].

Oportunidad: Una condición o situación favorable para el proyecto, un conjunto de circunstancias positivas, un conjunto de eventos positivos, un riesgo que tendrá un impacto positivo sobre los objetivos del proyecto, o una posibilidad de realizar cambios positivos [15].

Análisis cualitativo de riesgos: El proceso de priorizar riesgos para mayor análisis o acción, al evaluar y combinar la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos [15].

Matriz de probabilidad e impacto: Una manera común de determinar si un riesgo se considera bajo, moderado o alto mediante la combinación de las dos dimensiones de riesgo, su probabilidad de ocurrencia y su impacto sobre los objetivos, en caso de ocurrir [15].

Aceptar el riesgo: Una técnica de planificación de la respuesta a los riesgos que indica que el equipo del proyecto ha decidido no cambiar el plan para la dirección del proyecto para hacer frente a un riesgo, o no ha podido identificar alguna otra estrategia de respuesta adecuada [15].

Evitar el riesgo: Una técnica de planificación de la respuesta a los riesgos ante una amenaza que genera cambios en el plan para la dirección del proyecto con la intención de eliminar el riesgo o proteger los objetivos del Proyecto de su impacto [15].

Mitigar el riesgo: Una técnica de planificación de la respuesta a los riesgos asociada con amenazas que pretende reducir la probabilidad de ocurrencia o el impacto de un riesgo por debajo de un umbral aceptable [15].

Transferir el riesgo: Una técnica de planificación de la respuesta a los riesgos que traslada el impacto de una amenaza a un tercero, junto con la responsabilidad de la respuesta [15].

7 CONCLUSIONES

- Indagar sobre la normatividad colombiana frente a la construcción de edificaciones destinadas a vivienda, permite tener una visión más clara de la complejidad que puede tener un proyecto de construcción de una o varias unidades de vivienda de uno y dos pisos; una vez realizado este análisis, se encuentra que indiferentemente del tamaño del proyecto, existen una serie de requisitos y consideraciones mínimas que se deben cumplir en aras de garantizar la sismo resistencia y demás condiciones técnicas que conlleven a la seguridad y habitabilidad de la vivienda.
- Se evidencia que algunas de las recomendaciones y buenas prácticas establecidas en el PMBOOK, son aplicables a cualquier proyecto. Por otra parte, otras de estas prácticas como por ejemplo el análisis cuantitativo, se reserva para grandes proyectos puesto que es un estudio a mayor detalle y es específico para cada proyecto.
- Según cifras de las fuentes analizadas, se encontró que Para el año 2004 el sector formal de la construcción solamente atendía el 56% de la demanda anual de vivienda [3]. Considerando las cifras en mención se evidencia que, aunque en nuestro país la vivienda se establece como derecho, carece en un gran porcentaje de una adecuada planeación y ejecución, y carecen del respectivo análisis cualitativo de riesgos principalmente los naturales, como lo son lluvias e inundaciones, tormentas eléctricas, remoción de masas, erosión, vendavales, sismos entre otros. lo cual puede tener impacto a lo largo del ciclo de vida del proyecto; y, adicionalmente la vida útil de las estructuras.
- Desde el punto de vista de la ingeniería civil, específicamente la gerencia de obra, se puede decir que la construcción de viviendas de uno y dos pisos, a pesar de ser considerado un proyecto pequeño, representa una oportunidad de negocio, la cual acompañada de una adecuada planeación, diseño , identificación y análisis cualitativo de riesgos, brinda un mayor nivel de éxito y por ende beneficio económico tanto para el cliente como para la organización o persona encargada de ejecutar el proyecto.

8 BIBLIOGRAFÍA

- [1] DANE, «Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018,» Boyacá, 2019.
- [2] C. A. T. TOVAR, «CIUDAD INFORMAL COLOMBIANA "Barrios construidos por la gente",» Universidad nacional de Colombia, Bogotá, 2009.
- [3] MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, «Guía 2 Procedimientos de Legalización de asentamientos humanos,» Nuevas ediciones, Bogotá, 2005.
- [4] RADIO NACIONAL DE COLOMBIA, «Terremoto en el eje cafetero,» 5 MAYO 2017. [En línea]. Available: <https://www.radionacional.co/linea-tiempo-paz/terremoto-eje-cafetero>.
- [5] RED +, «Las cifras que dejó el terremoto de Armenia,» 25 enero 2019. [En línea]. Available: <http://www.redmas.com.co/colombia/las-cifras-dejo-terremoto-armenia/>.
- [6] DANE, «Censo Nacional de Población y Vivienda,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/infografias/info-CNPC->

2018total-nal-colombia.pdf.

- [7] REPUBLICA DE COLOMBIA, « ART. 51 CONSTITUTUCIÓN POLITICA DE COLOMBIA,» 2016.
- [8] Project Management Institute, Inc., La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK 6ta, edición), Pennsylvania, 2017.
- [9] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, «Guía No. 1 Revisión y ajuste de Planes de ordenamiento Territorial,» Bogotá, 2004.
- [10] MINISTERIO DE VIVIENDA, «FORMULARIO ÚNICO NACIONAL,» 2017.
- [11] MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, «REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE (NSR - Título E),» Bogotá, 2010.
- [12] Alcaldía mayor de Bogotá, «SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACIÓN,» [En línea]. Available: <http://www.sdp.gov.co/transparencia/informacion-interes/glosario/predio>.
- [13] R. C. SALAMANCA, «CURADURIA URBANA 1,» [En línea]. Available: <https://curaduria1bogota.com/uFAQs/que-es-una-curaduria-urbana/>. [Último acceso:

20 10 2019].

- [14] C. Duarte, «BOGOTÁ,» [En línea]. Available: <https://bogota.gov.co/servicios/certificado-de-libertad-y-tradicion-en-bogota>.
- [15] HMD PROJECT MANAGERS, «MDAP EXECUTIVE MASTER PROYECT MANAGEMENT - DICCIONARIO PMBOK,» 1 6 2016. [En línea]. Available: <https://uv-mdap.com/blog/diccionario-terminos-pmbok/>. [Último acceso: 10 2019].
- [16] UNIVERSIDAD ESAN , «CONEXIÓN ESAN,» 25 10 2016. [En línea]. Available: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/10/el-ciclo-de-vida-del-proyecto/>.
- [17] SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DE COLOMBIA SIAC, «DEGRADACIÓN DE SUELOS,» [En línea]. Available: <http://www.siac.gov.co/erosion>. [Último acceso: 10 2019].

9 ANEXOS

Ilustración 9.8 Descripción General de la gestión de los riesgos del proyecto



Fuente: PMBOK 6ta. edición [8]

Ilustración 9.9 Formulario único nacional



FORMULARIO ÚNICO NACIONAL		PÁGINA 1	
0. DATOS GENERALES			
USO EXCLUSIVO CURADORES URBANOS – OFICINA DE PLANEACION O LA QUE HAGA SUS VECES		0.1 OFICINA RESPONSABLE	
		0.2 No. DE RADICACIÓN □□□□□-□□□□□□	
		0.3 DEPARTAMENTO – MUNICIPIO – FECHA	
Lea cuidadosamente este formulario y las instrucciones contenidas en la Guía anexa, antes de diligenciarlo por medio electrónico o a mano en letra imprenta, sin enmendaduras y en sistema de número arábigo.			
1. IDENTIFICACIÓN DE LA SOLICITUD			
1.1 TIPO DE TRÁMITE		1.2 OBJETO DEL TRÁMITE	
A. LICENCIA DE URBANIZACIÓN <input type="checkbox"/> B. LICENCIA DE PARCELACIÓN <input type="checkbox"/> C. LICENCIA DE SUBDIVISIÓN <input type="checkbox"/> D. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN <input type="checkbox"/> E. INTERVENCIÓN Y OCUPACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO <input type="checkbox"/> F. RECONOCIMIENTO DE LA EXISTENCIA DE UNA EDIFICACIÓN <input type="checkbox"/> G. OTRAS ACTUACIONES <input type="checkbox"/>		INICIAL <input type="checkbox"/> PRÓRROGA <input type="checkbox"/> MODIFICACIÓN DE LICENCIA VIGENTE <input type="checkbox"/> REVALIDACIÓN <input type="checkbox"/> OTRAS ACTUACIONES ¿Cuál?	
1.3 MODALIDAD LICENCIA DE URBANIZACIÓN		1.5 MODALIDAD LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	
a. DESARROLLO <input type="checkbox"/> b. SANEAMIENTO <input type="checkbox"/> c. REURBANIZACIÓN <input type="checkbox"/>		a. OBRA NUEVA <input type="checkbox"/> <small>*Diligenciar en el anexo 1.10 las medidas de construcción sostenibles a implementar.</small> b. AMPLIACIÓN <input type="checkbox"/> c. ADECUACIÓN <input type="checkbox"/> d. MODIFICACIÓN <input type="checkbox"/> e. RESTAURACIÓN <input type="checkbox"/>	
1.4 MODALIDAD LICENCIA DE SUBDIVISIÓN		f. REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL <input type="checkbox"/> g. DEMOLICIÓN <input type="checkbox"/> • TOTAL <input type="checkbox"/> • PARCIAL <input type="checkbox"/> h. RECONSTRUCCIÓN <input type="checkbox"/> i. CERRAMIENTO <input type="checkbox"/>	
a. SUBDIVISIÓN RURAL <input type="checkbox"/> b. SUBDIVISIÓN URBANA <input type="checkbox"/> c. RELOTEO <input type="checkbox"/>		1.7 ÁREA CONSTRUIDA	
1.6 USOS		<input type="checkbox"/> Menor a 2.000 m ² <input type="checkbox"/> Igual o Mayor a 2.000 m ² <input type="checkbox"/> Alcanza o supera mediante ampliación los 2.000 m ²	
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Comercio y/o Servicios <input type="checkbox"/> Institucional <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Otro, ¿Cuál? _____		1.9 BIEN DE INTERÉS CULTURAL	
1.8 TIPO DE VIVIENDA		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
<input type="checkbox"/> VIP <input type="checkbox"/> VIS <input type="checkbox"/> No VIS		1.10 REGLAMENTACIÓN DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE	
1.10.1 DECLARACIÓN SOBRE MEDIDAS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE		1.10.2 ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA	
<input type="checkbox"/> Medidas Pasivas <input type="checkbox"/> Medidas Activas <input type="checkbox"/> Medidas Activas y Pasivas El señalar cualquiera de estas casillas, no implica la presentación de documentos adicionales para el trámite de la licencia.		Señale la zona Climática asignada de acuerdo al Anexo 2 de la Res. 549 de 2015 <input type="checkbox"/> Frío <input type="checkbox"/> Templado <input type="checkbox"/> Cálido seco <input type="checkbox"/> Cálido húmedo ¿Su predio se encuentra en una zona climática distinta a la que le fue asignada? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Cuál?	
2. INFORMACIÓN SOBRE EL PREDIO (Marcar con una X en la casilla correspondiente y llenar los espacios con letra imprenta)			
2.1 DIRECCIÓN O NOMENCLATURA ACTUAL		ANTERIOR(ES)	
_____ _____ _____		_____ _____ _____	
2.2 No. MATRÍCULA INMOBILIARIA		2.3 No. IDENTIFICACIÓN CATASTRAL	
_____ _____		_____ _____	
2.4 CLASIFICACIÓN DEL SUELO		2.6 INFORMACIÓN GENERAL	
a. URBANO <input type="checkbox"/> b. RURAL <input type="checkbox"/> c. DE EXPANSIÓN <input type="checkbox"/>		BARRIO O URBANIZACIÓN VEREDA COMUNA SECTOR ESTRATO CORREGIMIENTO MANZANA No. LOTE No.	
a. Plano del Loteo <input type="checkbox"/> b. Plano Topográfico <input type="checkbox"/> c. Otro <input type="checkbox"/> ¿Cuál? _____			

3. INFORMACIÓN DE VECINOS COLINDANTES		
--	--	--

1	DIRECCIÓN DEL PREDIO	2	DIRECCIÓN DEL PREDIO
	DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA		DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA
3	DIRECCIÓN DEL PREDIO	4	DIRECCIÓN DEL PREDIO
	DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA		DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA
5	DIRECCIÓN DEL PREDIO	6	DIRECCIÓN DEL PREDIO
	DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA		DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA
7	DIRECCIÓN DEL PREDIO	8	DIRECCIÓN DEL PREDIO
	DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA		DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA

4. LINDEROS, DIMENSIONES Y ÁREAS		
---	--	--

LINDEROS	LONGITUD (Metros lineales)	COLINDA CON
NORTE		
SUR		
ORIENTE		
OCCIDENTE		

5. TITULARES Y PROFESIONALES RESPONSABLES		
--	--	--

Los firmantes titulares y profesionales responsables declaramos bajo la gravedad del juramento que nos responsabilizamos totalmente por los estudios y documentos presentados con este formulario y por la veracidad de los datos aquí consignados. Así mismo, declaramos que conocemos las disposiciones vigentes que rigen la materia y las sanciones establecidas.

5.1 TITULAR (ES) DE LA LICENCIA		
NOMBRE		FIRMA
C.C. O NIT	TELÉFONO /CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO
NOMBRE		FIRMA
C.C. O NIT	TELÉFONO /CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO
NOMBRE		FIRMA
C.C. O NIT	TELÉFONO /CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO
NOMBRE		FIRMA
C.C. O NIT	TELÉFONO /CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO

5.2 PROFESIONALES RESPONSABLES

URBANIZADOR O CONSTRUCTOR RESPONSABLE (Para constructor responsable Experiencia mínima 3 años o posgrado)	NOMBRE		FIRMA		
	CÉDULA	Nº MATRICULA PROFESIONAL	FECHA EXP.MATRICULA		
	CORREO ELECTRÓNICO				
ARQUITECTO PROYECTISTA (Sin requisitos de experiencia mínima)	NOMBRE		FIRMA		
	CÉDULA	Nº MATRICULA PROFESIONAL	FECHA EXP.MATRICULA		
	CORREO ELECTRÓNICO				
INGENIERO CIVIL DISEÑADOR ESTRUCTURAL (Experiencia mínima 5 años o posgrado)	NOMBRE		FIRMA		Establece que es necesaria la Supervisión Técnica <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
	CÉDULA	Nº MATRICULA PROFESIONAL	FECHA EXP.MATRICULA		
	CORREO ELECTRÓNICO				
DISEÑADOR DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES (Experiencia mínima 3 años o posgrado)	NOMBRE		FIRMA		Establece que es necesaria la Supervisión Técnica <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
	CÉDULA	Nº MATRICULA PROFESIONA	FECHA EXP.MATRICULA		
	CORREO ELECTRÓNICO				
INGENIERO CIVIL GEOTECNISTA (Experiencia mínima 5 años o posgrado)	NOMBRE		FIRMA		
	CÉDULA	Nº MATRICULA PROFESIONAL	FECHA EXP.MATRICULA		
	CORREO ELECTRÓNICO				
INGENIERO TOPOGRAFO Y/O TOPOGRAFO	NOMBRE		FIRMA		
	CÉDULA	Nº MATRICULA PROFESIONAL	FECHA EXP.MATRICULA		
	CORREO ELECTRÓNICO				
REVISOR INDEPENDIENTE DE LOS DISEÑOS ESTRUCTURALES (Experiencia mínima 5 años o posgrado)	NOMBRE		FIRMA		
	CÉDULA	Nº MATRICULA PROFESIONAL	FECHA EXP.MATRICULA		
	CORREO ELECTRÓNICO				
OTROS PROFESIONALES ESPECIALISTAS	NOMBRE		FIRMA		
	CÉDULA	Nº MATRICULA PROFESIONAL	FECHA EXP.MATRICULA		
	CORREO ELECTRÓNICO				
5.3 RESPONSABLE DE LA SOLICITUD					
RESPONSABLE DE LA SOLICITUD O APODERADO	NOMBRE			FIRMA	
	CÉDULA			TELÉFONO	
	DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA			CORREO ELECTRÓNICO	

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL		PÁGINA 4
6. DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA SOLICITUD. (Marcar con una X en la casilla de la izquierda)		
6.1 DOCUMENTOS COMUNES A TODA SOLICITUD *No se exigirán cuando se puedan consultar por medios electrónicos.		
	Copia del Certificado de tradición y libertad del inmueble o inmuebles objeto de la solicitud, expedido antes de un mes de la fecha de la solicitud.*	Copia del documento de identidad del solicitante cuando se trate de personas naturales o certificado de existencia y representación legal, cuya fecha no sea superior a un mes.*
	Poder especial debidamente otorgado, ante notario o juez de la República, cuando se actúe mediante apoderado o mandatario, con la correspondiente presentación personal.	Copia del documento o declaración privada del impuesto predial del último año en relación con el inmueble o inmuebles objeto de la solicitud, donde figure la nomenclatura alfanumérica o identificación del predio. (no se exigirá cuando exista otro documento oficial con base en el cual se pueda establecer la dirección del predio o predios).*
	La relación de la dirección de los predios colindantes al proyecto objeto de la solicitud.	Copia de matrícula profesional de los profesionales intervinientes en el trámite y copia de las certificaciones que acrediten su experiencia, para los trámites que así lo requieran.
6.2 DOCUMENTOS ADICIONALES EN LICENCIA DE URBANIZACIÓN		
A. Modalidad Desarrollo		
	Plano topográfico georreferenciado al marco de referencia MAGNA SIRGAS, del predio o predios objeto de la solicitud, firmado por profesional competente.	Plano de proyecto urbanístico debidamente firmado por el arquitecto responsable del diseño.
	Certificación expedida por las empresas de servicio públicos domiciliarios, o autoridad municipal o distrital competente, indicando la disponibilidad inmediata de los servicios.	En predios ubicados en zonas de amenaza y/o riesgo alto y medio de origen geotécnico o hidrológico, adjuntar los estudios detallados de amenaza y riesgo.
B. Modalidad Saneamiento		
	Copia de la licencia de urbanización, sus modificaciones y revalidaciones junto con los planos urbanísticos aprobados con los que se ejecutó el 80% de la urbanización.	Certificación suscrita por el solicitante de la licencia en la que manifieste bajo la gravedad de juramento que la urbanización para la cual solicita esta licencia está ejecutada como mínimo los 80% del total de las áreas de cesión pública aprobadas en la licencia de la urbanización vencida.
	Plano de proyecto urbanístico, debidamente firmado por el arquitecto responsable del diseño en el que se identifique la parte de la urbanización ejecutada y la parte de la urbanización objeto de esta licencia, con el cuadro de áreas respectivo.	Copia de la solicitud de entrega a las dependencias municipales o distritales competentes de las áreas de cesión pública ejecutadas
	Si se evidencian cambios en las condiciones de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa e inundaciones no previstas en la licencia de urbanización vencida, se deberán allegar los estudios detallados de amenaza y riesgo.	
C. Modalidad Reurbanización		
	Copia de la licencia de urbanización, sus modificaciones y revalidaciones o los actos de legalización, con los respectivos planos urbanísticos aprobados	Plano del nuevo proyecto urbanístico firmado por profesional competente.
	Plano Topográfico con el cual se tramitó licencia o el acto de legalización del área objeto de reurbanización. Si existen planos topográficos posteriores que los modificaron se aportarán éstos últimos.	En predios ubicados en zonas de amenaza y/o riesgo alto y medio de origen geotécnico o hidrológico, adjuntar los estudios detallados de amenaza y riesgo.
6.3 DOCUMENTOS ADICIONALES EN LICENCIA DE PARCELACION		
	Plano topográfico georreferenciado al marco de referencia MAGNA SIRGAS, del predio o predios objeto de la solicitud, firmado por profesional competente.	Plano del proyecto de parcelación debidamente firmado por arquitecto y el solicitante de la licencia.
	Copias de las autorizaciones que sustentan la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico o las autorizaciones y permisos ambientales para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables en caso de autoabastecimiento y el pronunciamiento de la Superintendencia de Servicios Públicos.	En predios ubicados en zonas de amenaza y/o riesgo alto y medio de origen geotécnico o hidrológico, adjuntar los estudios detallados de amenaza y riesgo.
Documentos adicionales en licencia de parcelación para saneamiento		
	Copia de la licencia vencida de parcelación y construcción en suelo rural, sus modificaciones y revalidaciones junto con los planos aprobados con base en los cuales se ejecutó el 80% del total de cesiones obligatorias	Certificación suscrita por el solicitante de la licencia en la que manifieste bajo la gravedad de juramento que las cesiones obligatorias en suelo rural se ejecutaron como mínimo en el 80% del total aprobado en la licencia vencida.
	Plano impreso del proyecto de parcelación, debidamente firmado por un arquitecto responsable del diseño, en el cual se identifique la parte de las cesiones obligatorias ejecutadas y la parte de las cesiones a ejecutar, con el cuadro de áreas respectivo.	
6.4 DOCUMENTOS ADICIONALES EN LICENCIA DE SUBDIVISIÓN		
A. Modalidad Subdivisión Urbana y Rural		
	Plano del levantamiento topográfico que refleje el antes y después de la subdivisión.	
B. Modalidad Reloteo		
	Plano con base en el cual se urbanizaron los predios objeto de solicitud.	Plano que señale los predios resultantes de la división propuesta, debidamente amojonado y alinderado, con cuadro de áreas.
6.5 DOCUMENTOS RECONOCIMIENTO EDIFICACIONES		
	Plano de levantamiento arquitectónico de la construcción existente firmados por arquitecto responsable.	Declaración de la antigüedad de la construcción, que se entiende bajo la gravedad de juramento (5 años mínimos).

Copia del peritaje técnico que determine la estabilidad de la construcción y propuesta para las intervenciones y obras a realizar (firmado por profesional matriculado y facultado).		
FORMULARIO ÚNICO NACIONAL		PÁGINA 5
6.6 DOCUMENTOS ADICIONALES EN LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN * Deben presentarse firmados y rotulados por profesional idóneo		
Memoria de los cálculos y diseños estructurales*		Memoria de diseño de los elementos no estructurales*
Los estudios geotécnicos y de suelos*		Planos estructurales del proyecto*
El proyecto arquitectónico*		
Revisión independiente de los diseños estructurales Indique la condición por la que se debe adelantar la revisión (Apéndice A-6.3 NSR 10):		
Edificaciones que tengan o superen los dos mil metros cuadrados (2.000 m ²) de área construida.		Edificaciones que tengan menos de dos mil metros cuadrados (2.000 m ²) de área construida, que cuenten con la posibilidad de tramitar ampliaciones que alcancen los dos mil (2 000 m ²) metros cuadrados.
Edificaciones que en conjunto superen los dos mil metros cuadrados (2.000 m ²) de área construida: □ Proyecto compuesto por distintas edificaciones que en conjunto superen los dos mil metros cuadrados (2.000 m ²) de área construida, cada una de ellas, independientemente de su área. □ Las casas de uno y dos pisos del grupo de uso I, tal como lo define la sección A.2.5.1.4 del título A de la NSR-10, que formen parte de programas de cinco o más unidades de vivienda.		Edificaciones de menos de dos mil metros cuadrados (2 000 m ²) de área construida que deban someterse a Supervisión Técnica Independiente —casos previstos por el artículo 18 de la Ley 400 de 1997 modificado por el artículo 4 de la Ley 1796 de 2016.
Edificaciones que deban someterse a supervisión técnica independiente debido a: complejidad, procedimientos constructivos especiales o materiales empleados, solicitada por el Diseñador Estructural o ingeniero geotecnista.		
<u>Para las condiciones anteriores, adjuntar los siguientes documentos:</u>		
La memoria de los cálculos y planos estructurales, firmada por el revisor independiente de los diseños estructurales		Memorial firmado por el revisor independiente de los diseños estructurales, en el que certifique el alcance de la revisión efectuada.
Bien de Interés Cultural: Anteproyecto aprobado por el Ministerio de Cultura o la entidad competente. En intervenciones sobre patrimonio arqueológico, autorización expedida por la entidad competente.		
Propiedad Horizontal: Copia del acta del órgano competente de administración de la propiedad horizontal o del documento que haga sus veces, según lo disponga el reglamento, autorizando la ejecución de las obras ampliación, adecuación, modificación, reforzamiento estructural, o demolición de inmuebles sometidos al régimen de propiedad horizontal.		
Reforzamiento Estructural para edificaciones en riesgo por daños en la estructura: (Art. 2.2.6.1.2.1.1. Decreto 1077 de 2015 modificado por el Decreto 1547 de 2015) Concepto técnico expedido por la autoridad municipal o distrital encargada de la gestión del riesgo u orden judicial o administrativa que ordene reforzar el inmueble.		
Equipamientos en suelos objeto de entrega de cesiones anticipadas:		
Certificación expedida por los prestadores de servicios públicos en la que conste que el predio cuenta con disponibilidad inmediata de servicios públicos domiciliarios		Información que soporte el acceso directo al predio objeto de cesión desde una vía pública vehicular en las condiciones de la norma urbanística correspondiente.
Trámite presentado ante autoridad distinta a la que otorgó la licencia original: Adjuntar Licencias anteriores o el instrumento que haga sus veces con los respectivos planos (excepto para obra nueva).		
6.7 DOCUMENTOS ADICIONALES EN LICENCIA DE INTERVENCIÓN Y OCUPACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO * Deben presentarse firmados y rotulados por profesional idóneo		
Descripción general del proyecto		Copia de los planos de diseño del proyecto*
6.8 DOCUMENTOS PARA OTRAS ACTUACIONES * Los requisitos con asterisco deben presentarse firmados y rotulados por profesional idóneo		
Ajustes de cotas y áreas Copia del plano correspondiente.		
Aprobación de los planos de propiedad horizontal:		
Planos de alindamiento		Cuadro de áreas o proyecto de división
Presentación de solicitud ante autoridad distinta a la que otorgó la licencia: copia de la licencia y de los planos correspondientes		Bienes de interés cultural: Anteproyecto de intervención aprobado.
Para licencias urbanísticas que hayan perdido su vigencia: manifestación expresa presentada bajo la gravedad de juramento en la que conste que la obra aprobada está construida en su totalidad.		
Autorización para el movimiento de tierras: Estudios de suelos y geotécnicos		
Aprobación de piscinas:		
Planos de diseño y arquitectónicos (NSR-10)		Estudios geotécnicos y de suelos
Modificación del plano urbanístico:		
Copia de la licencia de urbanización, sus modificaciones, prórroga y/o revalidación y los planos que hacen parte de las mismas		Planos que contengan la nueva propuesta de modificación de plano urbanístico.

*Todos los planos y estudios especializados deben ir debidamente rotulados y firmados por profesional idóneo de acuerdo con el Título VI – Ley 400 de 1997

Fuente: MINVIVIENDA [10]

Ilustración 9.10 Matriz de riesgos del proyecto

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONDICIÓN			PROBABILIDAD				IMPACTO				SEVERIDAD	A	T	M	E	ACCIÓN DE RESPUESTA	PRB	IMP	SEY
		N	A	E	PI	PP	BP	R	BAJO	MEDIO	ALTO	R									
					0.1-0.3	0.4-0.6	0.7-1		0.1-0.3	0.4-0.6	0.7-1										
NORMATIVO	Cambios en el EOT - POT			X	0.1			0.1			1	1	0.1								
	Desconocimiento de las normas		X		0.2			0.2			0.8	0.8	0.16								
	Actualización de las normas		X		0.1			0.1			0.3	0.3	0.09								
	Pago de impuestos		X		0.2			0.2		0.6		0.6	0.12								
	Trámite de licencias y permisos	X			0.2			0.2			0.3	0.3	0.18								
	Aportes a seguridad social	X			0.3			0.3			0.7	0.7	0.21								
	Requisitos de contratación	X			0.3			0.3			0.7	0.7	0.21								
	Normativa ambiental		X		0.2			0.2			0.7	0.7	0.14								
GEOGRÁFICO	Nivel freático		X		0.2			0.2			0.8	0.8	0.16								
	Articulación con el entorno	X			0.3			0.3			0.7	0.7	0.21								
	Zonas de riesgo		X		0.2			0.2		0.5		0.5	0.1								
	Zonas de protección		X		0.3			0.3		0.6		0.6	0.18								
	Orden público	X			0.2			0.2		0.4		0.4	0.08								
	Fallas del terreno	X			0.2			0.2			0.8	0.8	0.16								
	Accesibilidad	X			0.2			0.2			0.7	0.7	0.14								
	Servicios públicos	X			0.3			0.3		0.6		0.6	0.18								
AMBIENTAL	Hallazgo arqueológicos		X		0.2			0.2		0.4		0.4	0.08								
	Disposición residuos		X			0.5		0.5			0.7	0.7	0.35			X	Minimizar la generación de RCD'S y buscar empresas cercanas que lleven a cabo su tratamiento y disposición.	0.5	0.4	0.2	
	Especies forestales protegidas		X		0.2			0.2		0.5		0.5	0.1								
	Manejo de vertimientos		X			0.4		0.4	0.3			0.3	0.12								
	Material particulado	X				0.6		0.6		0.6		0.6	0.36			X	Hacer uso de polisorbra o costales húmedos para cubrir el área de construcción.	0.6	0.2	0.12	
	Disposición de químicos	X			0.3			0.3		0.5		0.5	0.15								
AMBIENTAL	Manejo de líquidos inflamables	X			0.3			0.3			0.7	0.7	0.21								
	Contaminación por ruido	X				0.4		0.4		0.5		0.5	0.2								

SOCIAL	Oponentes al proyecto	X			0.5	0.5		0.5	0.5	0.25			X	Realizar talleres de socialización, con profesionales especializados en manejo de relaciones personales y de grupo.	0.5	0.1	0.05
	Incomodidad a vecinos		X		0.3	0.3		0.6	0.6	0.18							
	Demandas	X			0.3	0.3		0.5	0.5	0.15							
PERSONAL	Capacitación	X			0.4	0.4		0.6	0.6	0.24			X	Desempeñar un proceso para la selección de personal capacitado.	0.4	0.2	0.08
	Salario adecuado	X			0.3	0.3		0.6	0.6	0.18							
	Proceso de selección	X			0.3	0.3		0.7	0.7	0.21							
	Incapacidad		X		0.3	0.3		0.5	0.5	0.15							
	Enfermedad	X			0.5	0.5		0.6	0.6	0.3							
	Renuncias	X			0.4	0.4		0.6	0.6	0.24			X	Definir contratos de prestación de servicios	0.5	0.1	0.05
	Desempeño laboral	X			0.5	0.5		0.7	0.7	0.35			X	Definir un cronograma de actividades semanales a cumplir por parte de los trabajadores, de manera que se respeten los tiempos inicialmente planteados.	0.5	0.3	0.15
TECNICO	Cambio de especificaciones		X		0.4	0.4	0.3		0.3	0.12							
	Cambio de diseños	X			0.3	0.3		0.5	0.5	0.15							
	Cambio materiales		X		0.2	0.2		0.5	0.5	0.1							
	Personal calificado	X			0.2	0.2		0.7	0.7	0.14							
	Manipulación de equipos	X			0.2	0.2		0.5	0.5	0.1							
	Equipos y normas de seguridad	X			0.4	0.4		0.5	0.5	0.2							
	Afectación de edificaciones vecinas	X			0.3	0.3		0.7	0.7	0.21							
	Maquinaria y equipo	X			0.2	0.2		0.7	0.7	0.14							
	Elementos de seguridad	X			0.1	0.1		0.7	0.7	0.07							
	Incumplimiento de cronograma			X		0.5	0.5		0.5	0.5	0.25		X	Contratar un Director de Obra con importante experiencia en proyectos de construcción de viviendas.	0.5	0.3	0.15
LOGISTICO	Cambios en la planeación		X		0.2	0.2		0.8	0.8	0.16							
	Acceso a telecomunicaciones	X			0.3	0.3		0.6	0.6	0.18							
	Acceso a servicios públicos	X			0.3	0.3		0.7	0.7	0.21							
	Capacitación personal	X			0.2	0.2		0.8	0.8	0.16							
	Cumplimiento de cronograma	X			0.3	0.3		0.7	0.7	0.21							

SEGURIDAD	Robos material		X			0.5		0.5		0.5		0.5	0.25			X		Llevar a cabo la contratación de celaduría.	0.5	0.2	0.1
	Vandalismo	X			0.3		0.3		0.6		0.6	0.18									
	Invasión		X		0.2		0.2		0.6		0.6	0.12									
	Intimidación		X		0.3		0.3		0.7		0.7	0.21									
	Presencia de pandillas			X		0.4		0.4		0.7		0.7	0.28			X		Solicitar apoyo al cuadrante de policía según el sector en el que se lleve a cabo el proyecto.	0.4	0.3	0.12
MATERIALES	Demanda alta	X			0.3		0.3		0.6		0.6	0.18									
	Sobrecostos			X		0.4		0.4		0.8	0.8	0.32			X		Buscar alternativas para reducir costos técnicos y de construcción, respetando el uso de materiales de buena calidad.	0.4	0.5	0.2	
	Baja calidad	X			0.4		0.4		0.6		0.6	0.24			X		Utilizar solo materiales certificados según lo que indica la norma.	0.4	0.2	0.08	
	Cumplimiento de especificación	X			0.3		0.3		0.6		0.6	0.18									
	Desperdicios	X			0.4		0.4		0.5		0.5	0.2									
	Cambio de proveedor	X			0.3		0.3		0.7		0.7	0.21									
	Incumplimiento de proveedores		X			0.6	0.6		0.6		0.6	0.36			X		Contratar consultoría para elaboración de contratos de suministro.	0.6	0.2	0.12	
	Daños por transporte	X			0.3		0.3		0.5		0.5	0.15									
CLIMA	Lluvias	X			0.4		0.4		0.7		0.7	0.28			X		Instalar carpas dentro del área de construcción para evitar el retraso en las actividades	0.4	0.2	0.08	
	Inundaciones	X			0.3		0.3		0.8		0.8	0.24			X		Desarrollar las obras necesarias para el manejo de agua de escorrentía.	0.3	0.2	0.06	
	Tormentas eléctricas	X			0.4		0.4		0.5		0.5	0.2									
	Sismos		X		0.2		0.2		0.5		0.5	0.1									
	Remoción de masas		X		0.2		0.2		0.8		0.8	0.16									
	Incendios forestales			X	0.1		0.1	0.3			0.3	0.03									
	Erosión	X			0.2		0.2		0.8		0.8	0.16									
	Olas de calor	X			0.4		0.4		0.5		0.5	0.2									
	Vendabales	X			0.2		0.2		0.5		0.5	0.1									
Sequías			X		0.4		0.4		0.5		0.5	0.2									

	CANTIDAD	%
> 0.3	5	6%
0.23 - 0.29	8	9%
< 0.22	72	85%
	85	

Fuente: Autor