

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO DE UN PROYECTO
INMOBILIARIO – ROCAND 54, EDIFICIO DE APARTAMENTOS EN PALMIRA -
VALLE DEL CAUCA PARA EL 2019**



CARLOS ARTURO MORALES CORREA

**UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PALMIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
PALMIRA
2018**

**PROPUESTA DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO DEL PROYECTO
INMOBILIARIO – ROCAND 54, EDIFICIO DE APARTAMENTOS EN PALMIRA -
VALLE DEL CAUCA PARA EL 2019**



CARLOS ARTURO MORALES CORREA

Trabajo de grado para optar al título de

Administrador de Empresas

**DIRECTORA
ESPERANZA REYES**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PALMIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
PALMIRA
2018**

CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCIÓN.....	14
1. ANTECEDENTES.....	16
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	22
2.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	22
3. OBJETIVOS.....	23
3.1 OBJETIVO GENERAL	23
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
4. JUSTIFICACIÓN.....	24
5. MARCO DE REFERENCIA.....	27
5.1 MARCO CONTEXTUAL	27
5.1.1 Comunas	29
5.1.2 Sector de la Construcción.....	29
5.1.3 Desarrollo histórico	33
5.1.4 División político – administrativa.....	35
5.1.5 Sistema de asentamientos.....	36
5.1.6. Análisis urbanístico	46
5.1.6.1 Condiciones de localización.....	46
5.1.6.2 Tipos de vivienda elegibles y descripción técnica.....	47
5.2 MARCO TEÓRICO	48
5.2.1 El mercado inmobiliario.....	48
5.2.2 Proyectos.....	49
5.2.3 Estudio de factibilidad	52
5.2.4 Las cinco fuerzas de Porter	53
5.2.5 La pirámide de Maslow.....	55
5.2.6 Teoría de la Renovación Urbana	57
5.2.7 Teoría de la competitividad.....	59

5.2.8 El emprendimiento	61
5.2.9 El administrador	66
5.2.10 La administración estratégica	68
5.2.11 Teoría Clásica de la Organización de Fayol	70
5.3 MARCO CONCEPTUAL	71
5.4 MARCO LEGAL	73
5.4.1 Constitución Política de Colombia	73
5.4.2 Ley 400 de 1997 de agosto 19	74
5.4.3 Decreto 1052 de 1998 de junio 10	75
5.4.4 Decreto 33 de 199 de enero 9	76
5.4.5 Resolución 01138 de 2013 de Julio 31	76
5.4.6 Ley 52 de 1993 de Junio 9.....	76
5.4.7 Resolución 020 de 1951	78
5.4.8 Resolución No. 02413 de mayo 22 de 1979	79
5.4.9 Resolución No. 02400 de mayo 22 de 1979	79
5.4.10 Resolución 08321 de agosto 4 de 1983.....	80
5.4.11 Creación de empresa	80
5.4.11.1 Cámara de comercio.....	81
5.4.11.2 Actividad	81
5.4.11.3 Consulta tipo de sociedad.....	81
5.4.11.4 Definir tipo de sociedad	82
6. METODOLOGÍA	83
6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	83
6.2 ENFOQUE	83
6.3 POBLACIÓN	84
6.4 MUESTRA	84
6.5 FUENTES Y TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN. ...	83
6.5. 1 Fuentes primarias	84
6. 5. 2 Fuentes secundarias.....	84
6. 6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	84

7. ESTUDIO DE MERCADO.....	85
7.1 ESTUDIO MACROECONÓMICO	85
7.1.1 Indicadores económicos	88
7.1.2 ESTUDIO MICROECONÓMICO	89
7.1.2.1 Comunas urbanas.....	90
7.1.2.2 Oferta y demanda del sector inmobiliario en Palmira.....	93
7.1.2.3 Comercio y zonas de influencia	94
7.2 PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN PALMIRANA CON RESPECTO AL DISEÑO DE UN PROYECTO INMOBILIARIO DE APARTAMENTOS..	95
7.2.1. PLAN DE MARKETING Y COMERCIAL.....	103
7.2.1.1 Análisis de las cinco P´s	103
7.2.1.2 Promocion del producto	104
7.2.1.3 Diseño de la estrategia de ventas.....	104
7.2.1.4 Anuncios de prensa	104
7.2.1.5 Vallas publicitarias	105
7.2.1.6 Publicidad en internet y física	105
7.2.2 Competidores	106
7.3 ELEMENTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS PARA EL DISEÑO DE UN PROYECTO INMOBILIARIO DE APARTAMENTOS.....	108
7.3.1 ELEMENTOS ADMINISTRATIVOS DEL PROYECTO	108
7.3.1.1 Tipo de empresa.....	108
7.3.1.2 Quienes somos.....	108
7.3.1.3. Cultura organizacional	108
7.3.1.3.1 MISIÓN	108
7.3.1.3.2 VISIÓN.....	108
7.3.1.3.3 VALORES CORPORATIVOS	109
7.3.1.3.4 POLITICA DE CALIDAD	109
7.3.1.3.5 Organigrama.....	110
7.3.2. ANÁLISIS JURÍDICO	116
7.3.3 Análisis DOFA del proyecto	117

7.3.3.1 Estrategias FO FA DO DA	120
7.3.4 ELEMENTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO	120
7.3.4.1 Características del terreno	121
7.3.4.2 Tectónica del terreno	121
7.3.4.3 Sismicidad	122
7.3.4.4. Estratigrafía	122
7.3.4.5 Nivel Freático	124
7.3.4.6 Propiedades del suelo	124
7.3.4.7 Contenido de humedad.....	124
7.3.4.8 Preconsolidación.....	126
7.3.4.9 Plasticidad	126
7.3.5 Resistencia	126
7.3.5.1 Potencial Contrato Expansivo del Suelo	127
7.3.5.2 Determinación del Potencial de Expansión.....	127
7.3.5.3 Potencial de licuación de los depósitos de arena	129
7.3.5.4 Humedad de Equilibrio.....	131
7.3.5.5 Propuesta de estudio	132
7.3.5.6 Fondo Nacional del Ahorro	139
7.3.5.7 La protección contractual al consumidor inmobiliario	142
7.3.5.8. Análisis tributario.....	147
7.4 VIABILIDAD FINANCIERA PARA EL DISEÑO DE UN PROYECTO	
INMOBILIARIO DE APARTAMENTOS.....	150
7.4.1. COSTOS DEL PROYECTO.....	150
8. CONCLUSIONES	156
9. RECOMENDACIONES	158
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfico No. 1 Unidades en oferta de vivienda en Palmira según estrato socioeconómico	32
Gráfico No. 2 Unidades vendidas de vivienda en Palmira según estrato socioeconómico 2016	32
Grafico 3. Unidades vendidas de vivienda en Palmira según caracterizacióVIP/VIS/NO VIS 2016	33
Gráfico No. 4. Empresas en Palmira por actividad económica 2016	34
Gráfico No. 5 PIB por ramas de actividad económica (2015-2016, var. %)	88
Gráfica No.6 Rango de edad	96
Gráfica No.7 Sexo.....	96
Gráfica No.8 Estrato	97
Gráfica No.9 Tiempo residiendo en Palmira	97
Gráfica No.10 Tipo de vivienda donde vive	98
Gráfica No.11 Tipo de vivienda que prefiere.....	98
Gráfica No.12 Qué busca en una edificación.....	99
Gráfica No.13 En caso de adquirir un apartamento, que tipo de diseño prefiere...	99
Gráfica No.14 Cuáles son sus ingresos mensuales?.....	100
Gráfica No.15 Considera importante crear inmobiliarios en Palmira que ofrezcan diseño ambiental?	100
Gráfica No.16 Invertiría en un proyecto inmobiliario de edificios con espacios más grandes de los existentes en Palmira, diseño ambiental y excelente ubicación?	101

LISTA DE TABLAS

Tabla No. 1 Perímetro Urbano y Rural de Palmira.....	40
Tabla No. 2 Climatología	40
Tabla No. 3 Superficie	41
Tabla No. 4 Alturas Principales.....	41
Tabla No. 5 Número De Licencias, Unidades y Áreas Aprobadas 1993- 2015.....	42
Tabla No. 6 Proyección demográfica. Datos a julio de 2017	43
Tabla No. 7 Estudiantes matriculados por nivel, por sector y por zona al 2015....	43
Tabla No. 8 Cantidad de establecimientos educativos 2015	44
Tabla No. 9 Estudiantes de pregrado y tecnología por universidad y programa...	44
Tabla No. 10 Estudiantes de especialización o postgrado por universidad y programa	46
Tabla No. 11. Déficit cuantitativo subregión sur del Valle del Cauca.....	86
Tabla No. 12. Déficit cuantitativo subregión sur del Valle del Cauca.....	87
Tabla No. 13 Parámetros del suelo.....	124
Tabla No.14 Carta de plasticidad.....	125
Tabla No. 15 Clasificación de suelos expansivos	126
Tabla No. 16. Evaluación del potencial expansivo del suelo	127
Tabla No. 17. Potencial de licuación del suelo.....	129
Tabla No. 18. Parámetros del suelo.....	130
Tabla No. 19 Áreas e índices del terreno.....	150
Tabla No. 20 Costos del proyecto.....	150
Tabla No. 21 Gastos fijos por tipo de apartamento.....	150
Tabla No. 22 Unidades vendidas por año	150
Tabla No. 23 Gastos de ventas.....	151
Tabla No. 24 Total gastos de administración.....	151
Tabla No. 25 Gastos iniciales	151
Tabla No. 26 Balance General.....	151
Tabla No. 27 Estado de Resultados	152

Tabla No. 28 Flujo de Caja	153
Tabla No. 29 Variables financieras de viabilidad	154

LISTA DE FIGURAS

Figura No. 1 Ubicación geográfica de Palmira – Valle del Cauca.....	28
Figura No. 2 Mapa de Palmira – Valle del Cauca.	29
Figura No. 3 Mapa inmobiliario en Palmira – Valle del Cauca.	30
Figura No. 4Tipología lineal	37
Figura No. 5Tipología reticulada.....	37
Figura No. 6Tipología mixta	38
Figura No. 7 Isla especializada.....	38
Figura No.8 Ubicación barrio las Mercedes – Palmira.....	46
Figura No. 9. Localización del proyecto	47
Figura No. 10 Las cinco fuerzas de Porter.....	53
Figura No. 11 Pirámide de Maslow.	54
Figura No.12 Clasificación de empresas según grupos.....	62
Figura No. 13. Comunas urbanas de Palmira – Valle del Cauca.	92
Figura No. 14. Comunas rurales de Palmira – Valle del Cauca.	92
Figura No. 15 Esquema de flayer	105
Figura No. 16. Organigrama	109
Figura No. 17 Fachada principal.....	136
Figura No. 18 Fachada lateral izquierda.....	136
Figura No.19 Corte del edificio.....	137
Figura No.20 Fachadas	137
Figura No.21 Imagen en 3D del proyecto	138

LISTA DE CUADROS

Cuadro No. 1 Competencia del sector	106
Cuadro No.2 Manual de funciones Gerencia General	110
Cuadro No.3 Manual de funciones Dirección Administrativa	111
Cuadro No.4 Manual de funciones Dirección de construcción.....	112
Cuadro No.5 Manual de funciones Dirección de ventas	113
Cuadro No. 6 Matriz DOFA.....	118
Cuadro No. 7 Estrategias FO FA DO DA.....	119
Cuadro No. 8 Áreas generales del proyecto	132
Cuadro No. 9. Áreas del edificio	133

RESUMEN

Este proyecto de investigación tiene como propósito desarrollar un estudio de factibilidad para el diseño de un proyecto inmobiliario Rocand 54, edificio de apartamentos, en Palmira - Valle del Cauca, para el 2019, con diseños inteligentes, innovadores y ambientales para lo cual es necesario analizar y evaluar varios factores entre los cuales se destaca el área organizacional, mercadeo, operativo, financiero, legal y ambiental con el fin de optimizar sus recursos e incrementar una mayor posibilidad de éxito comercial y financiero del proyecto. Para ello, se llevó a cabo una investigación aplicada de tipo evaluativa, con enfoque exploratorio y descriptivo utilizando métodos cualitativos y cuantitativos. Se hizo uso de una encuesta a 100 habitantes del municipio de Palmira para determinar la percepción con respecto a la propuesta de diseño inteligente e innovador de un edificio de apartamentos como proyecto de emprendimiento.

Los resultados evidenciaron que, los dos primeros años no se tendrá ganancias, pero la rentabilidad neta muestra resultados positivos a partir del tercer año, el proyecto es viable teniendo en cuenta los criterios de decisión financiera los cuales arrojan los siguientes resultados: una TIR (Tasa Interna de Retorno) del 13.58%; y un Período de Recuperación de la Inversión de 1.89.

Palabras claves: Factibilidad financiera, diseño, apartamentos, construcción.

ABSTRACT

This following research project focuses on establishing the feasibility of designing a Rocand 54 real estate project, an apartment building, in Palmira - Valle del Cauca, for 2019, with intelligent, innovative and environmental designs for which it is necessary to analyze and evaluate several factors, among which the organizational, marketing, operational, financial, legal and environmental areas stand out in order to optimize their resources and increase the possibility of commercial success and financial of the project. For this, an applied research of evaluative type was carried out, with an exploratory and descriptive approach using qualitative and quantitative methods. survey was made to 100 inhabitants of the municipality to Palmira to determine the perception with respect to the proposal of intelligent and innovative design. of an apartment building as a project of entrepreneurship.

The results showed that the first two years will not have profits, but the net profitability shows positive results from the third year. The Project is viable taking into account the financial decision criteria which yield the following results: a TIR (Rate) Internal Return) of 67.68%; an Investment Recovery Period of 0.67 and a NPV of \$ 531,411,990.

Keywords: Financial feasibility, design, apartments, construction.

INTRODUCCIÓN

La construcción de edificaciones es una actividad principal en el desarrollo social y económico de nuestro país. La Cámara Colombiana de la Construcción - CAMACOL indicó que el 2017 fue un año de recuperación lenta y pausada, lo que asegurará un mejor panorama para el 2018 con un crecimiento del 4.6%(Portafolio 2017) casi el doble de la economía en su conjunto. Sus características de generación de demanda de mano de obra, encadenamientos sectoriales y efectos multiplicadores hacen que el renglón de la construcción de edificaciones sea fundamental para el avance productivo y la inversión en Colombia, triplicando su participación en el PIB, pasando de 1,8% a 5,3% según la Cámara Colombiana de la Construcción en su informe Construyendo Colombia 2018-2022 donde se refleja que el sector de la construcción y las actividades inmobiliarias ocupan directamente el 8% de la mano de obra del país y la cifra de personas ocupadas en la construcción y actividades inmobiliarias asciende a 1.8 millones¹.

Además el sector de la construcción se convierte en una de las fuentes fiscales de mayor relevancia para los municipios. De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación - DNP (2016, p.37), el impuesto predial es la segunda fuente de recursos dentro de la estructura de ingresos fiscales, el 40% de estos municipios del país derivan un tercio o más de sus ingresos a través del impuesto predial municipal. A esto se suman otros ingresos derivados de la construcción formal como impuestos de delineación urbana, contribuciones por valoración, participaciones en plusvalía, entre otros.

En esta investigación se abordó el tema de diseño de un proyecto inmobiliario, que involucra la construcción de un bien raíz, destinado a usos civiles para construir un edificio y destinar las unidades a la venta. Esta iniciativa de emprendimiento surge

¹ Cifras a noviembre de 2017. Con base en las cifras a julio de ocupación en actividades inmobiliarias, se estiman 450.000 personas a noviembre de 2017.

en el marco de la ley del emprendimiento 1014 del 2006 con el apoyo de la redes de emprendimiento y el beneficio de progresividad (art. 4 ley 1429 de 2010) para la construcción y diseño del proyecto tendrán en cuenta los aspectos legales vigentes para la construcción permitidos por el estado colombiano y contará con tecnología medioambiental y diseños exclusivos en distribución de instalaciones y tamaño.

Surge ante la necesidad de promocionar nuevos espacios de vivienda de mayor capacidad estructural, con diseños minimalistas y medio ambientales en uno de los mejores sectores del municipio de Palmira – Valle del Cauca, además de aprovechar el amplio auge del mercado de la construcción en la ciudad de Palmira promoviendo características ideales para la superación de la pobreza, la solución del déficit habitacional, el mejoramiento de las condiciones de salubridad y el desarrollo urbano formal.

Así mismo, para la mayoría hogares del país, su vivienda representa el activo más importante, y su amortización, la principal responsabilidad financiera a lo largo de su vida productiva. De acuerdo con Szalachman & Paz (2010, p.11), la inversión social en vivienda se ve reflejada en disminución de los problemas sanitarios, así como en reducción de los índices de morbilidad y mortalidad.

Ante este panorama, esta investigación evaluó y diseñó una propuesta de factibilidad para la ejecución del proyecto inmobiliario Rocand 54, en Palmira – Valle del Cauca en el 2019 impulsando la productividad sectorial y el acceso a la vivienda en ambientes inteligentes e innovadores, impulsado al economía y la empleabilidad de la región.

1. ANTECEDENTES

Para el debido desarrollo de esta investigación, resulta necesario contar con antecedentes en los entornos internacional, nacional y regional que permitan contar con referentes de estudios previos a esta investigación en el área del proyecto

Dichos antecedentes, servirán como referentes de experiencias académicas anteriores dentro del contexto del diseño y construcción de edificios y complejos de apartamentos, denotando la efectividad, manejo y desarrollo de dichas investigaciones en otros sectores, las metodologías utilizadas y los hallazgos y resultados de éstas.

La vivienda constituye una de las principales necesidades básicas de los individuos y uno de los medios más importantes para el desarrollo integral como seres humanos que les permite mantener cierta seguridad y conformar colectivos familiares como parte del desarrollo personal y socio cultural.

Desde la óptica internacional, se encuentra un estudio realizado por Juan Carlos Donayre Salas, titulado: Diseño de un edificio de apartamentos, de la Pontificia Universidad Católica del Perú, en 2007. Fue dividido en cuatro etapas: la primera abordó la estructuración, pre dimensionamiento, metrado de cargas y diseño de losas, utilizando para el metrado de cargas lo establecido en la Norma Peruana E-020 de Cargas; la segunda etapa consistió en realizar el análisis sísmico del edificio para el cual se utilizó el programa SAP 2000; en la tercera etapa se realizó el diseño en concreto armado de las vigas, columnas y placas siguiendo los requerimientos de la Norma Peruana E-060 de Concreto Armado; finalmente en la Cuarta etapa, se realizó el diseño de la cimentación, escaleras, tanque elevado, cuarto de máquinas, cisterna, cuarto de bombas y cerco perimétrico. El diseño se basó en los requerimientos de las Normas Peruanas E-050 de Suelos y

Cimentaciones, E-060 de Concreto Armado y E-070 de Albañilería según sea el caso del elemento a diseñar.

De igual forma, en un estudio realizado por Jessica Maritza Rodas Ochoa y Paola Patricia Ochoa Muñoz, denominado: Estudio de Factibilidad Financiera para la construcción y comercialización de casas ubicadas en el sector de Challuabamba en la ciudad de Cuenca, de la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador en 2011, se realizó una investigación, no solamente en el propósito de enriquecer los conocimientos adquiridos a lo largo de la Maestría en Administración de Empresas, sino en ponerlos en práctica. A través del presente estudio de factibilidad financiera, lo que se busca es sustentar la inversión que la familia de una de las autoras hará en su activo, que en este caso es el terreno, estudiando los aspectos necesarios para la ejecución del proyecto y buscando un manejo eficiente y eficaz de los recursos, con miras a que a través de esto se logre la obtención de una rentabilidad. Los inversionistas esperan incursionar en la industria de la construcción, iniciando su negocio a través del presente proyecto, cuyo beneficio será utilizado para una reinversión. Lo que las autoras propusieron a través de este estudio, fue la aplicación de un nuevo modelo de administración, que consiste en la subcontratación de servicios por etapas, que en comparación con el método convencional, resulta más conveniente en cuanto a costos y tiempos de ejecución.

A nivel nacional, se tiene el trabajo realizado por Guillermo león molina González Cesar Mercado y Eduardo Gutiérrez ternera, denominado: Metodología para determinar la factibilidad de proyectos inmobiliarios en el municipio de sabaneta para estratos 4 y 5, de la Universidad de Medellín, en 2012. Tuvo como finalidad dar solución a tal problemática a partir de una metodología que integre, de forma lógica y secuencial, cada uno de los parámetros básicos que hacen parte de un adecuado estudio de factibilidad para el desarrollo de proyectos inmobiliarios en el municipio de Sabaneta - Antioquia, a partir de un análisis comparativo de dos lotes

ubicados en el sector., ya que, la evaluación y formulación de proyectos contiene los instrumentos que permiten establecer la viabilidad o factibilidad de los mismos; sin embargo, a pesar de su importancia, es inquietante que dicho análisis en algunas ocasiones esté simplemente basado en la experiencia o en la intuición, sin tener en cuenta cada uno de los componentes que afectan su viabilidad como un conjunto integral de implicaciones que determinan el éxito o fracaso de éstos.

En otro trabajo realizado por Andrea Natali Pérez Vega y Daniela Pulido Najar, llamado Estudio de factibilidad para la construcción de vis en el sector del 7 de agosto (Yopal Casanare), de la Universidad de la Salle Bogotá, en el 2017. Se comenzó realizando un estudio de mercado en el sector del 7 de agosto de Yopal Casanare con el fin de determinar la viabilidad comercial de la construcción de vivienda de interés social. Con base en la información recopilada, se procedió a analizar la viabilidad técnica, económica y legal. Finalmente se presentó un estudio de factibilidad integral que beneficie tanto a la población de bajos recursos, como a los diferentes constructores independientes y empresas ya constituidas que deseen licitar.

A nivel regional, se encontró el estudio realizado por Hugo Nieto, llamado Estudio de factibilidad para la creación de la empresa “Dédalus Proyecto” dedicada al suministro y construcción de estructuras y sistemas livianos, de la Universidad del Valle, en 2016, el cual, tuvo como propósito desarrollar un estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la construcción de estructuras y sistemas livianos, ubicada en la ciudad de Cali, departamento del Valle del Cauca. Esta empresa tiene como objetivo principal, dar solución a las necesidades de construcción y obra civil del entorno. Para lograr conocer su factibilidad, se realizarán todos los procesos necesarios para evaluar y diagnosticar su viabilidad. Dentro de este proceso evaluativo, estuvo la metodología, la idea del negocio, el entorno, los análisis respectivos, el benchmarking, el estudio de mercado, estudio técnico, financiero y organizacional.

En otro estudio realizado por Ernesto Marulanda Guevara, llamado Estudio de mercado, viabilidad e interés económico de la promoción de viviendas sismo resistentes en guadua en la ciudad de Santiago de Cali – Colombia, de la Universidad Politécnica de Valencia, en 2013, cuya metodología se basó en realizar una actualización del estado del arte en materia de nuevas técnicas de construcción sismo resistente con un material como la Guadua Angustifolia, además, de un estudio de mercado y viabilidad para impulsar su implementación en proyectos inmobiliarios o de Vivienda de Interés Social (VIS) en la ciudad de Santiago de Cali que permitiera reevaluar las políticas de acceso a la vivienda para la población menos favorecida, incentivando el uso de materiales de fácil disponibilidad, excelentes propiedades físicas y mecánicas, renovables y seguras como la Guadua Angustifolia, el cual reduce el costo total de construcción de las casas y aumenta la calidad de vida de sus usuarios.

Para el municipio de Palmira, el llevar a cabo este tipo de proyectos inmobiliarios permite el ahorro del espacio público, debido a que este tipo de construcciones son una de las mejores alternativas para el uso inteligente de los terrenos, conservación y mejoramiento del entorno medio ambiental, tecnificación y modernización de sus construcciones y modernización de su aspecto físico

A nivel local, no se han llevado este tipo de estudios en Palmira – Valle del Cauca, razón por la cual, esta investigación constituye una excelente oportunidad de insertar los conocimientos necesarios para desarrollar una propuesta de factibilidad en el sector de la construcción, que brinde otras opciones y oportunidades de convivir dentro del entorno que ofrece a ciudad, que se asequible y cuyo diseño, tamaño y tecnología en pro del medio ambiente y la sostenibilidad, que sea único y diferenciador.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde los inicios de la humanidad, los individuos siempre han tenido la necesidad de buscar formas de protegerse físicamente, lo que los ha llevado a generar refugios que les permitan defenderse de la intemperie, de las inclemencias y fenómenos naturales, de los depredadores y especies salvajes, entre otros, con el fin de salvaguardar su integridad personal y desde luego, asentar sus pertenencias, bienes y recursos, aprovechando además el entorno y lo que este ofrece.

En la ciudad de Palmira, las falencias dentro del contexto de la construcción que limitan la productividad y la competitividad del sector de la construcción son las nuevas políticas de ordenamiento territorial que carecen de una normatividad estandarizada para procesos de construcción y manejo de materiales, la falta de mano de obra calificada y las altas variaciones del dólar generan sobre costo en los proyectos inmobiliarios. Según el DANE, en el 2016 hubo una acumulación de área aprobada de construcción correspondiente a 19.939.342 metros cuadrados, pero con una reducción del 18.2% con respecto al 2015. De esta cantidad de área aprobada, el 74.2% se destinó a la construcción de vivienda. Sin embargo, el mercado residencial tuvo una caída del 16.1% sin ningún aumento en el 2017 en ningún segmento, es decir, ni en vivienda de interés social ni en viviendas de interés prioritaria, cuyas cifras disminuyeron en un 12.8% y un 24.9% respectivamente².

También cabe resaltar que, aunque Palmira ha tenido grandes avances de construcción y su expansión edificadora que ha sido significativa en la última década, carece de construcciones tipo apartamento superiores a 90m². Según los datos consultados en el desarrollo de esta investigación y la experiencia que se ha

² Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE. Construcción. [Consultado el 25 de septiembre de 2017]. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion>

tenido en el mercado inmobiliario, que ofrezcan aseguramiento de un manejo ambiental pleno, con materiales de alta calidad, diseños exclusivos y espacios inteligentes con sostenibilidad ambiental y grandes áreas para ser disfrutadas por los usuarios como puede apreciarse en otras ciudades tales como Medellín con su proyecto residencial Explora, o el Montereserva en Bogotá. En la actualidad, en la ciudad se desarrollan 7 proyectos de construcción de vivienda de 95 metros cuadrados, de los cuales, tres están centrados en la construcción de apartamentos con diseños estándares de vivienda social y ninguno cuenta con un diseño inteligente e innovador como lo propone el proyecto.

El desarrollar el presente proyecto de apartamentos, supone grandes ventajas para el usuario como obtener ambientes inteligentes, amigables con la naturaleza y con altos niveles de seguridad para la familia mediante el control fijo y vigilado de cámaras en todos los espacios comunes y externos del edificio, así como la vigilancia y control ofrecido por la portería que permite supervisar entrada y salida de personal tanto propio como ajeno al edificio, reducir gastos de mantenimiento, al contar con servicios de electricista, plomería y demás; mantenimiento de espacios comunes y zonas verdes y una ubicación estratégica.

Bajo este panorama, resulta de vital importancia diseñar construcciones en Palmira – Valle del Cauca, que cumplan con altos estándares de calidad diseño e innovación y conformes a la normatividad legal vigente, que brinde espacios dignos de ser habitados, además de contar con elementos ambientales que propendan por la integridad de sus usuarios y de la sociedad en general. Además permitirán desarrollar la práctica de las herramientas teóricas y metodológicas de la carrera de administración de empresas cursada en la Universidad del Valle sede Palmira

2.1 Formulación del Problema

¿Cómo desarrollar un estudio de factibilidad para diseñar el proyecto inmobiliario Rocand 54, edificio de apartamentos, en Palmira – Valle del Cauca, para el 2019?

2.2 Sistematización del Problema

- ¿Existe una demanda suficiente en el municipio de Palmira para el diseño de un proyecto inmobiliario – Rocand 54, edificio de apartamentos en Palmira – Valle del Cauca para el 2019?
- ¿Cuáles son las variables, elementos y requerimientos necesarios para la propuesta de factibilidad del proyecto inmobiliario Rocand 54, en Palmira – Valle del Cauca en el 2019?
- ¿Cuál es la planeación organizacional y legal que debe tener el diseño de un proyecto inmobiliario – Rocand 54, edificio de apartamentos en Palmira – Valle del Cauca para el 2019?
- ¿Cuál es la viabilidad financiera del estudio de factibilidad para el diseño de un proyecto inmobiliario Rocand 54, edificio de apartamentos en Palmira – Valle del Cauca para el 2019?

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Realizar un estudio de factibilidad para el diseño de un proyecto inmobiliario Rocand 54, edificio de apartamentos en Palmira - Valle del Cauca para el 2019

3.2. Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de mercado que permita conocer la percepción de la población palmirana con respecto al diseño del proyecto inmobiliario Rocand 54, edificio de apartamentos.
- Diseñar una estructura técnica y administrativa para el diseño de un proyecto inmobiliario Rocand 54, edificio de apartamentos en Palmira Valle del Cauca para el 2019.
- Determinar la viabilidad financiera del estudio de factibilidad para el diseño de un proyecto inmobiliario Rocand 54, edificio de apartamentos en Palmira - Valle del Cauca para el 2019.

4. JUSTIFICACIÓN

La evolución de la construcción está enmarcada en cómo la humanidad ha ido creciendo en función a como se desarrolla el ciclo de vida de los individuos, lo que hace necesario, por tanto, contar con nuevas tendencias de diseño, control y ejecución de modelos de vivienda funcionales que cuiden el medio ambiente y ofrezcan mejores formas de vida.

La construcción es el sector que más aporte brinda a la economía nacional, pues se convierte en el que más dinamismo presenta con una expansión del 11% en comparación con el 2016 y un acumulado hasta la fecha de 8.1%³. Hasta septiembre de 2017, se han aprobado 1.364.462 licencias para vivienda en el país, se han realizado 1.125 edificaciones y 1.869 obras civiles en el Valle del Cauca, representado un PIB de 54.048% a nivel departamental y un PIB de 2.891% a nivel de construcción y generando una tasa de empleo de 58.1%⁴.

Además, según la Secretaría de Vivienda del Valle del Cauca, cada año se conforman 25.000 nuevos hogares y los municipios que concentran más del 80 % de las necesidades de vivienda son: Cali, Buenaventura, Palmira, Yumbo, Candelaria, Florida, Tuluá, Cartago y Buga⁵.

De igual manera, atendiendo a aquellas necesidades naturales expuestas por Maslow que incluye la necesidad de vivienda para el debido desarrollo de los individuos, se considera una de las principales razones por las que se debe efectuar procesos y proyectos de construcción que faciliten y optimicen la suplencia de dicha necesidad de una manera efectiva, sostenible y rentable.

³ Óp. Cit. CAMACOL.

⁴ Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE. Cuentas departamentales Dirección de Síntesis y cuentas nacionales. [Consultado el 27 de septiembre de 2017]. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/acerca-del-dane/informacion-institucional/organigrama/direccion-de-sintesis-y-cuentas-nacionales-dscn>

⁵ Secretaria de vivienda. Valle del cauca. Vivienda. [Consultado el 27 de septiembre de 2017]. Disponible en: <http://www.valledelcauca.gov.co/vivienda/>

De igual manera, el bienestar para que los grupos sociales lleven a cabo funciones y actividades primarias, exige de un entorno familiar o similar, donde la vivienda es la protagonista, no solo como refugio, sino también para la ejecución de actividades diarias de descanso, alimentación, formación, etc.

Con respecto al espacio, el convivir y compartir con otros individuos dentro de un mismo entorno supone la importancia de los inmuebles haciéndolos parte determinante dentro del espacio social como tal. Por ello, puede decirse que espacio social, es resultado de la acción social y, al mismo tiempo, instancia o parte constitutiva de la misma⁶.

Debido a esto, surge la necesidad de potencializar y aprovechar el mercado de vivienda en Palmira – Valle del Cauca, para fortalecer el sector de la construcción que tanto aporta a la economía nacional y al sostenimiento económico de la ciudad en aras de estar a la vanguardia de las grandes ciudades y aprovechar los espacios y naturaleza de la manera más ética y profesional en el aprovechamiento de los recursos y el suelo a la vez que se brinde mejores y mayores posibilidades y opciones de vivienda a la población.

La importancia de llevar a cabo esta propuesta radica entonces en brindar opciones de vivienda efectivas, con previa planificación y evaluación de los componentes respectivos necesarios para su desarrollo y mejorar el crecimiento socio estructural del municipio además de cooperar con el progreso social y económico cuyo valor agregado se centrará en ofrecer espacios de mayor amplitud a los existentes en la ciudad, diseños inteligentes y exclusivos y desde luego con funcionalidad medio ambiental.

También ofrecerá la oportunidad de incrementar los índices económicos del sector de la construcción, los cuales han sido poco alentadores en los últimos dos años a

⁶ SOJA, E. La espacialidad de la vida social: hacia una re teorización transformativa. en D. Gregory y J. Urry, Social relations and spatial structures, Londres, MacMilla. 1985

nivel nacional y fortalecer la seguridad jurídica mediante proyectos efectivos, ofrecer construcciones de alta calidad y garantía.

En cuanto a la perspectiva práctica, esta propuesta será de gran utilidad para la comunidad palmirana en la oportunidad de adquirir construcciones inteligentes inexistentes en el municipio, contribuir al mejoramiento del aspecto físico que denote modernización y tecnificación de las construcciones, así como permitir implementar los conocimientos adquiridos en el programa de Administración de Empresas de manera experimental para su autor.

Con respecto a la perspectiva teórica, esta investigación pretende mediante la aplicación de los conceptos teóricos referenciados en distintos autores, seguir los principios y características con respecto al sector de la construcción, que permita diseñar espacios tipo apartamentos en Palmira – Valle del Cauca, con la intención de mejorar las actividades y desarrollo de infraestructura y el panorama físico y funcional de la ciudad.

Desde la perspectiva metodológica, con el ánimo de dar cumplimiento a los objetivos propuestos, se llevará a cabo un estudio de construcción en la ciudad y la aplicación de una encuesta que permita identificar y diagnosticar las condiciones y preferencias de vivienda en Palmira – Valle del Cauca actualmente.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 Marco Contextual

Esta investigación se lleva a cabo en el municipio de Palmira que se ubica dentro de la región Sur del Valle del Cauca, sobre las coordenadas 3°31'48" de latitud norte y 76°81'13" del longitud al oeste de Greenwich. Colinda al Norte con el municipio de El Cerrito, al Este con el departamento del Tolima, al Sur con los municipios de Pradera y Candelaria y al Oeste con los municipios de Cali, Yumbo y Vijes.

Cuenta con los corregimientos de: Rozo, La Torre, La Acequia, Matapalo, Obando, La Herradura, Palmaseca, Coronado (rural), Zamorano (rural), La Dolores, Guanabanal, Caucaseco, Juanchito, Ciudad del Campo Bolo San Isidro, Bolo Italia, Bolo Alizal, Bolo Azul, Amaime, Calamar, Boyacá, La Pampa, Tablones, Tienda Nueva, Guayabal, Barrancas, La Zapata, Aguaclara, Ayacucho, Boyacá, Combia, Toche, La Bolsa (más conocido como Kabuki), Potrerillo, Caluce, Tenjo, La Quisquina, La Balastrera, Los Ceibos, Puerto Amor, Tenerife y La Buitrera (Anuario estadístico de Palmira, 2014).

En los últimos años, Palmira muestra un importante crecimiento en el desarrollo de la actividad empresarial la cual está sustentada en 5.981 empresas dedicadas al desarrollo de actividades industriales, comerciales, agrícolas y de servicios fundamentalmente según cámara y comercio.

Figura No. 1 Ubicación geográfica de Palmira – Valle del Cauca



Fuente: www.palmira.gov.co/comunas-urbanas/123-conozca-a-palmira

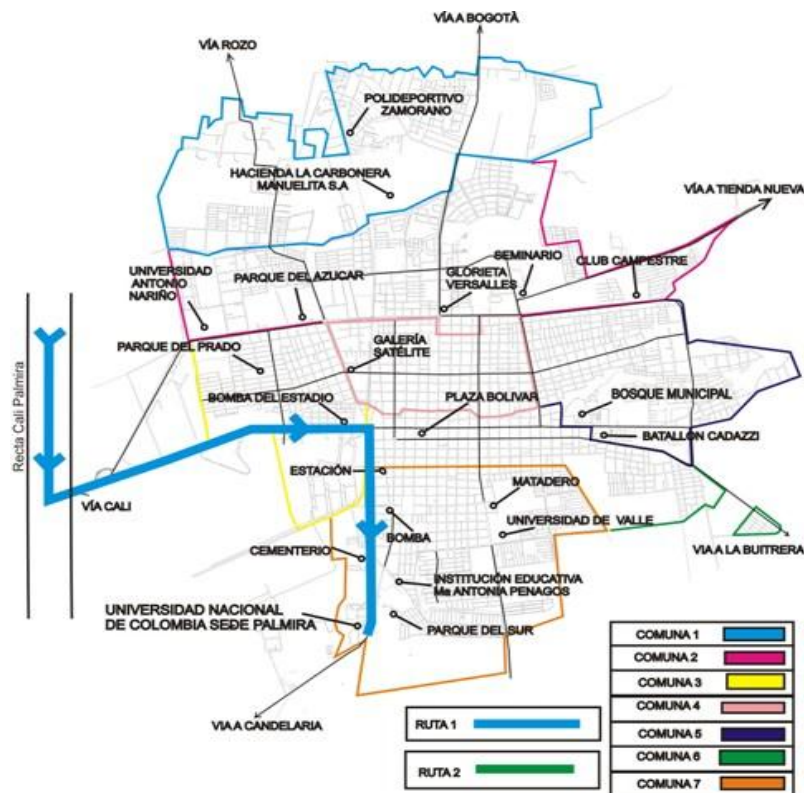
Según la Ley 65 de 1909, modificada por Ordenanza 149 de 1961 dio los límites detallados del Municipio que se fijan así:

“Desde el punto de la Cordillera Central, frente a las fuentes del río Flores Amarillas, una línea recta hasta encontrar éstas, este río abajo hasta el río Aguaclara, este abajo hasta el río Bolo, este abajo hasta 100 metros hacia el occidente del puente sobre el río Bolo en la Carretera Central, de aquí el límite sigue por el Cauca Seco del Bolo Viejo hasta las bocas de Filipí en el Guachal, de donde partiendo hacia el sudoeste se sigue como límite el antiguo cauce de Cauca, llamado Cauca Seco, hasta encontrar el río Cauca, este abajo hasta las bocas del río Amaime, este arriba hasta su nacimiento en la Cordillera Central, por el perfil de esta hacia el sur hasta el punto de partida”.

5.1.1 Comunas

En la actualidad, Palmira cuenta con siete comunas urbanas así:

Figura No. 2 Mapa de Palmira – Valle del Cauca



Fuente: Palmira Avanza, 2014

5.1.2 Sector de la Construcción

El sector de la construcción mostró un buen comportamiento en la región con crecimiento de 2 dígitos. Para el primer trimestre de 2018, en el país el área construida en las 15 principales áreas urbanas fue del 21.5%. En el área nueva iniciada en Cali, Yumbo y Palmira se incrementó en 11.7% frente al mismo periodo de 2017, poniendo a la ciudad superior a Barranquilla (5.5%) y Bogotá (9.8%), pero por debajo de Medellín (32.2%) En cuanto a las licencias para nuevas

edificaciones, en el Valle ésta aumentó un importante 18.5%, aprobándose 1.612.000m² por encima del promedio nacional y de Antioquia y Santander. Estos resultados y el de otros indicadores, permiten esperar un destacado desempeño de la actividad constructora en el Valle del Cauca durante el 2016 y 2017, esperando que la actividad de obras civiles impulse el sector de la construcción en la economía de la ciudad y el departamento.

Palmira cuenta con constructoras como INMOBILIARIA AMBIENTES Y CONSTRUCCIONES AYC, PALMASECA INMOBILIARIA, DISEÑO COLECTIVO ARQUITECTURA SAS, INMOBILIARIA D.J., SCA SOCIEDAD CONSTRUCTORA ALTAMIRA & CÍA. SAS., KONSTRUIR INGENIERIA S.A., BULEVAR DE LAS MERCEDES, MORENO TAFURT S.A., RINCON DE LAS FLORES Y CEREZOS DE LA ITALIA.

Figura No. 3 Mapa inmobiliario en Palmira – Valle del Cauca



Fuente: https://www.google.com.co/search?rlz=1C1AOHY_esCO740CO745&biw=1024&bih=677&tbm=lcl&ei=614xWoqMlcyqggeFg4nIDA&q=constructoras+inmobiliarias+en+palmira+valle+del+cauca&oq=constructoras+i

Según el reporte de Cámara y Comercio de Palmira (2016), el municipio cuenta con aproximadamente 350.000 habitantes.

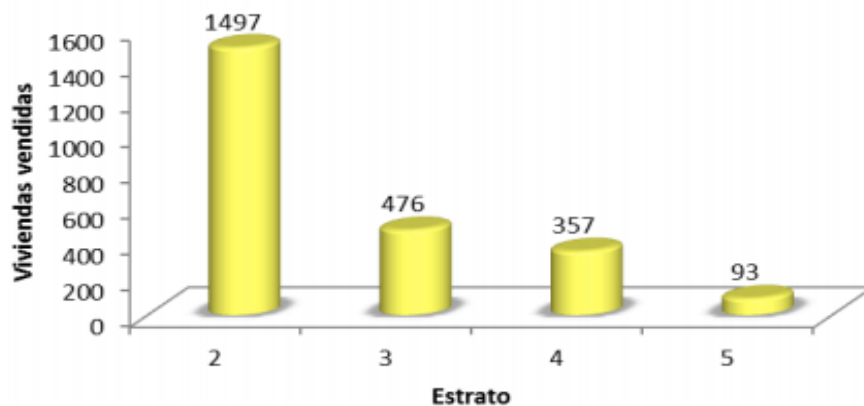
Gráfico No. 1 Unidades en oferta de vivienda en Palmira según estrato socioeconómico



Fuente: Camacol Valle

Con respecto a las unidades de vivienda en Palmira para el 2016, se tuvo 8.502 viviendas en oferta de estrato dos, 4.113 ofertas en estrato cuatro, 3.230 ofertas en estrato tres y finalmente 1.874 ofertas para estrato 5.

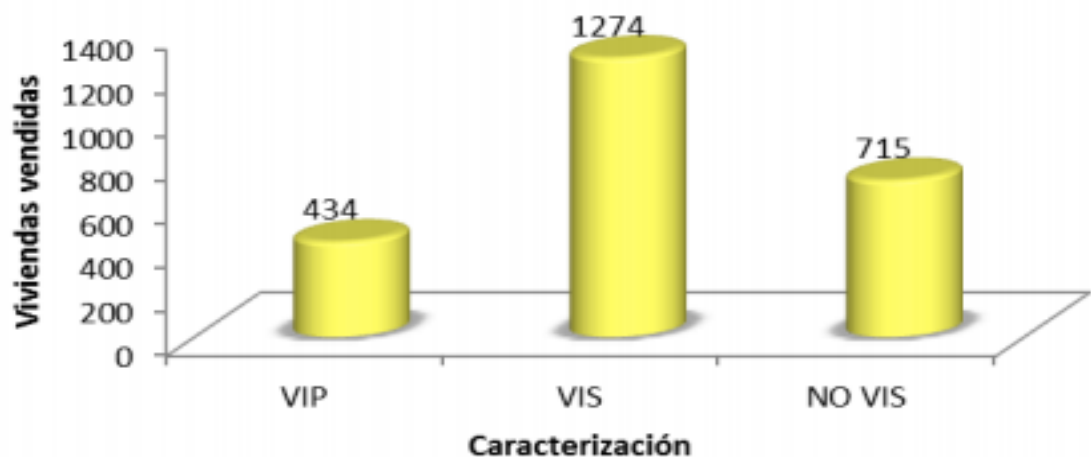
Gráfico No. 2 Unidades vendidas de vivienda en Palmira según estrato socioeconómico 2016



Fuente: Camacol Valle

En cuanto a las unidades de vivienda vendidas en Palmira para el 2016, se tuvo que el estrato dos fue el de mayor venta con 1.497 viviendas, seguido del estrato tres con 476 unidades, el estrato cuatro con 657 unidades y finalmente el estrato cinco con 93 unidades.

Grafico 3. Unidades vendidas de vivienda en Palmira según caracterización VIP/VIS/NO VIS 2016



Fuente: Camacol Valle

Según el tipo de viviendas vendidas en Palmira, se obtuvo que se vendieron 1.274 unidades de Viviendas de Interés Social, 715 unidades de Vivienda de Interés No Social y 434 unidades de Vivienda de Interés Prioritario.

Gráfico No. 4. Empresas en Palmira por actividad económica 2016



Fuente: Base de Datos Registro Mercantil Cámara de Comercio
Palmira. Cálculos Cámara de Comercio Palmira y Observatorio Socio económico (OSE).

5.1.3 Desarrollo histórico

El desarrollo de Palmira se caracteriza por un primer crecimiento compacto y concéntrico, que a partir de mediados de siglo XX se torna disperso, creciendo a saltos por presión de los grandes propietarios del suelo, regido por las vías de comunicación intermunicipal, la vía férrea y las vías de acceso a los ingenios y antiguas casas de hacienda localizadas equidistantemente en un radio de 4.5 Km. del Parque de Bolívar. El asentamiento se despliega concentrándose a lo largo de los zanjones que actúan como elementos físicos determinantes del sector urbano.

Durante el siglo XIX y a principios del siglo XX, el crecimiento de la cabecera se dio de manera concéntrica en torno al parque principal, aunque con tendencia a

estirarse entre el río Palmira y el zanjón Salado. Este fue un crecimiento paulatino manteniendo una tipología de manzana que conservó una estructura compacta.

En la década de los años 1920, el crecimiento urbano se empieza a dar en el marco de la vía férrea y alterno a las principales vías que comunican la ciudad con municipios vecinos, vías éstas, que al ser convertidas en troncales nacionales impulsaron el desarrollo comercial e industrial, obligando la realización de obras de infraestructura vial y de servicios públicos, elementos que estimularon un gran crecimiento de población asociado a los flujos migratorios que se intensificaron en las décadas de los años 30 y 40 producidos por la demanda de mano de obra en las diferentes industrias.

A partir de 1948, se empiezan a presentar algunos desarrollos que rompen el crecimiento compacto característico del desarrollo anterior. Sin embargo, la expansión es menor que en periodos anteriores. Se destaca en este período la desaparición del zanjón Salado y la aparición al oriente del Batallón Codazzi como promotor potencial de nuevos desarrollos. La apertura de la recta Cali - Palmira fue factor decisivo para el surgimiento de barrios como la Benedicta, la Emilia, Colombia en los años 50. También la calle 42 fue un agente generador de expansión y consolidación de algunos barrios como Bizerta, Versailles, San Pedro y Primero de Mayo.

En 1955 el desarrollo se adhiere a las áreas preexistentes, localizándose principalmente sobre vías de conexión intermunicipal como la Calle 42, vía a los Bolos y Candelaria. Se ocupa al occidente de la vía férrea un área determinada como zona industrial con ocupación de uso residencial.

Desde finales de la década de los 60's se presenta un patrón de crecimiento disperso. Se urbanizan áreas periféricas como áreas residenciales de diversos estratos: Hacia el Batallón Codazzi con la aparición de las viviendas fiscales.

Al occidente de la vía férrea.

Sus características geográficas determinan un proceso de crecimiento sobre ejes viales regionales que se extienden sobre un valle con unas condiciones geográficas muy especiales como son los ríos y zanjones que cruzan en sentido oriente-occidente, convirtiéndose en elementos fundamentales estructurantes de su ordenamiento.

En función de esta estructura, se localizan los elementos primarios que derivan su jerarquía de la agrupación en el área central. A partir de este núcleo central los elementos primarios se localizan en un esquema geométrico centrífugo sobre las vías estructurantes de comunicación intermunicipal. En las salidas a Buga, a Cali, a Candelaria y a Pradera, conformando una estructura tentacular sobre las cuales se extiende la centralidad, determinando el ordenamiento de las periferias del centro.

El crecimiento disperso de las áreas urbanizadas explotan la estructura compacta del área central extendiéndola hacia las periferias, dando lugar a un sistema de vacíos urbanos al interior de las áreas construidas y que por su dimensión, se convierte en un elemento importante dentro de la estructura de la ciudad, haciendo evidencia de la conformación irregular de los perímetros construidos caracterizando el área urbana como un asentamiento en proceso de consolidación.

5.1.4 División político - administrativa

El territorio de Palmira en su conjunto (zona plana y zona de ladera), corresponde a un sistema de asentamientos de distinto orden (de población, industriales, institucionales). La división político – administrativa en comunas del municipio de Palmira está conformada por dos sistemas, uno urbano (barrios) y uno rural (corregimientos). El primero está estructurado por comunas, desde la No. 1 hasta

la No. 7 y el segundo desde la No. 8 hasta la No. 16. (Modificado de: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004).

5.1.5 Sistema de asentamientos

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial de Palmira, es el conjunto de ocupaciones territoriales permanentes con edificaciones de diversas características en los que se desarrollan actividades humanas residenciales, productivas o de servicios de manera exclusiva o mezclada, y que se articulan funcionalmente. El sistema de asentamientos está conformado por:

- a. La cabecera municipal: Corresponde a la ciudad central.
- b. Los centros poblados mayores: Situados alrededor de la cabecera municipal y tienen un desarrollo relativo de la infraestructura por la prestación de los servicios públicos y servicios sociales. Se consideran centros poblados mayores los siguientes: Rozo, La Torre, La Acequia, Bolo San Isidro, Bolo La Italia, Bolo Alisal, La Buitrera, El Arenillo, Chontaduro, Amaime, Guayabal y Coronado.
- c. Los pequeños poblados: Se extienden a lo largo de las vías con incipiente o inexistente infraestructura para la prestación de los servicios públicos o sociales. Son los demás asentamientos existentes en el área rural que no están clasificados como Centros Poblados Mayores o Núcleos Especializados.
- d. Los Núcleos Especializados: Se desarrollan de manera exclusiva o mezclada con otros usos compatibles una o varias actividades productivas o albergan equipamientos cuya función trasciende las necesidades exclusivamente municipales. Se consideran Núcleos Especializados los siguientes: Parcelación Industrial, La Dolores, Aeropuerto y Zonas Francas, los Ingenios y otras instalaciones industriales localizadas de manera aislada en el área rural.

Existen distintas clases de asentamientos dentro de la zona plana del área rural de vivienda. Se caracterizan por sus tipologías urbanas y algunos se pueden agrupar por similitud en sus configuraciones físicas. Sobresalen las tipologías lineal, reticulada, mixta y las islas especializadas (Ver figuras 4, 5, 6 Y 7).

Figura No. 4 Tipología lineal

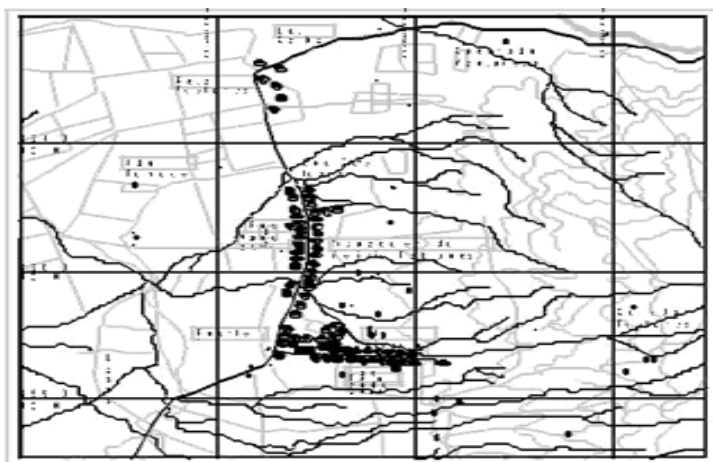


Figura No. 5 Tipología reticulada



Figura No. 6 Tipología mixta

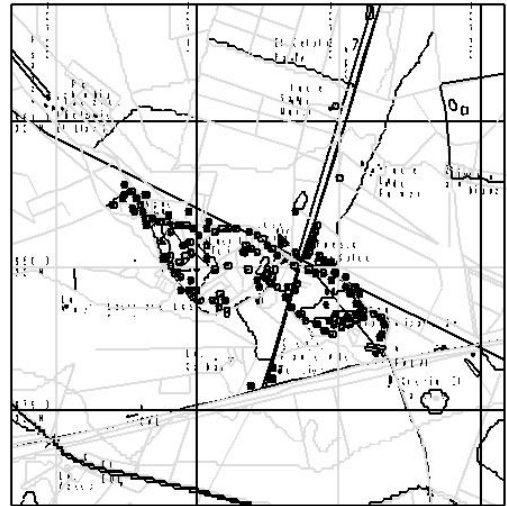
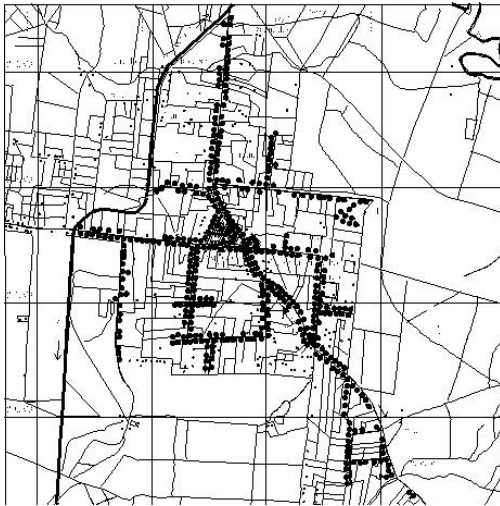


Figura No. 7 Isla especializada



Tabla No. 1 Perímetro Urbano y Rural de Palmira

Año	Zona urbana	Zona rural	Total	Acuerdo Delimitación
	Km ²	Km ²	Km ²	Perímetro
1973	25	1.137,00	1.162,00	Acuerdo 31 de 1973
1989	20,33	1.141,67	1.162,00	Acuerdo 53 de 1989
1993	20,46	1.141,54	1.162,00	Acuerdo 28 de 1993
1994	20,92	1.141,08	1.162,00	Acuerdo 75 de 1994
1996	21,74	1.140,26	1.162,00	Acuerdo 106 de 1996
1996	21,78	1.140,22	1.162,00	Acuerdo 114 de 1996
1997	22,47	1.133,21	1.162,00	Acuerdo 141 de 1997
2003	19,34*	1.142,66	1.162,00	Acuerdo 058 de 2003
2011	20,49	1.007,51	1.028,00	Acuerdo 080 de 2011

Fuente: Secretaría de Planeación Municipal de Palmira, 2016.

*Total zonas de expansión 0.527 Km²

En la tabla No. 1, se expone la cantidad de km² en las zonas rural y urbana con que el municipio de Palmira contaba hasta el 2016 y los distintos acuerdos de delimitación del perímetro correspondiente en cada año a partir de 1973.

Tabla No. 2 Climatología

Clima	Extensión en Km ²	Proporción (%)
Cálido	383	33
Medio	242	20.8
Frío	239	20.6
Páramo	298	25.6

Fuente: Secretaría de Planeación Municipal.

Respecto a la climatología, se tiene que el municipio de Palmira cuenta con una mayor incidencia de clima cálido en una proporción de 33% correspondiente a 383 Km², seguido de clima de páramo con un 25.6% equivalente a 298 km², después

está el clima medio con un 20.8% de extensión igual a 242 km² y finalmente el clima frío con un 20.6% de representatividad con 239 km².

Tabla No. 3 Superficie

ZONA	Km²	Porcentaje (%)
Plana	505	43.5
Piedemonte	201.5	17.3
Alta montaña	455.5	39.2

Fuente: Secretaría de Planeación Municipal.

La superficie del municipio de Palmira está compuesta por un 43.5% de zona plana con una extensión de 505 km, alta montaña con un 39.2% correspondiente a 455.5 km y zona piedemonte con 17.3% equivalente a 201.5 km

Tabla No. 4 Alturas Principales

Zonas	Altura (m.s.n.m.)
Alto La Florida	4,2
Cañón de la Reina	4,15
Cuchilla La Honda	4,2
Cuchilla Cielo Azul	4,12
Páramo Miraflores	4,02
Pico Las Torres	4,16
Pico La Estrella	4,155

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.

Puede apreciarse las distintas alturas de las que bordean el territorio palmirano en su periferia y zona rural.

Con respecto al sector de la construcción en el municipio de Palmira se han expedido el siguiente número de licencias, unidades y áreas aprobadas durante los últimos 22 años:

Tabla No. 5 Número De Licencias, Unidades y Áreas Aprobadas 1993- 2015

Año	Número de licencias	Unidades	Área
1993	670	2,777	413,055
1994	512	3,33	611,544
1995	585	2,073	251,541
1996	434	1,114	230,097
1997	316	3,35	555,276
1998	266	1,067	114,635
1999	236	922	78,61
2000	266	570	62,089
2001	271	663	121,884
2002	302	2,769	238,109
2003	550	2,639	310,172
2004	607	2,988	305,529
2005	580	1,959	211,581
2006	329	2,786	236,633
2007	597	3,217	257,126
2008	824	2,023	398,85
2009	311	1,89	143,015
2010	847	2,398	389,98
2011	628	2,218	335.98
2012	864	2,563	397.985
2013	346	2,895	398.815
2014	660	2,991	402.15
2015	SD	SD	SD

Fuente: Curaduría Urbana

Tabla No. 6 Proyección demográfica. Datos a julio de 2017

INDICADOR	CANTIDAD
Población total	308,671
Población femenina	159,704
Población masculina	148,967
Población menor de 1 año	4,168
Población entre 1 y 4 años	16,753
Población menor de 5 años	20,921
Población de mujeres en edad fértil (10 - 49 años)	92,438
Población entre los 12 y 17 años	26,647
Población mayor de 65 años	30,703
Tasa de fecundidad en mujeres entre 10 y 14 años	125
Tasa de fecundidad en mujeres entre 15 y 19 años	2,907
Número de muertes totales en el municipio por año	968
Tasa de brutalidad de mortalidad	314

Fuente: DANE, 2017.

Según las estadísticas del DANE, la población total de Palmira corresponde a 308.671 habitantes en total, de los cuales existen 92.438 personas entre los 10 y 49 años que incluye a aquellos individuos en etapa productiva, objeto de estudio de esta investigación.

Tabla No. 7 Estudiantes matriculados por nivel, por sector y por zona al 2015

NIVEL	MATRÍCULA POR NIVEL, POR SECTOR Y POR ZONA						
	URBANO		RURAL		Total Oficial	Total No Oficial	Gran Total
	Oficial	No Oficial	Oficial	No Oficial			
preescolar	2239	2025	636	64	2875	2089	4964
Básica Primaria	15069	4815	4,395	436	19464	5251	24715
Básica Secundaria	12130	2789	2,766	185	14896	2974	17870
Media	3,949	946	762	54	4711	1000	5711
Discapacitados	653	0	195	0	848	0	848
Ciclos	2,822	1826	724	0	3546	1826	5372
Totales	36,862	12,401	9,478	739	46,340	13,140	59,480

Fuente: Secretaría de Educación Municipal.

Tabla No. 8 Cantidad de establecimientos educativos 2015

EDUCACIÓN		URBANAS	RURALES	TOTAL
Formal	Colegios Oficiales	20	7	27
	27 Instituciones			-
	Colegios Privados	101	4	105
	Universidades	8	-	8
TOTAL		129	11	140

Fuente: Secretaría de Educación Municipal.

Tabla No. 9 Estudiantes de pregrado y tecnología por universidad y programa

PROGRAMAS	Corporación Universitaria Remington		Universidad Antonio Nariño		Universidad del Valle		Universidad Nacional de Colombia		Universidad Pontificia Bolivariana		Universidad Santiago de Cali		Universidad San Martín		UNAD		TOTAL
	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	
Tecnologías																	
Agroambiental					96	152											248
Alimentos					148	152											300
Electrónica					130	136											266
Sistemas					122	128											250
Total Tecnologías	0	0	0	0	496	568	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1064

(...continuación)

PROGRAMAS	Corporación Universitaria Remington		Universidad Antonio Nariño		Universidad del Valle		Universidad Nacional de Colombia		Universidad Pontificia Bolivariana		Universidad Santiago de Cali		Universidad San Martín		UNAD		TOTAL
	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	
Pregrado																	
Administración de Empresas			41	36	425	499	371	386	93	97							1948
Arquitectura			143	155													298
Comercio Internacional			134	153													287
Contaduría Pública			245	268	291	305											1109
Derecho									100	118							218
Diseño Industrial							330	315									645
Ingeniería Agrícola							289	292									581
Ingeniería Agroindustrial							401	403									804
Ingeniería Agronómica							545	567									1112
Ingeniería Ambiental							545	548									1093
Ingeniería Industrial					230	233			214	235							912
Licenciatura en Educación Física y Deporte					271	277											548
Licenciatura en Literatura					29	32											61
Odontología			167	167													334
Psicología			1	1	115	118			180	198							613
Publicidad									102	97							199
Zootecnia							318	306									624
Total Pregrado	0	0	731	780	1361	1464	2799	2817	689	745	0	0	0	0	0	0	11386
TOTAL TECNICAS + TECNOLOGIAS + PREGRADOS	0	0	731	780	1857	2032	2799	2817	689	745	0	0	0	0	0	0	12450

Fuente: Universidades del municipio de Palmira.

Puede apreciarse el gran potencial a nivel técnico, tecnológico y profesional con el que cuenta el municipio de Palmira infiriendo un mayor nivel educativo y productivo para la región.

Tabla No. 10 Estudiantes de especialización o postgrado por universidad y programa

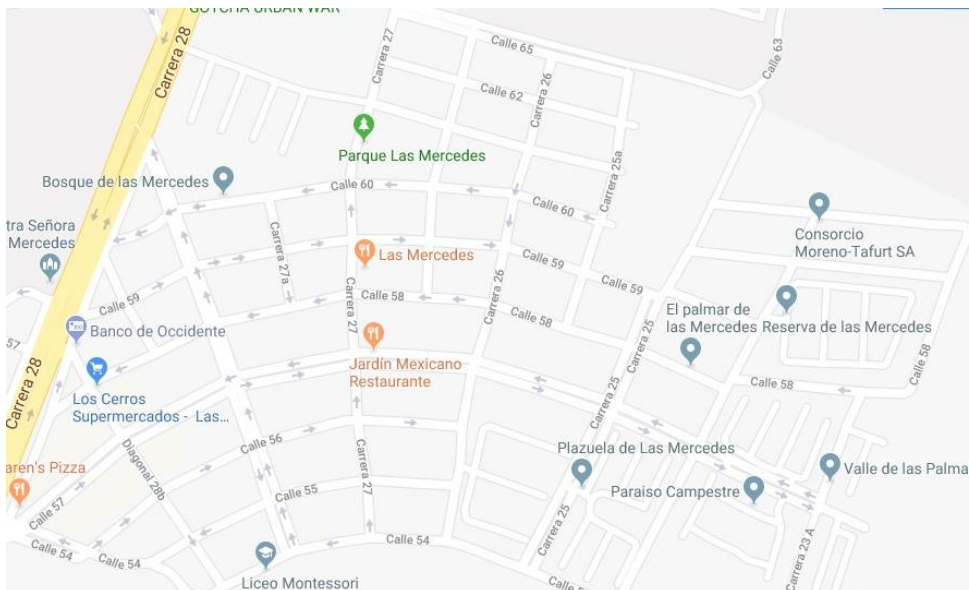
PROGRAMAS	Corporación Universitaria Remington		Universidad Antonio Nariño		Universidad del Valle		Universidad Nacional de Colombia		Universidad Pontificia Bolivariana		Universidad Santiago de Cali		Universidad San Martín		UNAD		TOTAL
	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	2015-1	2015-2	
Gerencia									4	13							17
Gerencia de Marketing									7	0							7
Gerencia de Proyectos									17	14							31
Gerencia del Talento Humano									11	31							42
Gerencia Financiera									0	10							10
Gerencia Pública									7	0							7
Total especializaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	46	68	0	0	0	0	0	0	114
Maestría en Ciencias Biológicas con énfasis																	0
Biotecnología Vegetal							14	15									29
Recursos Filogenéticos Tropicales							6	7									13
Maestría en Ciencias Agrarias:																	0
Fisiología de cultivos								8									8
Fitomejoramiento							19	20									39
Frutas Tropicales								4									4
Producción Animal Tropical							25	24									49
Protección de Cultivos							22	26									48
Semillas								2									2
Suelos							23	18									41
Maestría en Administración							47	63									110
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales							49	48									97
Maestría en Gerencia Financiera y Tributaria			2	2													4
Maestría en Ingeniería Agroindustrial							21	26									47
Maestría en Ingeniería Ambiental							40	41									81
Maestría en Psicopedagogía																	0
Total especializaciones	0	0	2	2	0	0	266	302	0	0	0	0	0	0	0	0	572
Doctorado en Agroecología							18	28									
Doctorado en Ciencias Agropecuarias con Énfasis en:																	0
Fisiología de Cultivos							2	3									5
Manejo de Suelos y Aguas							15	17									32
Mejoramiento Genético Vegetal y Sistema de Producción de Semillas Tropicales							20	20									40
Producción Animal Tropical							19	23									42
Protección de Cultivos							10	20									30
Total doctorados	0	0	0	0	0	0	84	111	0	0	0	0	0	0	0	0	149
TOTAL ESTUDIANTES POSGRADOS	0	0	2	2	0	0	350	413	46	68	0	0	0	0	0	0	835

Fuente: Universidades del municipio de Palmira

5.1.6 Ubicación del Proyecto Rocand 57

Con respecto a la ubicación del proyecto, este se realizará en el barrio Las Mercedes, un barrio perteneciente a la comuna 2 de Palmira con 1.394 predios actualmente donde predomina el estrato 4 y 5 y que alberga una población de 5.018 personas correspondiente al 1.9% de la población del municipio la cual podrá gozar de la realización del proyecto directamente.

Figura No.8 Ubicación barrio las Mercedes – Palmira



Fuente: <https://www.google.com.co/maps/search/barrio+las+mercedes+palmira/@3.5436308,-76.3000306,15z/data=!3m1!4b1>

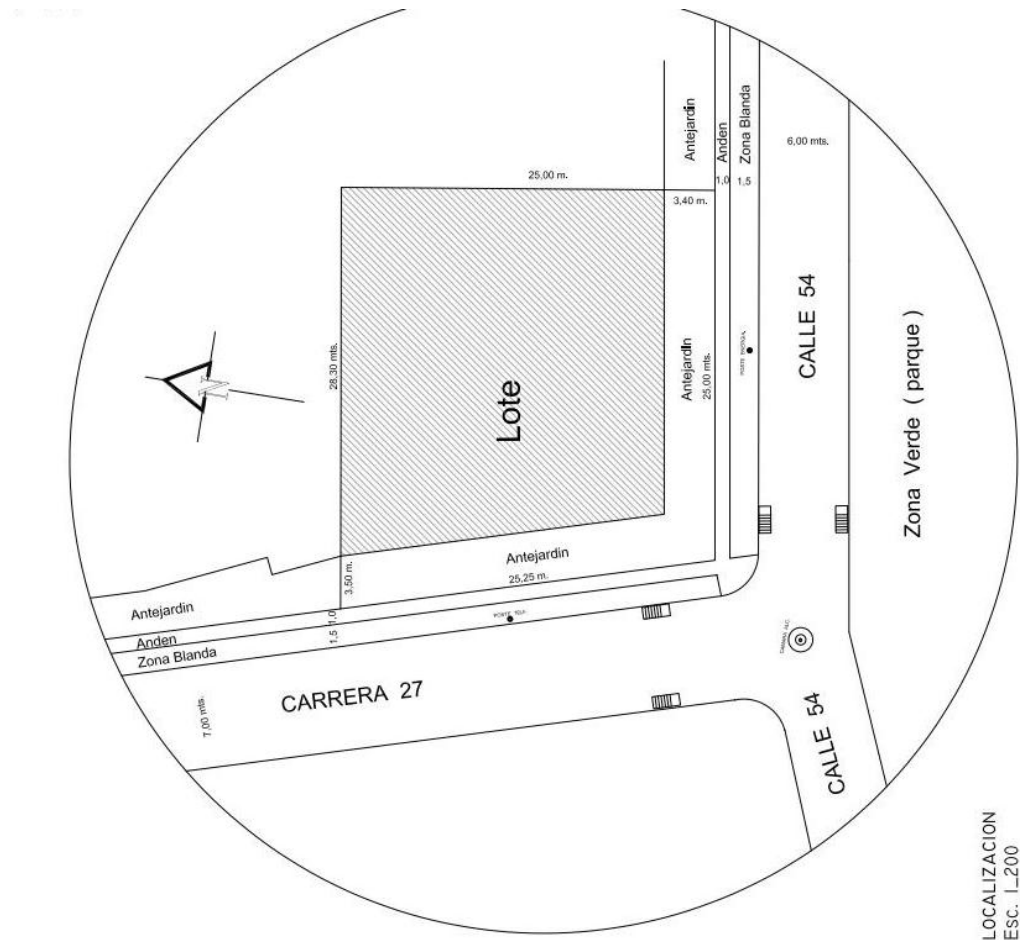
5.1.6 Análisis urbanístico

5.1.6.1 Condiciones de localización

El edificio Rocand 54 se encontrará ubicado en la Calle 54 con Carrera 27 esquina del Barrio las Mercedes de Palmira – Valle del Cauca, en un lote con un área total

de 663,78 m² sobre un primer piso que ocupa 468,13 m², con acceso al edificio por la carrera y calle, entrada principal sobre la Calle 54. Cuenta con un antejardín en la carrera 27 de 88.375 m² y otro sobre la calle 54 de 73.1 m²

Figura No. 9. Localización del proyecto



Fuente: elaboración particular Consultoría y Construcción

5.1.7.2 Tipos de vivienda elegibles y descripción técnica

Se diseñarán 8 pisos con 16 apartamentos y 2 pent-house de color blanco y total acabados, que contarán en el primer piso con un área de 267.56 m² para

parqueaderos, 25.43 m² para portería y vestíbulo, 160.17 m² para puntos fijos y circulaciones y 14.97 m² para cuarto de equipos.

En el segundo piso se dispondrá de un área de 60.83m² para balcones, 76.34 m² para terrazas y 36.38 m² de puntos fijo y circulaciones. En el tercer piso, un área de 65.28 m² para balcones y 36.38 m² para puntos fijos y circulaciones. En el cuarto piso 33.71 m² para balcones, 60.66 m² para terrazas y 36.38 m² para puntos fijos y circulaciones. En el quinto piso 33 m² para balcones y 36.38 m² para puntos fijos y circulaciones, en el sexto piso 34.37 m² para balcones y 36.38 m² para puntos fijos y circulaciones, en el séptimo piso 17.41 m² para balcones, 19.17 m² para terrazas y 36.38 m² para puntos fijos y circulaciones. Y en el octavo piso 288.65 m² para terrazas privadas, 104.64 m² para terraza social, 10.94 m² para balcones y 35.22 m² para puntos fijos y circulaciones.

5.2 MARCO TEÓRICO

5.2.1 El mercado inmobiliario.

El mercado inmobiliario constituye una de las principales ramas de la economía de un país que permite proyectar, desarrollar, construir, promocionar, evaluar, financiar, administrar, intermediar y comercializar bienes raíces o inmuebles, como uno de los activos tangibles más relevantes para la población en cualquier país constituyendo el patrimonio familiar, que permite el desempeño, desarrollo y bienestar de toda sociedad. También puede acotarse como el conjunto de compradores potenciales que satisfagan la necesidad de satisfacer la venta, adquisición o goce de un inmueble gracias a un acuerdo de negocio o transacción con el propietario o propietarios⁷.

⁷ HEBRUN. El mercado inmobiliario. 2015. [Recuperado el 21 de noviembre de 2017]. Disponible en: <https://hebrun.wordpress.com/2015/05/12/mercado-inmobiliario/>

El mercado inmobiliario ofrece un gran afianzamiento a la economía de los países ya que promueve las inversiones de locales y extranjeros, estimula el bienestar y desempeño de la sociedad, genera empleo, trae grandes ganancias económicas, desarrolla y promueve los activos tangibles, permite la revalorización de inmuebles, aporta al fisco nacional y a programas de renovación y expansión urbanística, además de contribuir notablemente con el PIB con aportes en bienes, producción, capital y consumo.

Pero dicho mercado, puede clasificarse en dos sectores principales como lo son el de la comercialización inmobiliaria, el cual se puede segmentar en mercado primario o de nuevos proyectos, mercado secundario o de reventa, mercado de vacacionales y mercado de suelos. Y por otra parte, está la administración de mercado inmobiliario, el cual, está segmentado en administración de arrendamientos y administración de condominios⁸.

5.2.2 Proyectos

Un proyecto es definido como el esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un servicio o productos, o bien, un resultado único.

Por ello, cuentan con un periodo definido y su resultado debe diferenciarse de cualquier otro⁹.

El desarrollo de proyectos, obedece a las exigencias del entorno socio económico y empresarial, donde constantemente se presentan necesidades y ciertas situaciones que exigen la adaptación a los cambios haciendo de estos oportunidades para el logro de metas u objetivos basados en lo que la sociedad y el mercado requiere, como el caso del mercado inmobiliario, puesto que la

⁸ Ibíd.

⁹ Guía a los fundamentos de la dirección de proyectos del Project Management Institute. 2013. [Recuperado el 30 de noviembre de 2017]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/79535/PMBOK_5ta_Edicion_Espanol__1_.pdf

sociedad tiende a crecer exponencialmente creando la necesidad de ampliar los sectores urbanísticos para suplir las necesidades básicas de las personas.

El gran aporte de desarrollar proyectos de carácter inmobiliario es que permiten resolver necesidades y requerimientos poblacionales de manera óptima, haciendo uso de recursos limitados que logren altos rendimientos.

Por ello, los proyectos permiten colocar una organización, persona o personas en una situación deseada, haciendo uso de herramientas y desarrollando ordenadamente actividades que permitan alcanzar metas y objetivos en un determinado tiempo y con un resultado único¹⁰.

Sin embargo, los proyectos requieren de una gerencia oportuna, donde se apliquen de manera óptima competencias, conocimientos, herramientas y metodologías para alcanzar o superar las exigencias y expectativas de los involucrados en cualquier proyecto¹¹.

Sumado a esto, dado a que exigen una inversión, resulta de vital importancia establecer y disponer los recursos, que son limitados, centrados en recurso humano, tecnológico, material, etc. De tal manera que, se propenda por cumplir el entorno económico financiero, llevando a cabo una planificación y uso de recursos disponibles alcanzando la máxima rentabilidad de las operaciones una vez se implemente o ejecute el proyecto, y en cuanto al entorno social, satisfaciendo necesidades de los individuos.

¹⁰ PALACIOS, L. principios esenciales para desarrollar proyectos. Enfoque latino. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas. 2006

¹¹ Ibíd. Pág. 47

5.2.3 Estudio de factibilidad

El objetivo de un estudio de factibilidad está siempre centrado en determinar la viabilidad socio económico y financiero de un proyecto mediante las respectivas herramientas financieras sus efectos socio económicos. Ante esto, resulta necesario que los proyectos cuenten con un estudio de mercado, un estudio técnico y un estudio financiero que permita establecer desde varios ángulos el éxito de los mismos¹².

Mediante el estudio de mercado, se logran establecer las distintas actividades que se deben llevar a cabo para la toma de decisiones de manera óptima para comercializar el bien o servicio. Por lo cual, es necesario definir el producto o servicio, determinar la demanda, la oferta, el mercado, el precio y las formas en que se comercializará¹³.

En el estudio técnico, se determina la infraestructura del proyecto que permita especificar la capacidad la capacidad que debe utilizar la empresa, determinando el cronograma de la proyección, la localización, la infraestructura, la tecnología, el proceso de producción del proyecto, entre otros¹⁴.

Para el estudio financiero, se logra fusionar los estudios anteriores transformándolos en valores o costos que cuantifiquen las variables requeridas y organicen y procesen la información para obtener resultados que permitan evaluar el proyecto. Aquí se consignan la maquinaria, la inversión, las materias primas, etc.¹⁵

¹² BLANCO, A. Formulación y evaluación de proyectos. Sexta edición. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas. 2007

¹³ PALACIOS, Óp. Cit. L. 2006

¹⁴ BLANCO, Óp. Cit. 2007.

¹⁵ Ibíd.

Bajo estas premisas, el proyecto determinará las distintas variables de factibilidad que le permitan establecer si el proyecto de edificar en la zona objeto de estudio, tendrá viabilidad socio económica y financiera y de este modo desarrollar la propuesta afianzado en estudios previos y reales.

5.2.4 Las cinco fuerzas de Porter

Las cinco fuerzas de Porter constituyen una de las herramientas o medios más importantes para el desarrollo de estrategias competitivas para cualquier proyecto u organización determinando la rentabilidad del mismo a largo plazo. Además, establece el análisis de la competencia en un sector en particular¹⁶. Esta herramienta enuncia que la competencia por los beneficios en una zona específica depende de cinco fuerzas vitales¹⁷:

- La intensidad de la rivalidad, donde se consignan los competidores, el crecimiento de la industria, las barreras de salida, los altos costos fijos, la diversidad de los competidores, la diferenciación del producto o servicio y la complejidad informativa.
- La amenaza de nuevos entrantes, donde se establecen las barreras de entrada, las economías de escala, las ventajas, las políticas, los requerimientos de capital y los canales de distribución.
- El poder de los proveedores, donde se denotan los productos diferenciados, los costos de cambio de un proveedor a otro, los productos o servicios sustitutos y la concentración de los proveedores.

¹⁶ FRANCÉS, A. Estrategia para la empresa en América Latina. Ediciones IESA. Séptima edición. Caracas. 2005

¹⁷ PORTER, M. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and competitors. New York. The free press. 1980.

- La amenaza de productos sustitutos, que muestra el desempeño relativo, los costos de cambio y la propensión del comprador.
- El poder de negociación de los compradores, donde se muestran los costos de cambio, la información de la que se dispone, el impacto del producto o servicio, la utilidad del producto o servicio y la diferenciación de los mismos.

Bajo estas concepciones, se facilita el posicionamiento del proyecto frente al sector que se desea intervenir, de tal forma que se logre competir de manera exitosa, estableciendo amenazas y oportunidades que pueden afectar dicho objetivo estableciendo estrategias que minimicen o eviten bajos rendimientos. Se una herramienta integral porque permite reconocer de manera específica los competidores, sino también, el comportamiento de proveedores, clientes y otros productos y/o servicios que pueden sustituir el que se desea comercializar¹⁸ (Figura 10).

Figura No. 10 Las cinco fuerzas de Porter



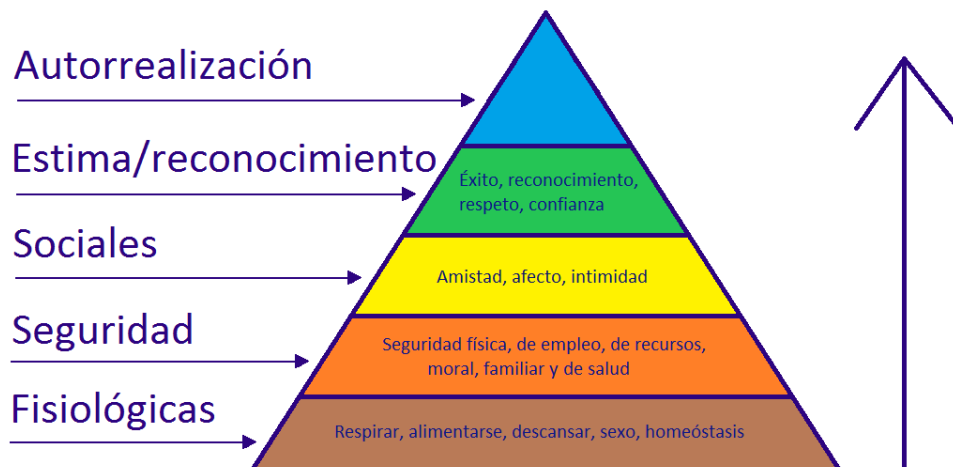
Fuente: Porter, 1980

¹⁸ FRANCÉS, Óp. Cit. 2005

5.2.5 La pirámide de Maslow

Se reconoce la pirámide de Maslow como una herramienta motivacional desarrollada por el psicólogo humanista norteamericano Abraham Maslow (1908-1970), que trata de explicar los factores que impulsan la conducta humana. Dicha pirámide consta de cinco niveles de manera jerárquica de abajo hacia arriba común a todos los individuos, donde su base establece las necesidades fisiológicas que se requieren para cubrir la primera instancia en el diario vivir, las cuales, una vez cubiertas, se empiezan a satisfacer las necesidades superiores de manera progresiva y paulatina¹⁹ (Figura No. 11).

Figura No. 11 Pirámide de Maslow.



Fuente: MASLOW, 1943.

Esta pirámide incide directamente para el desarrollo de este proyecto, en la medida en que permite adecuar los productos y/o servicios, el mensaje y la comunicación a las empresas, conforme el escalón de la necesidad que creen y que puedan satisfacer.

¹⁹ MASLOW, A.H. A theory of human motivation. Psychological Review, Vol. 50. 1943. pp. 370-396.

- En las necesidades básicas o fisiológicas, se incluyen aquellas que le son inherentes a todos los individuos, resultado básicas para que logre supervivir, como el respirar, el vestirse, el alimentarse, etc.
- Las necesidades de seguridad buscan crear y mantener el orden ante ciertas situaciones que propendan por la seguridad a la vida, incluyendo la necesidad física de salud, económica de contar con ingresos o de vivienda, entre otras.
- Las necesidades sociales determinan el sentimiento de pertenencia a cierto grupo social, familiar, de pareja, laboral, etc.
- Las necesidades de estima o reconocimiento, incluyen aquellas que permitan establecer confianza, independencia personal, metas, etc.
- Y las necesidades de autorrealización, donde solo se es satisfecho cuando todas las demás han sido suplidas, invita al éxito personal.

Estas necesidades incluyen, de manera natural, la necesidad de las personas por contar con vivienda como parte de una necesidad que deben suplir, y a lo que este proyecto pretende suplir de manera óptima y eficiente.

5.2.6 Teoría de la Renovación Urbana

Para Brunet, la renovación urbana implica una transformación de la apariencia y de la estructura de un área urbana, y en ocasiones afecta a su población. Renovar el área urbana conlleva en ocasiones la destrucción de edificios preexistentes, de esta manera diferencia la renovación a la rehabilitación. La renovación también

implica una reestructuración de la dinámica del distrito y su acceso, y puede fomentar una especulación inmobiliaria²⁰.

Otros autores diferencian los conceptos de renovación, restauración y rehabilitación y los reconocen como diferentes tipos de intervención arquitectónica y/o urbanística²¹. Para la restauración plantean cierta “aceptación del pasado” a partir de la conservación de uno o varios edificios lo que implica una acción de reconstrucción de la identidad²².

Se puede pensar que la renovación urbana se efectúa porque se considera que un área ha quedado obsoleta, es decir, que requiere de una intervención y de una serie de políticas públicas mediante las cuales se realicen diferentes intervenciones con el objetivo de potenciar la zona y optimizarla en un aspecto espacial y económico.

En síntesis, de acuerdo con las aproximaciones al concepto de renovación urbana, se llega a un consenso con respecto a que la renovación debe considerar la transformación morfológica, las dinámicas socio económicas y la relación con el entorno. Esto permite utilizar diferentes actuaciones urbanísticas como la conservación, la rehabilitación y la renovación, con las que se articule la zona y se realicen actuaciones coordinadas que sean priorizadas y adopten todas las necesidades del escenario, que es intervenido²³.

²⁰ BRUNET, R. Les Mots de la Géographie. Dictionnaire critique. Editorial Reclus, Montpellier- París. 1995.

²¹ LÉVY, J. Territoire. En J. Lévy y M. Lussault (Eds.), Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés (pp. 907-910). París: Belin. 2003

²² HERNÁNDEZ, F. Abordaje teórico de la Renovación Urbana como proceso de transformación de la estructura urbana. Aplicación en el casco histórico de la ciudad de Mendoza, Argentina. Revista del Departamento de Geografía. FFyH – UNC – Argentina. ISSN 2346-8734. Año 2. N° 2 - 1º. 2014

²³ MORENO, M. La incidencia de los procesos de Renovación Urbana en la informalidad y la economía popular. Estudio de caso: Núcleo comercial San Victorino (1998-2014). Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. Colombia. 2016

Algunas de las razones para intervenir y dar inicio a procesos de renovación urbana son producto de la necesidad de recuperar el buen funcionamiento de un área central, desarrollar actividades económicas o turísticas, generar nuevas dinámicas en el territorio y su entorno y mejorar la calidad de vida de su población. En este orden de ideas uno de los aspectos que hacen parte de los procesos de Renovación Urbana es el que tiene que ver con la peatonalización, tema a tratar a continuación.

Para definir la oferta de una ciudad como espacio de relación atractivo y revitalizado, es preciso considerar las necesidades e intereses de aquellos a los que se desea atender y acoger. En este sentido, no cabe ignorar los cambios acontecidos en el comportamiento del consumidor, en sus necesidades y demandas. El consumidor actual destina una mayor proporción de su gasto al ocio, es más exigente en servicio y variedad, aumenta su interés por el respeto medioambiental, demanda más servicios derivados de su bienestar físico, lo que constituye un mercado en expansión. Algunos de estos factores, que tan bien han sido aprovechados en los contextos de oferta comercial periférica y han supuesto una amenaza para el comercio urbano, pueden ser ahora una oportunidad para éste si se toman las medidas oportunas.

5.2.7 Teoría de la competitividad

Pasando al tema de la competitividad, ésta en términos generales debe ser entendida como la capacidad que tiene una organización o negocio, público o privado, lucrativo o no, de obtener y mantener ventajas competitivas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico.

Porter indica que la competitividad es la capacidad de una empresa para producir y mercadear productos en mejores condiciones de precio, calidad y oportunidad

que sus rivales²⁴. El autor sostiene de nuevo que el concepto de competitividad conlleva al concepto de excelencia, que implica eficiencia y eficacia por parte de la organización.

La competitividad para un negocio es la: “Habilidad sostenible de obtener ganancias y mantener la participación en el mercado”²⁵. La competitividad es considerada como la capacidad de una empresa (o industria) de producir bienes con patrones de calidad específicos, requeridos por mercados determinados, utilizando recursos en niveles iguales o inferiores a los que prevalecen en industrias semejantes en el resto del mundo, durante un cierto período de tiempo²⁶.

El ser competitivo hoy en día significa tener características especiales que nos hacen ser escogidos dentro de un grupo de empresas que se encuentran en un mismo mercado buscando ser los seleccionados. Es diferenciarnos por nuestra calidad, por nuestras habilidades, por nuestras cualidades, por la capacidad que tengamos de cautivar, de seducir, de atender y asombrar a nuestros clientes, sean internos o externos, con nuestros bienes y servicios, lo cual se traduciría en un generador de riquezas²⁷.

La competitividad es la necesidad de las organizaciones de sostenerse y consolidarse dentro de sus mercados, teniendo como indicador el porcentaje de participación de sus bienes y servicios en ellos a partir de una concepción

²⁴ PORTER, M. Estrategias y Ventajas Competitivas. Editorial Deusto. España. 1985

²⁵ TAMANES, R. Diccionario de Economía. 1998

²⁶ HAGUENAUER, L. La competitividad: una reseña bibliográfica con énfasis en el caso brasileño. Revista Pensamiento Iberoamericano, Sociedad Serralla Quinto Centenario, No 17. Madrid, España. 1990

²⁷ PORTER, M. La ventaja competitiva de las naciones. Editorial Deusto. España. 1990

sistemática que incorpora elementos económicos, empresariales, políticos y socioculturales²⁸.

La competitividad es la capacidad de una organización para mantener o incrementar su participación en el mercado basada en nuevas estrategias empresariales, en un sostenido crecimiento de la productividad, en la capacidad inter empresarial para participar en negociaciones con diferentes instituciones y otras compañías dentro de su ambiente, en la existencia de un ambiente competitivo determinado por el sector y el mercado de los consumidores y en políticas introducidas por los gobiernos nacionales y alianzas económicas regionales²⁹.

La competitividad es “un concepto comparativo entre las empresas en el ámbito regional que buscan la creación y agregación de valor, utilizando las estrategias gerenciales apropiadas para generar prosperidad enmarcado en un ambiente competitivo sostenido en los niveles macro, meso y micro³⁰.

No existe un marco teórico de aceptación general para conceptualizar la competitividad; este término tiene diferentes significados: para las empresas representa la capacidad de competir en los mercados mundiales con una estrategia global; para una nación significa que tiene una balanza comercial positiva; en el ámbito económico la competitividad se resume en un bajo costo unitario de mano de obra ajustado a los tipos de cambio³¹.

²⁸ MALAVER, F. Lecturas sobre competitividad, empresa y educación gerencial. Bogotá: Centro Editorial Javeriano. 1999

²⁹ MORALES, M., & Pech, J. Competitividad y Estrategia: el Enfoque, de las Competencias Esenciales y el Enfoque Basado en los Recursos. Revista Contaduría y Administración, 197, 43-63. 2000

³⁰ LOMBANA, J. La competitividad y los problemas de política comercial en exportaciones: una perspectiva de los países exportadores en el caso del banano en la Unión Europea. Saarbrücken, Alemania: Müller Verlag. 2006

³¹ NADIMA, S. Consideraciones sobre la competitividad de la industria. Miguel Ángel Porrúa Editores. Ciudad de México. 2002

5.2.8 El emprendimiento

Emprender es un proceso evolutivo, el cual se encuentra estrechamente ligado al desarrollo como respuesta a las necesidades del entorno en el que se desenvuelven los individuos. Son estas las que se convierten en el motor dinamizador de las economías de mercado. El emprendimiento “es una manera de ver las cosas y un proceso para crear y desarrollar actividades económicas con base en el riesgo, la creatividad y la innovación, al gestionar una organización nueva o una ya existente³².

El emprendimiento ha traído consigo grandes transformaciones en todos los sistemas sociales, contribuyendo a aumentar los niveles no solamente de empleo, sino también de participación y mejoramiento de la calidad de vida y desarrollo socioeconómico. Es así como los emprendedores juegan un papel clave en el desarrollo no solamente económico, sino también social en el mercado.

Una de las más interesantes y completas teorías sobre el emprendedor y el emprendimiento, reconoce como pieza clave en el desarrollo. Considera al empresario como un innovador, el cual es capaz de generar rentas extraordinarias que saquen del equilibrio pasado a un nuevo equilibrio fundamentado en la innovación, logrando así un desarrollo económico. Divide este proceso en las siguientes fases³³:

- Invención: cuando se crea un nuevo producto o servicio con un proceso de producción o comercialización nuevo para uno ya existente en el mercado.

³² JULIEN, P. Emprendimiento regional y economía del conocimiento: una metáfora de las novelas policíacas. Cali, Editorial Sello Editorial Javeriano. 2005. p. 15

³³ SCHUMPETER, A. Ciclos Económicos; Análisis teórico, histórico y estadístico del proceso capitalista. Zaragoza; Prensas Universitarias de Zaragoza. 2002

- Innovación: poner en práctica inventos de cualquier índole tanto en el campo industrial como en el comercial.
- Imitación: de una manera generalizada se innova teniendo en cuenta a la competencia, modificando aspectos dando como resultado productos sustitutivos.

Cabría decir entonces, que innovar no solamente se hace en la creación de un producto, también desde su organización y forma de producción o de llevar a cabo una tarea³⁴.

Dado el carácter multidisciplinar del emprendimiento, se puede tocar desde diferentes perspectivas, que conducen, al desarrollo económico, pero también a diferentes áreas del conocimiento, entre las que se encuentran la psicológica y la sociológica³⁵, teniendo en cuenta el carácter de la economía y su funcionamiento en lo individual, regional y global.

Es entonces donde procede el elemento integrador del emprendimiento, entendido como “la comprensión de cómo son descubiertas, creadas y explotadas las oportunidades de poner en el mercado nuevos bienes y servicios, por quién y con qué consecuencias”³⁶. Aquí aparece el concepto de oportunidad, definiendo entonces al emprendedor como aquella persona que aprovecha las herramientas y, basado en el análisis de su entorno, decide asumir riesgos e invertir conocimiento, dinero, tiempo en la realización de su plan de negocio o empresa. Actualmente, a nivel global el emprendimiento es fomentado desde el campo académico, dada su evidencia en la contribución al desarrollo económico, el cual

³⁴ FORMICHELLA, M. El concepto de emprendimiento y su relación con la educación, el empleo y el desarrollo local. Buenos Aires, Argentina: Publicación INTA. 2004

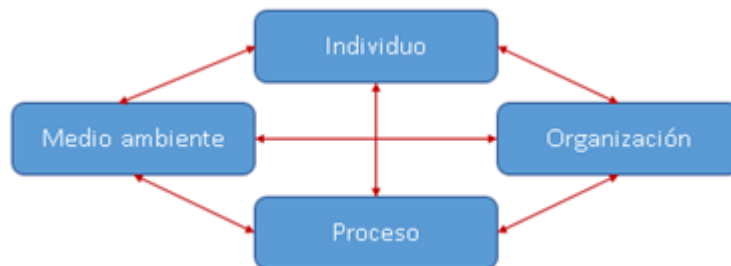
³⁵ AUDRETSCH, D. y FRITSCH, M. Growth Regimes over Time and Space. Regional Studies. 2002

³⁶ VENKATARAMAN, S. The distinctive domain of entrepreneurship research: an editor's perspective. In J. Katz and R. Brockhaus (eds.). Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence and Growth, 3, 119-138, Greenwich: JAI Press. 2000

actúa como impulso al fomento de procesos de corte innovador. Por consiguiente, tanto entidades académicas de carácter estatal como universidades privadas y organismos de gobierno, contemplan dentro de sus políticas programas que impulsan la creación de nuevas empresas y a la promoción del emprendimiento.

El emprendimiento entonces conlleva a la creación de empresas, que requiere de cuatro perspectivas que inciden a la hora de crear una empresa: los individuos, las personas involucradas en el proceso de creación, todas las actividades desarrolladas por los individuos durante este proceso, el entorno, y la estrategia. Se puede observar un proceso de carácter multidimensional, el cual se puede explicar mejor con la siguiente figura, la cual expresa la relación de doble vía e interdependencia entre cada uno³⁷:

Figura No.12 Clasificación de empresas según grupos.



³⁷ GARTNER, W. A conceptual framework for describing the phenomenon of new venture creation. The Academy of Management Review, 10 (4), 696-706. 1985

Fuente: Gartner, 1985.

Es interesante ver como los referentes teóricos confluyen en tres aspectos principales: la empresa, el empresario y el entorno, donde mencionan el rol del emprendedor en el desarrollo económico, tocando aspectos tanto personales como del entorno, como partes que influyen a la hora de transformar un emprendimiento en un plan de negocio, o creación de empresa.

Es importante en esta instancia tener en cuenta el entorno, entendido como los factores externos que influyen en la creación de empresas, ya que muestran como las percepciones juegan un papel relevante a la hora de emprender³⁸. De igual manera, cabe resaltar el perfil del emprendedor, teniendo en cuenta su género, nivel socioeconómico, antecedentes, edad y experiencia en el campo que haya decidido emprender. En cuanto a lo exógeno, el análisis de empresas de bienes o servicios en el mismo campo es preponderante, analizando su éxito, el cual influye en el carácter innovador del individuo si quiere competir en ese mercado.

Por otro lado, en el entorno también son importantes las redes. Esta teoría planteada por Johannisson (1988), mencionan la importancia de la construcción y mantenimiento de contactos personales y empresariales para aumentar las posibilidades de éxito en las primeras etapas de la creación de empresas, trayendo consigo muchos beneficios. Por un lado se consigue conocimiento, se puede tener un panorama amplio de información financiera, facilidad en el acceso a canales de distribución, establecimiento de contactos con proveedores y facilidad para la consecución de clientes, utilizando las demás redes sociales de los otros. Estas interacciones contribuyen a la facilidad de consecución de recursos que sirven de soporte en la creación de empresas.

³⁸ KOELLINGER, P. Y MINNITI, M. Not for lack of trying: American entrepreneurship in black and white”, *Small Business Economics Journal*, vol. 27, nº 1. 2006. pp. 59-79.

Para la creación de empresas se necesita tener una hoja de ruta, la cual se traduce en el plan de negocio. Donde se requiere un plan de negocios, entendido como un documento que da luces sobre cómo analizar la oportunidad existente en el negocio a fin de reducir los riesgos minimizando errores en la toma de decisiones. De ahí que este autor plantee una estructura básica para desarrollar un plan de negocio, fundamentado en cinco preguntas básicas: Qué es y en que consiste el negocio, cuáles son las causas y razones de éxito, cuáles son los mecanismos y las estrategias que se van a utilizar para lograr las metas previstas, qué recursos se requieren para llevar a cabo el negocio y qué estrategias se van a usar para conseguirlos y por último quién dirigirá el negocio³⁹.

Es así como el plan de negocio se convierte en un documento anacrónico, el cual sirve tanto para la creación de la empresa, como para apoyo a nuevos proyectos cuando esta ya está en funcionamiento como la búsqueda de nuevas oportunidades.

Las principales características que debe tener todo plan de negocio son⁴⁰:

- Análisis de mercado, económico, técnico, administrativo, valores, social, financiero, riesgos, sensibilidad.
- Evaluación del proyecto.
- Sustentación del plan.
- Consecución de recursos.
- Puesta en marcha.
- Gestión.

Se puede ver entonces cómo detrás de un plan de negocio necesariamente debe haber una iniciativa o emprendimiento, que se traduce en el primer paso para

³⁹ VARELA, R. Innovación empresarial. Bogotá: Pearson. 2011. p. 11

⁴⁰ Ibíd.

crear empresa. En el emprendimiento empresarial prima, desde el desarrollo económico, la generación de empleo y por ende, la generación de capital humano.

El proceso investigativo que se destaca en estas teorías, evidencia el proceso sistemático en la elaboración del plan de negocio, mostrando un panorama holístico del emprendimiento donde se aprecian ventajas, desventajas, oportunidades y aspectos clave para lograr el éxito en todas sus dimensiones. También se hace importante la realización de proyectar y mirar la viabilidad financiera, lo cual es pieza clave a la hora de decidir crear la empresa por la viabilidad y la evidencia de éxito.

5.2.9 El administrador

La labor del administrador constituye una funcionalidad transversal para las organizaciones, pues la multiplicidad y complejidad de sus actividades exige de un gran compromiso y esfuerzo determinante para el cumplimiento de los objetivos y alcance exitoso de logros socio económicos.

Ante ello, se puede agrupar las funciones del administrador en tres categorías fundamentales, definidas de la siguiente forma⁴¹:

- Funciones interpersonales

Dentro de este grupo se encuentra:

1. Representación: incluye aquellas actividades simbólicas y legales en nombre de la empresa u organización, tales como recibir clientes, realizar acompañamiento de visitas oficiales, firmar documentos, presidir citas y reuniones, entre otras.

⁴¹ MINTZBERG, H. Simply managing. Editorial Berrett-Koehler. USA. 2013

2. Liderazgo: determina las actividades principales como administrador, donde debe desplegar su capacidad y habilidad para entrenar, capacitar, instruir, escuchar, dialogar, controlar y supervisar.

3. Enlace: le permite interactuar exitosamente con los usuarios externos de la empresa, en la creación de un tejido social determinante para construir relaciones satisfactorias y lograr posicionar la organización en el buen nombre. A esto corresponde actividades como manifestaciones en reuniones con otras entidades y profesionales, convocar y mantener contacto con los usuarios externos o formar parte de comisiones específicas.

- Funciones normativas

4. Supervisar: esta labor permite llevarse a cabo cuando se cuenta con la información necesaria, la cual permite establecer problemáticas y oportunidades para identificar y puntualizar factores externos que puedan agobiar la organización. Este incluye lectura de informes, memorandos, periódicos, publicaciones, artículos, entre otros. Otras formas, las componen las visitas, el voz a voz, las juntas, la observación.

5. Difundir: la capacidad y habilidad comunicativa para mantener informado al personal en general, bien sea de manera verbal o escrita.

6. Portavoz: es el manifiesto de los informes que se brindan a personas externas a la organización, desarrollando actividades de relaciones públicas al informar a otras instituciones sobre promoción y relación de actividades de la organización, negociar presupuesto con mandos superiores de la misma, etc.

- Funciones decisorias

7. Emprendedor: esta cualidad y habilidad del administrador le permite innovar y llevar a cabo mejoras dentro de la organización. Sin ser el dueño o socio de la empresa, el espíritu emprendedor del administrador radica en su capacidad para escuchar, planificar y crear o innovar, bien sea, productos o servicios.

8. Manejo de problemas: se evidencia en la medida en que presentan actividades correctivas ante posibles eventos críticos, tales como huelgas, retrasos, quejas, fallas, etc.

9. Asignación de recursos: define la capacidad de programar, planificar, autorizar, realizar y asignar los recursos financieros teniendo en cuenta el tiempo, las prioridades, los incentivos, etc.

10. Negociador: el administrador debe reconocer cuando llevar a cabo contratos, programas o arreglos con clientes externos e internos buscando el mejor manejo y uso de recursos, como el negocia con gremios sindicalistas, pagos y contratos con clientes, formas de interacción con proveedores, etc.

Así pues, estas diez características permiten que el administrador lleve a cabo una óptima y exitosa función de su rango en el desempeño efectivo y de calidad para una organización, que le permita delegar, supervisar, escuchar, analizar, controlar cualquier toma de decisión.

5.2.10 La administración estratégica⁴²

La administración estratégica se define como el arte y la ciencia de formular, implementar y evaluar decisiones multidisciplinarias que permiten que una empresa alcance sus objetivos. Como lo sugiere esta definición, la administración estratégica se enfoca en integrar la administración, el marketing, las finanzas y la

⁴² DAVID, F. Administración estratégica. Ed. Pearson. 14 edición. México. 2013. Pág. 5-8

contabilidad, la producción y las operaciones, la investigación y el desarrollo, y los sistemas de información, para lograr el éxito de una organización.

El proceso de la administración estratégica consta de tres etapas: formulación, implementación y evaluación de estrategias.

- La formulación de estrategias implica desarrollar una visión y misión, identificar las oportunidades y amenazas externas a la empresa, determinar las fortalezas y debilidades internas, establecer objetivos a largo plazo, generar estrategias alternativas y elegir las estrategias particulares que se han de seguir.

- La implementación de la estrategia requiere que la empresa establezca objetivos anuales, cree políticas, motive a los empleados y asigne recursos para que las estrategias formuladas puedan ejecutarse. La implementación de estrategias implica desarrollar una cultura que apoye la estrategia, crear una estructura organizacional efectiva, redirigir los esfuerzos de marketing, preparar presupuestos, desarrollar y utilizar sistemas de información y vincular la remuneración de los empleados al desempeño organizacional.

- La evaluación de estrategias es la etapa final de la administración estratégica. Los directivos necesitan con urgencia saber si ciertas estrategias no están funcionando bien; la evaluación de la estrategia es el medio principal para obtener esta información. Todas las estrategias están sujetas a modificaciones futuras, debido al cambio constante de los factores externos e internos.

La evaluación de estrategias consta de tres actividades fundamentales:

- 1) Revisar los factores externos e internos en función de los cuales se formulan las estrategias actuales.
- 2) Medir el desempeño.

3) Aplicar acciones correctivas. La evaluación de estrategias es necesaria porque el éxito de hoy, no garantiza el éxito de mañana. El éxito siempre genera problemas nuevos y diferentes; las organizaciones complacientes con ellas mismas tienden a desaparecer.

5.2.11 Teoría Clásica de la Organización de Fayol⁴³

Henri Fayol señaló que la teoría administrativa se puede aplicar a toda organización humana (universalidad). Se le considera el padre del proceso administrativo, y creador e impulsador de la división de las áreas funcionales para las empresas. Fayol identificó 5 reglas o deberes de la administración:

1. Planeación: diseñar un plan de acción para el mañana.
2. Organización: brindar y movilizar recursos para la puesta en marcha del plan.
3. Dirección: dirigir, seleccionar y evaluar a los empleados con el propósito de lograr el mejor trabajo para alcanzar lo planificado.
4. Coordinación: integración de los esfuerzos y aseguramiento de que se comparta la información y se resuelvan los problemas.
5. Control: garantizar que las cosas ocurran de acuerdo con lo planificado y ejecución de las acciones correctivas necesarias de las desviaciones encontradas.

Más importante aún, Fayol creía que la administración se podía enseñar. Le interesaba mucho mejorar la calidad de la administración y propuso varios principios para orientar el quehacer administrativo, los que se muestran a continuación:

1. División del trabajo.

⁴³ FAYOL, Henri. Administration industrielle et générale; prévoyance, organisation, commandement, coordination, controle, Paris, H. Dunod et E. Pinat. 1916

2. Autoridad y responsabilidad.
3. Disciplina.
4. Unidad de mando.
5. Unidad de dirección.
6. Interés general sobre el individual.
7. Justa remuneración al personal.
8. Delegación vs. Centralización.
9. Jerarquías.
10. Orden.
11. Equidad.
12. Estabilidad del personal.
13. Iniciativa.
14. Espíritu de equipo.

Fayol aclaró que estos principios administrativos no son de ninguna manera rígidos, ya que en diversas situaciones, se requiere hacer uso del criterio personal y la medida. Lo más importante es que constituyen guías universales; en cualquier tipo de organización humana se pueden aplicar.

Áreas funcionales: Para Fayol, deben existir 6 áreas funcionales dentro de la empresa:

- 1) Técnica: Se encarga de la producción.
- 2) Comercial: Se encarga de la compraventa.
- 3) Financiera: Se encarga del uso del capital.
- 4) Contable: Se encarga de inventarios, balances y costos.
- 5) Seguridad: Se encarga de proteger los bienes de la empresa y del empleado.
- 6) Administrativa: Se encarga de utilizar adecuadamente los recursos.

Modelo del proceso administrativo: Para Fayol, deben existir dentro de la empresa ciertas etapas para poder desarrollar cualquier tipo de trabajo, dentro de ellas encontramos:

- 1) Previsión: Examinar el futuro.
- 2) Organización: Formular estructura.
- 3) Dirección: Hacer funcionar los planes.
- 4) Coordinación: Armonizar la información.
- 5) Control: Verificar los resultados.

5.3 MARCO CONCEPTUAL

Construcción: todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminada. Bien sea una obra ya construida o edificada, edificación o infraestructura en proceso de realización, e incluso a toda la zona adyacente usada en la ejecución de la misma⁴⁴.

Estudio de factibilidad: está siempre centrado en determinar la viabilidad socio económica y financiera de un proyecto mediante las respectivas herramientas financieras. Ante esto, resulta necesario que los proyectos cuenten con un estudio de mercado, un estudio técnico y un estudio financiero que permita establecer desde varios ángulos el éxito de los mismos⁴⁵.

Fuerzas de Porter: herramienta que enuncia de la competencia por los beneficios en una zona específica. Depende de cinco fuerzas vitales: la intensidad de la rivalidad, la amenaza de nuevos entrantes, el poder de los proveedores, la amenaza de productos sustitutos, que muestra el desempeño relativo, los costos

⁴⁴ Beauty, Humanism, Continuity between Past and Future. Traditional Architecture Group. 2014

⁴⁵ BLANCO, Óp. Cit. 2007

de cambio y la propensión del comprador y el poder de negociación de los compradores⁴⁶.

Mercado inmobiliario: es una de las principales ramas de la economía de un país que permite proyectar, desarrollar, construir, promocionar, evaluar, financiar, administrar, intermediar y comercializar bienes raíces o inmuebles. Así mismo, es uno de los activos tangibles más relevantes para la población en cualquier país constituyendo el patrimonio familiar, que permite el desempeño, desarrollo y bienestar de toda sociedad.⁴⁷

Pirámide de Maslow: herramienta motivacional que trata de explicar los factores que impulsan la conducta humana. Dicha pirámide consta de cinco niveles de manera jerárquica de abajo hacia arriba común a todos los individuos, donde su base establece las necesidades fisiológicas que se requieren para cubrir la primera instancia en el diario vivir, las cuales, una vez cubiertas, se empiezan a satisfacer las necesidades superiores de manera progresiva y paulatina⁴⁸

Proyecto: definido como el esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un servicio o productos, o bien, un resultado único. Por ello, cuentan con un periodo definido y su resultado debe diferenciarse de cualquier otro⁴⁹.

Proyecto inmobiliario: es cualquier proyecto que involucre una obra de construcción sobre un bien raíz, destinado a usos civiles⁵⁰.

Sismo resistente: cuando se diseña y construye con una adecuada configuración estructural, con componentes de dimensiones apropiadas y materiales con una

⁴⁶ PORTER, Óp. Cit. 1980.

⁴⁷ HEBRUN, Óp. Cit. 2015

⁴⁸ MASLOW, Óp. Cit. 1943

⁴⁹ Guía a los fundamentos de la dirección de proyectos del Project Management Institute. Óp. Cit. 2013.

⁵⁰ HEBRUN, Óp. Cit. 2015

proporción y resistencia suficientes para soportar la acción de fuerzas causadas por sismos frecuentes⁵¹.

5.4. MARCO LEGAL

Como parte de la estructura legal de la presente investigación se tuvo en cuenta la normatividad legal vigente en cuestión de diseño, construcción y creación de empresa.

5.4.1 Constitución Política de Colombia en su artículo 79 establece que "Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines. "

Así mismo el artículo 80 señala "El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados..."

Finalmente el artículo 82 hace alusión que "Es deber del Estado velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común, el cual prevalece sobre el interés particular. Las entidades públicas participarán en

⁵¹ Sismo resistencia. 2017. [En línea]. [Recuperado el 1 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://arquigrafico.com/es-una-edificacion-sismo-resistente/>

la plusvalía que genere su acción urbanística y regularán la utilización del suelo y del espacio aéreo urbano en defensa del interés común”.

5.4.2 Ley 400 de 1997 de agosto 19. Por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes.

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.

Parágrafo.- Una edificación diseñada siguiendo los requisitos consagrados en las normas que regulan las construcciones sismo resistentes, debe ser capaz de resistir, además de las fuerzas que le impone su uso, temblores de poca intensidad sin daño, temblores moderados sin daño estructural, pero posiblemente con algún daño en elementos no estructurales y un temblor fuerte con daños a elementos estructurales y no estructurales, pero sin colapso.

El cuidado tanto en el diseño como en la construcción y la supervisión técnica, son fundamentales para la sismo resistencia de estructura y elementos no estructurales.

Artículo 2º. Las construcciones que se adelanten en el territorio de la República deberán sujetarse a las normas establecidas en la presente Ley en las disposiciones que reglamenten.

Corresponde a las oficinas o dependencias distritales o municipales encargadas de conceder las licencias de construcción, la exigencia y vigilancia de su cumplimiento. Estas se abstendrán de aprobar los proyectos o planos de construcciones que no cumplan con las normas señaladas en la esta Ley o sus reglamentos.

La construcción deberá sujetarse estrictamente al correspondiente proyecto o planos aprobados.

5.4.3 Decreto 1052 de 1998 de junio 10. Por el cual se reglamentan las disposiciones referentes a licencias de construcción y urbanismo, al ejercicio de la curaduría urbana, y las sanciones urbanísticas.

Artículo 1º. La licencia es el acto por el cual se autoriza a solicitud del interesado la adecuación de terrenos o la realización de obras.

Artículo 2º. *Clases de licencias.* Las licencias podrán ser de urbanismo o de construcción.

Artículo 3º. *Licencia de urbanismo y sus modalidades.* Se entiende por licencia de urbanismo, la autorización para ejecutar en un predio la creación de espacios abiertos públicos o privados y las obras de infraestructura que permitan la construcción de un conjunto de edificaciones acordes con el plan de ordenamiento territorial del municipio o distrito. Son modalidades de la licencia de urbanismo las autorizaciones que se concedan para la parcelación de un predio en suelo rural o de expansión urbana, para el loteo o subdivisión de predios para urbanización o parcelación y el encerramiento temporal durante la ejecución de las obras autorizadas.

Las licencias de urbanismo y sus modalidades están sujetas a prórroga y modificaciones.

5.4.4 Decreto 33 de 199 de enero 9. Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-98.

5.4.5 Resolución 01138 de 2013 de Julio 31. Por la cual se adopta la Guía de Manejo Ambiental para el Sector de La Construcción y se toman otras. Que uno de los objetivos ambientales establecidos en el Decreto 190 de 2004, Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital, es: “Interiorizar los costos ambientales de las actividades urbanas de forma tal que se compartan los costos de corrección, mitigación y prevención de impactos ambientales”, es de vital importancia que todos los proyectos, sin importar su escala o área de influencia, tenga el componente ambiental como prioridad y no como ha sucedido hasta el momento que ha sido considerado como algo secundario.

5.4.6 Ley 52 de 1993 de Junio 9. Por medio de la cual se aprueban el "Convenio No. 167 y la Recomendación No. 175 sobre Seguridad y Salud en la Construcción, adoptados por la 75a. Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra 1988.

Artículo 1º.

1. El presente Convenio se aplica a todas las actividades de construcción, es decir, los trabajos de edificación, las obras públicas y los trabajos de montaje y desmontaje, incluidos cualquier proceso, operación o transporte en las obras desde la preparación de las obras hasta la conclusión del proyecto.
2. Todo miembro que ratifique el presente Convenio podrá, previa consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores interesadas, si las hubiere, excluir de la aplicación del Convenio o de algunas de

sus disposiciones determinadas ramas de actividad económica o empresas respecto de las cuales se planteen problemas especiales que revistan cierta importancia, a condición de garantizar en ellas un medio ambiente de trabajo seguro y salubre.

3. El presente Convenio se aplica también a los trabajadores por cuenta propia que pueda designar la legislación nacional.

Artículo 2º. A los efectos del presente Convenio:

a) La expresión "construcción" abarca:

i) La edificación, incluidas las excavaciones y la construcción, las transformaciones estructurales, la renovación, la reparación, el mantenimiento (incluidos los trabajos de limpieza y pintura) y la demolición de todo tipo de edificios y estructuras;

ii) Las obras públicas, incluidos los trabajos de excavación y la construcción, transformación estructural, reparación, mantenimiento y demolición de, por ejemplo, aeropuertos, muelles, puertos, canales, embalses, obras de protección contra las aguas fluviales y marítimas y las avalanchas, carreteras y autopistas, ferrocarriles, puentes, túneles, viaductos y obras relacionadas con la prestación de servicios, como comunicaciones, desagües, alcantarillado y suministro de agua y energía;

iii) El montaje y desmontaje de edificios u estructuras a base de elementos prefabricados, así como la fabricación de dichos elementos en las obras o en sus inmediaciones;

b) La expresión "obras" designa cualquier lugar en el que se realicen cualesquiera de los trabajos u operaciones descritos en el apartado a) anterior;

c) La expresión "lugar de trabajo" designa todos los sitios en los que los trabajadores deban estar a los que hayan de acudir a causa de su trabajo, y que se hallen bajo el control de un empleador en el sentido del apartado e);

d) La expresión "trabajador" designa cualquier persona empleada en la construcción;

e) La expresión "empleador" designa:

- i) Cualquier persona física o jurídica que emplea uno o varios trabajadores en una obra, y
- ii) Según el caso, el contratista principal, el contratista o el subcontratista;
- f) La expresión "persona competente" designa a la persona en posesión de calificaciones adecuadas, tales como una formación apropiada y conocimientos, experiencia y aptitudes suficientes, para ejecutar funciones específicas en condiciones de seguridad. Las autoridades competentes podrán definir los criterios apropiados para la designación de tales personas y fijar las obligaciones que deban asignárseles;
- g) La expresión "andamiaje" designa toda estructura provisional, fija, suspendida o móvil, y los componentes en que se apoye, que sirva de soporte a trabajadores y materiales o permita el acceso a dicha estructura, con exclusión de los aparatos elevadores que se definen en el apartado h);
- h) La expresión "aparato elevador" designa todos los aparatos, fijos o móviles, utilizados para izar o descender personas o cargas;
- i) La expresión "accesorio de izado" designa todo mecanismo o parejo por medio del cual se pueda sujetar una carga a un aparato elevador, pero que no sea parte integrante del aparato ni de la carga.

II. Disposiciones generales.

5.4.7 Resolución 020 de 1951. Reglamenta los artículos 349 y 359 del Código Sustantivo de Trabajo.

5.4.8 Resolución No. 02413 de mayo 22 de 1979. Reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción, cuyo contenido es: Aspectos generales de la Construcción, Aspectos Médicos y Paramédicos, Habilitación Ocupacional, Organización del programa de Salud Ocupacional, Obligaciones de los trabajadores, De los Campamentos Provisionales, De las Excavaciones, De los Andamios, Medidas para disminuir altura de libre caída, Escaleras, De la Demolición y Remoción de escombros, Protección para el público aceras,

Explosivos, Medidas de Seguridad, Quemaduras, Vibraciones, ruido, Maquinaria Pesada, De las Herramientas Manuales, De la Ergonomía en la Construcción, de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad, Equipos de Protección Personal Cinturones de Seguridad, Herrajes, Cascos de Seguridad, Otros Elementos de Protección Personal: Guantes para Trabajo en General, Botas de Seguridad, Primeros Auxilios, el trabajador menor en la construcción y Sanciones.

5.4.9 Resolución No. 02400 de mayo 22 de 1979. Normas sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Dicha Resolución contiene los siguientes títulos o apartados: Disposiciones Generales, Campo de Aplicación, Obligaciones de los Patronos, Obligaciones de los Trabajadores, De los inmuebles destinados a establecimientos de trabajo, Edificios y locales, Servicios de Higiene, Servicios permanentes, De la higiene en los lugares de trabajo. Orden y limpieza, Evacuación de residuos o desechos, De los campamentos de los trabajadores, Normas generales sobre riesgos establecimientos de trabajo: De la temperatura, humedad y calefacción, De la ventilación, De la iluminación, De los ruidos y vibraciones, De las radiaciones ionizantes, Radiaciones no ionizantes: ultravioleta, infrarroja y radiofrecuencia, De la electricidad, Alterna, Continua y Estática, De las Concentraciones Máximas Permisibles, Contaminación Ambiental, De las Substancias Infecciosas y Tóxicas, De las Substancias Inflamables y Explosivas, De la ropa de trabajo - Equipos y elementos de protección, De la ropa de trabajo, De los equipos y elementos de protección, De los colores de seguridad, Código de colores, De la prevención y extinción de Incendios, De la prevención de Incendios, De la extinción de Incendios, De los explosivos, Del Manejo de los Explosivos, Del Transporte de los Explosivos, De los Locales Destinados a Polvorines, De los Barrenos y Voladuras, De las Máquinas-Equipos y Aparatos en General, De las Máquinas-Herramientas y Máquinas Industriales, De los Equipos-Tanques y Recipientes de almacenamiento, De las Tuberías y conductos, De las herramientas en general, De las Herramientas de Mano, De las Herramientas de Fuerza Motriz, Del manejo y transporte de materiales, Del Manejo y Transporte

Manual de Materiales, Del Manejo y Transporte Mecánico de Materiales, De las Instalaciones Industriales Operaciones y Procesos, De los generadores de vapor, De los recipientes y tuberías sometidos a presión, De los cilindros para gases comprimidos, De los hornos y secadores, De la soldadura eléctrica autógena y corte de metales, De los trabajos en aire comprimido, De los trabajos de pintura a presión, De la Construcción, De la Demolición y Remoción de Escombros, De las Excavaciones, De los Andamios y Escaleras, De los Túneles y Trabajos Subterráneos, De las Canteras y Trituración, Del trabajo de Mujeres y Menores, Disposiciones Finales.

5.4.10 Resolución 08321 de agosto 4 de 1983. Normas sobre protección y conservación de la audición, de la salud y bienestar de personas.

Palmira avanza. (2014). El Informe de la Renovación Urbana y Peatonalización del centro de Palmira.

5.4.11 Creación de empresa

Para el desarrollo de este proyecto se tuvieron en cuenta los requisitos legales que son obligatorios para la creación de empresa, los cuales incluye:

5.4.11.1 Cámara de comercio

Para realizar el registro como persona jurídica ante la cámara de comercio de la ciudad (Palmira), se debe tener los siguientes documentos:

1. Original del documento de identidad
2. Formulario del Registro Único Tributario RUT

El Registro Único Tributario (RUT), administrado por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) constituye el mecanismo único para identificar, ubicar

y clasificar a las personas y entidades que tengan la calidad de contribuyentes, declarantes de impuesto sobre la renta y no contribuyentes.

Nombre del establecimiento

Antes de constituir un establecimiento comercial, es necesario validar que el nombre que se va a usar para la empresa, no ha sido registrado antes.

5.4.11.2 Actividad

Consultar la actividad económica de su empresa (código CIIU). La actividad económica de este negocio será Expendio de Alimentos y Bebidas con código CIIU 5523.

5.4.11.3 Consulta tipo de sociedad

En Colombia existen diferentes formas jurídicas previstas en la legislación colombiana para el ejercicio de cualquier actividad económica, así como las características más relevantes de cada una de ellas. Lo que difieren unas de las otras es en las cantidades mínimas de aporte de capital

5.4.11.4 Definir tipo de sociedad

Para el presente proyecto se constituirá una Sociedad por Acciones Simplificada (SAS), la cual podrá constituirse por una o varias personas naturales o jurídicas, quienes sólo serán responsables hasta el monto de sus respectivos aportes. Salvo lo previsto en el artículo 42 de la presente ley, el o los accionistas no serán responsables por las obligaciones laborales, tributarias o de cualquier otra naturaleza en que incurra la sociedad; su naturaleza será siempre comercial, independientemente de las actividades previstas en su objeto social. Para efectos

tributarios, la Sociedad Por Acciones Simplificada se regirá por las reglas aplicables a las Sociedades Anónimas.

6. METODOLOGÍA

6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Al constituir una propuesta de factibilidad, esta investigación es aplicada de tipo evaluativa puesto que tiene el propósito de describir y comprender las distintas relaciones entre las variables y el establecimiento causal en la situación objeto de estudio⁵².

De este modo, se pretende evaluar y diseñar una propuesta de factibilidad para la ejecución del proyecto inmobiliario Rocand 54, en Palmira – Valle del Cauca en el 2019, por lo cual, constituye un estudio transversal puesto que la recolección de datos se efectuará en un solo momento⁵³.

6.2 ENFOQUE

Exploratorio y observacional de corte transversal. Es un estudio exploratorio ya que pretende dar una visión general, de tipo aproximativo, respecto a una determinada realidad. Sirve para aumentar el grado de familiaridad con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa sobre un contexto particular de la vida real, investigar problemas del comportamiento humano que consideren cruciales los profesionales de determinada área, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones posteriores o sugerir afirmaciones verificables⁵⁴.

⁵² BALESTRINI, M. Cómo se elabora el proyecto de investigación. Caracas. 2002

⁵³ HERNANDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., BAPTISTA, P. Metodología de la investigación. Editorial McGraw Hill. Cuarta edición. México. 2006

⁵⁴ Ibíd.

Observacional transversal. Ya que el investigador no interfirió con el fenómeno estudiado y es transversal porque recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único, su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado⁵⁵.

6.3 POBLACIÓN

La población de estudio estaba conformada por los habitantes de Palmira - Valle del Cauca pertenecientes a los estratos 4 y 5, que según el anuario estadístico de Palmira – 2017, corresponden a 29.018

6.4 MUESTRA

Dado que la población objeto de estudio, es muy grande, la muestra para la selección de participantes para la aplicación de los instrumentos se obtuvieron a través de la muestra por conveniencia definida por Kinear y Taylor⁵⁶, como “la selección que se basa en las exigencias y necesidades del estudio, es por ello esencial que el investigador tenga claro los criterios bien sea por la privacidad de grupo requerido o de la voluntad de participación de los elegidos” (pág. 405), es así como se contó 100 habitantes de Palmira – Valle del Cauca.

6.5 FUENTES Y TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

Con el objetivo de determinar una propuesta de factibilidad para la ejecución del proyecto inmobiliario Rocand 54, en Palmira – Valle del Cauca en el 2019, se elaboraron cuestionarios tipo encuesta con el apoyo de personal idóneo (Ver Anexo No. 1). Considerando la encuesta como un procedimiento que permite explorar cuestiones que hacen a la subjetividad y al mismo tiempo obtener esa

⁵⁵ Ibíd.

⁵⁶ KINEAR, C., TAYLOR, R. Investigación de mercados. Editorial McGraw Hill. México. 1998. Pág. 405

información de un número considerable de personas, así por ejemplo: permite explorar la opinión pública y los valores vigentes de una sociedad, temas de significación científica y de importancia en las sociedades democráticas⁵⁷.

6.5.1 Fuentes primarias: Esta investigación se apoya en la realización y aplicación de formularios tipo encuestas a 100 habitantes de Palmira – Valle del Cauca.

6.5.2 Fuentes secundarias: está constituida por la información consultada en los textos o libros, diccionarios, artículos de autores y documentos que han abordado el tema de investigación objeto de estudio anteriormente.

6.6 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En relación a la información obtenida en la encuesta se sistematizó y organizó (Tablas de Excel) a partir de un análisis univariado. Las técnicas más frecuentes de análisis univariado son la distribución de frecuencias para una tabla univariada y el análisis de las medidas de tendencia central de la variable. Se utiliza únicamente en aquellas variables que se midieron a nivel de intervalo o de razón⁵⁸.

⁵⁷ GRASSO, L. Encuestas: elementos para su diseño y análisis. Encuentro Grupo Editor. Córdoba, Argentina. 2006.

⁵⁸ BARDIN, L. El análisis de contenido. Madrid. Akal. 1986

7. ESTUDIO DE MERCADO

7.1 ESTUDIO MACROECONÓMICO

Según datos de CAMACOL⁵⁹, inició con números a la baja para el sector de la vivienda, aunque con visión positiva para el segundo semestre del año, basados en un periodo de ajuste del mercado, pronosticando un repunte del sector con un crecimiento de las ventas en 3,7% por cuenta de la comercialización de alrededor de 180.000 viviendas. En la misma línea, BBVA Research en Colombia, señala un crecimiento significativo del sector a partir del mismo semestre, de la mano con la reducción de los inventarios actuales y, sobre todo, con un aumento en la demanda de vivienda, especialmente en lo que respecta a la de precios bajos y medios.

También tiene suma incidencia el déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda que se presentó en el país, indicando que cerca del 14% de los colombianos no cuentan con una vivienda de características ideales. Una cifra que cambia según la región, puesto que en Bogotá es solo del 4%, mientras que en algunas zonas de la región Caribe puede alcanzar hasta el 50%. De igual manera, con respecto a las características de las viviendas, el 40% de los hogares del país cuentan con una casa propia totalmente pagada, 5% la están pagando y 44% viven en arriendo. Al dar una mirada a las regiones, justamente, CAMACOL identifica una diferencia de tendencias en el territorio nacional. Las que mejor se están comportando son Huila, con un alza de 23,6%, seguida de Tolima (24,1%) y Norte de Santander (18,9%). Por otra parte, las ciudades con peores ventas son Meta (-31,2%), Bogotá (-26%) y Antioquia y Santander (ambas con -21,9%).

⁵⁹ FORERO, S. CAMACOL. Panorama de la construcción en Colombia 2018. [en línea]. [Recuperado el 2 de abril de 2018]. Disponible en: <http://bykconstructors.com/panorama-de-la-construccion-en-colombia-2018/>

Por su parte, lo que respecta al Valle del Cauca, la Asamblea Departamental acogió el llamado de la Secretaría de Vivienda y Hábitat, para que los 42 municipios por una sola vez y conforme a la Ley 1537 de 2012, incorporen suelo rural, suburbano y expansión urbana al perímetro urbano, ya que afronta un déficit habitacional de 242.376 hogares, requiriendo tierras para 130.754 viviendas de tipo cuantitativo y 111.622 de cualitativo⁶⁰.

Cada año se conforman 25.000 nuevos hogares, y los municipios que concentran más del 80 por ciento de las necesidades de vivienda son: Cali, Buenaventura, Palmira, Yumbo, Candelaria, Florida, Tuluá, Cartago y Buga. Estos y otros municipios del Valle difieren en sus déficits de vivienda cuantitativos y cualitativos incluyen a Palmira como se puede apreciar en las tablas No. 16 Y 17.

Tabla No. 11. Déficit cuantitativo subregión sur del Valle del Cauca

Municipio	Urbano		Rural	
	Sin Déficit	En Déficit	Sin Déficit	En Déficit
Cali	82.59	17.41	90.15	9.85
Candelaria	64.56	35.44	71.87	28.13
Dagua	85.98	14.02	93.84	6.16
Florida	77.81	22.19	94.20	5.80
Jamundí	82.61	17.39	93.26	6.74
La Cumbre	87.69	12.31	91.68	8.32
Palmira	75.95	24.05	79.38	20.62
Pradera	61.62	38.38	80.66	19.34
Vijes	75.68	24.32	89.90	10.10
Yumbo	76.74	23.26	87.37	12.63
Total	80.83	19.17	84.64	15.36

Fuente: Elaboración Subdirección de Estudios Socioeconómicos y Competitividad Regional, Departamento Administrativo de Planeación, a partir SISBÉN-DNP.

⁶⁰ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION. Un Estudio del déficit de vivienda para la Subregión Sur del Valle del Cauca a partir del SISBÉN, 2015. [en línea]. [Recuperado el 5 de abril de 2018]. Disponible en: www.valledelcauca.gov.co/planeacion/descargar.php?id=13470

Tabla No. 12. Déficit cuantitativo subregión sur del Valle del Cauca

Municipio	Urbano		Rural	
	Sin Déficit	En Déficit	Sin Déficit	En Déficit
Cali	82.99	17.01	27.87	72.13
Candelaria	80.00	20.00	57.58	42.42
Dagua	51.65	48.35	0.95	99.05
Florida	74.41	25.59	42.19	57.81
Jamundí	84.85	15.15	29.16	70.84
La Cumbre	48.91	51.09	11.45	88.55
Palmira	81.40	18.60	15.90	84.10
Pradera	63.19	36.81	6.90	93.10
Vijes	63.96	36.04	3.91	96.09
Yumbo	68.09	31.91	7.39	92.61
Total	81.24	18.76	26.63	73.37

Fuente: Elaboración Subdirección de Estudios Socioeconómicos y Competitividad Regional, Departamento Administrativo de Planeación, a partir SISBÉN-DNP.

Cabe resaltar que como déficit cuantitativo se describe el porcentaje de hogares que residen en una vivienda y que presenta condiciones adecuadas para vivir. En este sentido, se considera que un hogar tiene déficit cuantitativo cuando tiene muy mal estado en el material de las paredes, hay presencia de cohabitación, o conviven 5 o más personas por cuarto (hacinamiento no mitigable). Esta última variable solo se considera para la zona urbana.

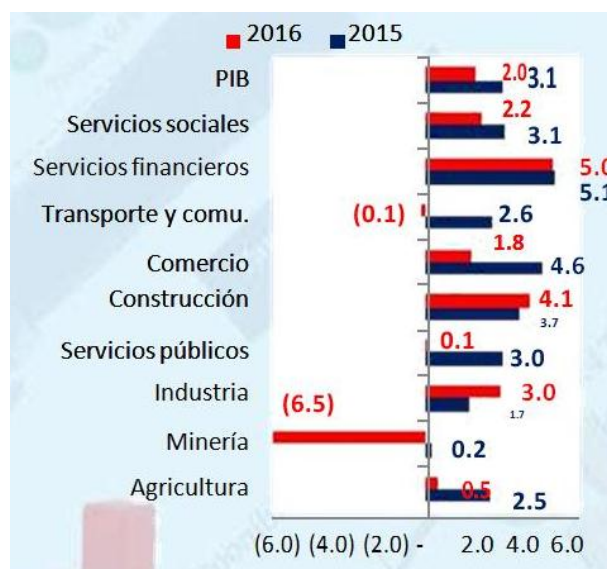
El déficit cualitativo hace referencia a la cantidad de viviendas que no cubren algunas necesidades básicas o que están en condiciones precarias y que por ende, necesitan de algún tipo de mejoramiento en base a referencia a la estructura del piso (material y calidad referente a la estabilidad), hacinamiento mitigable (viviendas y hogares que lo componen más de tres menos de cinco) y cocina; y a la tenencia de servicios públicos domiciliarios.

7.1.1 Indicadores económicos

Durante el año 2016 el PIB nacional creció 2% respecto al año 2015, las ramas de actividad con mayor crecimiento fueron: establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas (5%); construcción (4.1%) e industria (3%). Solo dos sectores presentaron caídas anuales: explotación de minas y canteras (-6.5%) y transporte, almacenamiento y comunicaciones (-0.1%).

Cuando se comparan los crecimientos de los años 2015 y 2016 se evidencia que la mayoría de sectores presentaron una desaceleración, a excepción de construcción e industria quienes ganaron terreno en la generación de valor agregado (Gráfico No. 12).

Gráfico No. 5 PIB por ramas de actividad económica (2015-2016, var. %)



Fuente: DANE. 2017

En el 2016 el sector de la construcción se expandió al 4.1%, explicado por los aumentos en el subsector de edificaciones en 6% y en el de obras civiles del orden del 2.4%. El resultado de construcción de edificaciones fue impulsado

principalmente por la producción de edificaciones no residenciales (10.1%). Por su parte las edificaciones residenciales crecieron a ritmos del 2.2%⁶¹.

La calidad del empleo también ha tenido variaciones, encontrando que según datos del DANE, en el 2017 había una población total de 47.759.000, de los cuales, existían 23.564.000 hombres (49,3%) y 24.195.000 Mujeres (50,7%). De esta población, 38.250.000 estaban con edad de laborar, de los cuales 18.703.000 son hombres (48,9%) y 19.548.000 mujeres (51,1%).

Para ese mismo año, había 13.666.000 eran población económicamente inactiva (PEI), 4.754.000 hombres (34,8%) y 8.912.000 mujeres (65,2%) y en relación a la población económicamente activa (PEA), habían 24.584.000 hombres (56,7%) y 10.636.000 mujeres (43,3%).

Y de la cantidad de población activa (PEA), 22.288.000 era población ocupada (O), 12.944.000 eran hombres (58,1%) y 9.344.000 Mujeres (41,9%) y 2.296.000 población desocupada (D), de los cuales, 1.004.000 son Hombres (43,7%) y 1.292.000 Mujeres (56,3%)⁶².

7.1.2 ESTUDIO MICROECONÓMICO

El municipio de Palmira – Valle del Cauca, está políticamente dividido por comunas urbanas y rurales, de la siguiente forma:

⁶¹ Cámara Colombiana de la Construcción – CAMACOL. PANORAMA MACROECONÓMICO 2016-2017. [en línea]. [Recuperado el 11 de abril de 2018]. Disponible en: https://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20econ%C3%B3mico%20No%2086.pdf

⁶² DANE. Boletín técnico. MERCADO LABORAL POR SEXO. 2017. [en línea]. [Recuperado el 15 de abril de 2018]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech_genero/bol_eje_sexo_mar17_may17.pdf

7.1.2.1 Comunas urbanas

Comuna 1: Zamorano, Urb. Los Mangos, La Vega, Camilo Torres, Urb. Brisas del Norte, Urb. Los Caimitos, Urb. Villa del Caimito, Coronado, Urb. 20 de Julio, Urb. Simón Bolívar, Urb. Villa Diana, Urb. La Esperanza, Urb. Monteclaro, Urb. Villa del Rosario, Urb. Harold Eder, Urb. Hugo Varela Mondragón, Santiago Eder, Ciudadela Comfaunión, Urb. Emmanuel, Poblado de Lourdes, Ciudad Belén, Palma Real, El Porvenir.

Comuna 2: Bosques de Morelia, Urb. Villa Claudia, Industrial, Urb. Ignacio Torres Giraldo, Urb. Juan Pablo II, Urb. Santa Teresita, La Benedicta, Estonia, Berlín, Santa Isabel, Versailles, Mirriñao, Urb. Los Samanes, Las Mercedes, Urb. Samanes de la Merced, Urb. Almenares de la Merced, Santa María del Palmar, Urb. Campestre, Portal de las Palmas, Urb. Llanogrande, Urb. Departamental, Urb. Parque de la Merced, Urb. Plazuela de la Merced, Villas de Caña Miel, Poblado de Comfaunión, Altamira, La Orlidia, Betania de Comfandi.

Comuna 3: Fray Luis Amigó, El Prado, Urb. Santa Ana, Emilia, La Concordia, Llanogrande, Acacias, Pomona y Brisas del Bolo, Santa Bárbara, Rivera Escobar, Olímpico, Urb. Villa de las Palmas, Urb. Bosques de Santa Bárbara, Casas de Alicanto.

Comuna 4: Jorge Eliécer Gaitán, Loreto, Alfonso López, Colombia, Santa Rita, Obrero, San Cayetano, Bizerta, Uribe Uribe.

Comuna 5: Prados de Oriente, San Pedro, Primero de Mayo, Providencia, La Libertad, Campestre, San Carlos, Danubio, San Jorge, San José, José Antonio Galán, Palmeras, María Cano, Popular Modelo, Municipal, Los Sauces, Urb. Siete de Agosto, Urb. El Jardín, Urb. El Bosque, Urb. Palmeras del Oriente, Palmeras de Marsella, Urb. Buenos Aires, Urb. Mejor Vivir, La Alameda, Urb. La Estrella.

Comuna 6: Central, Colombina, Libertadores, Fátima, El Triunfo, Caicelandia, Urb. Las Flores, Urb. El Paraíso, Ciudadela Palmira, La Trinidad.

Comuna 7: Luis Carlos Galán, Barrio Nuevo, Las Delicias, El Recreo, Santa Clara, Urb. Petruc, Urb. Las Américas, La Independencia, Chapinero, Urb. Guayacán, Sesquicentenario, Parques de la Italia, Las Victorias, Urb. El Trébol, Urb. Portales del Recreo, Urb. Los Robles, Guayacanes del Ingenio, Urb. La Palmirana, El Sembrador, Los Coches.

Comunas rurales

Comuna 8: corregimientos de Rozo, La Torre, La Acequia.

Comuna 9: corregimientos de Matapalo, Obando, La Herradura, Palmaseca, Coronado (rural), Zamorano (rural).

Comuna 10: corregimientos de La Dolores, Guanabanal, Caucaseco, Juanchito.

Comuna 11: Corregimientos de Bolo San Isidro, Bolo Italia, Bolo Alizal.

Comuna 12: corregimientos de Amaime, Boyacá, La Pampa.

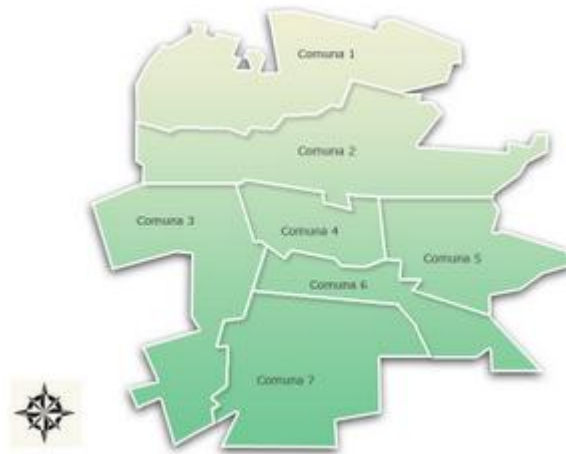
Comuna 13: corregimientos de Tienda Nueva, Tablones, Guayabal, Barrancas.

Comuna 14: corregimientos de La Zapata, Aguaclara, Ayacucho.

Comuna 15: corregimientos de Combia, Toche.

Comuna 16: corregimientos de Potrerillo, Caluce, Tenjo.

Figura No. 13. Comunas urbanas de Palmira – Valle del Cauca



Fuente: Palmira Avanza, 2015.

Figura No. 14. Comunas rurales de Palmira – Valle del Cauca



Fuente: Palmira Avanza, 2015.

7.1.2.2 Oferta y demanda del sector inmobiliario en Palmira

Según los estudios de CAMACOL⁶³, Palmira es el segundo municipio del área de influencia de Cali, con mayor concentración de la actividad del mercado de vivienda. En el 2016, la oferta de vivienda en Palmira estaba representada en 24 proyectos, con 105.584 m² y 1.343 unidades habitacionales; esto representó el 36% de las unidades en oferta disponibles en el área de influencia y el 35% del área total. Con respecto a agosto de 2015, las unidades en oferta disponible decrecieron en un -35%, mientras que el área decreció en un -15%.

La oferta se concentró en el estrato 2 con una participación del 53% (707 unidades), seguido del estrato 4 con el 23% (314 unidades), el estrato 3 con 20% (271 unidades) y el estrato 5 el 4% restante (51 unidades). En términos de crecimiento, el estrato 4 presentó la variación más alta con un 22% (al pasar de 257 unidades en el 2015 a 314 unidades en el 2016), seguido del estrato 3 con una tasa de crecimiento de 13%; mientras que los estratos 2, 5 y 6 registraron una variación anual negativa del orden de -52%, -39% y -100%.

Un análisis por tipo de vivienda para el mismo periodo, muestra que el 57% de las unidades en oferta de Palmira, corresponden a casas (770 unidades) y el restante 43% corresponden a apartamentos (578 unidades). La oferta de casas presentó decrecimiento anual del -51%, al pasar de 1.577 unidades en agosto de 2015 a 770 en agosto de 2016. Por su parte los apartamentos crecieron a una tasa del 20%.

La oferta de vivienda llegó a 1.343 unidades, de las cuales el 54% corresponden a VIS (723 unidades) y el 46% a NO VIS (620 unidades). Con respecto al 2015, la vivienda VIS presentó un decrecimiento del -58%, al pasar de 1.710 unidades a

⁶³ CAMACOL. Estudio de Oferta y Demanda de Vivienda en Cali y su área de influencia 2016. [en línea]. p. 160 – 166. [Recuperado el 15 de abril de 2018]. Disponible en: <https://camacolvalle.org.co/portfolio-item/estudio-de-oferta-y-demanda-de-vivienda/#1470752856872-23649fd0-b7fd>

723 unidades en oferta en 2016, mientras que la vivienda diferente de VIS presentó un crecimiento del 80%, lo que representó 275 unidades más ofertadas en agosto de 2016, frente al 2015.

El balance en lo corrido de 2016, mostró un decrecimiento de las ventas en Palmira de -42%, al pasar de 2.674 unidades vendidas en el periodo enero-agosto de 2015 a 1.550 unidades entre enero y agosto de 2016; esta variación negativa se presentó en todos los estratos a excepción del *estrato* 5 que tuvo una variación positiva del 77%, mientras que los estrato 2, 6, 4 y 3 presentaron variaciones negativas en su orden de -46%, -44%, -37% y -36%.

Del total de unidades vendidas en el 2016, el 59% corresponden a VIS (920 unidades) y el 41% restante a NO VIS (630 unidades). Con respecto al 2015, la vivienda VIS presentó un decrecimiento en el nivel de ventas de -57%, mientras que la vivienda diferente de VIS presentó un crecimiento del 16%, lo que representó 88 unidades más vendidas en 2016, frente al 2015.

7.1.2.3 Comercio y zonas de influencia

El sector de las Mercedes donde se desarrollará el proyecto, cuenta con una ubicación estratégica por estar cerca de una de las vías principales de la región que lleva a múltiples sitios y sectores turísticos con municipios aledaños como Buga, Ginebra, Cerrito, Zonas turísticas como Santa Elena, Museo de la Caña, el Paraíso, el Edén, la Maloka de los vientos, zonas de restaurantes y casas campestres, así como la vía principal que conduce a Bogotá.

Cuenta con colegios reconocidos en la zona como el Agustiniano Campestre, Liceo la Enseñanza, Colegio Montessori. También se tiene zona rosa de restaurantes, cercanía de droguerías, panaderías, zonas verdes y parques, vigilancia, bares, supermercados y minimarkets, entre otros.

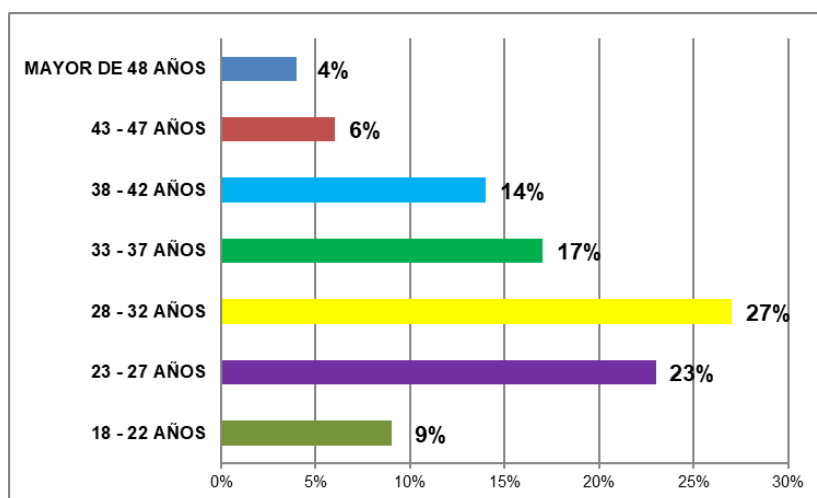
7.2. PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN PALMIRANA CON RESPECTO AL DISEÑO DE UN PROYECTO INMOBILIARIO DE APARTAMENTOS.

Para conocer la percepción de la población palmirana con respecto al diseño del proyecto inmobiliario de apartamentos en dicho municipio, se diseñó e implementó una encuesta (Anexo 1, pág. 165) cuyos resultados fueron:

FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA	
Diseño Muestral	Aplicada evaluativa, exploratoria, observacional de corte transversal.
Población	29.018 habitantes de Palmira correspondiente a la población ocupada por los estratos 4 y 5
Técnica	Encuesta
Tamaño de la muestra	100 personas mayores de edad
Momento estadístico	3 de febrero – 12 de febrero de 2018
Financiación	Recursos propios
Lugar de aplicación	Municipio de Palmira estratos 4 y 5

Fuente: elaboración propia

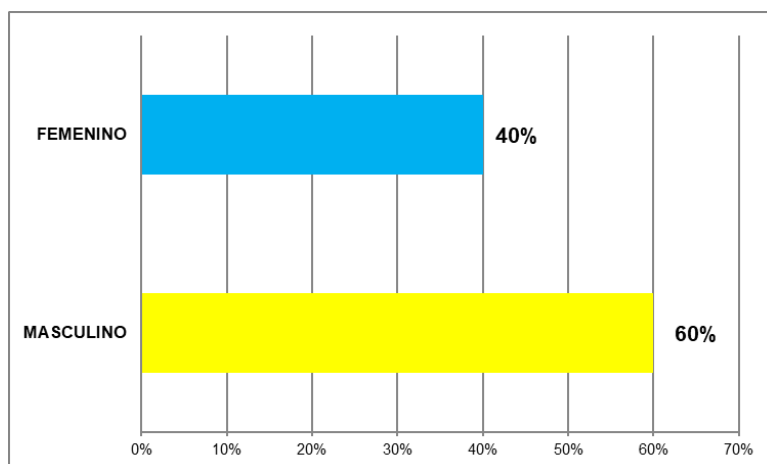
Gráfica No.6 Rango de edad



Descripción de la gráfica

En la gráfica No. 6, con respecto al rango de edad, el 27% de la población encuestada tiene entre 28 y 32 años de edad, un 23% tienen entre 23 y 27 años, el 17% tiene entre 33 y 37 años, el 14% está entre 38 y 42 años, el 9% tiene entre 18 y 22 años, un 6% tiene entre 43 y 47 años y un 4% es mayor de 48 años.

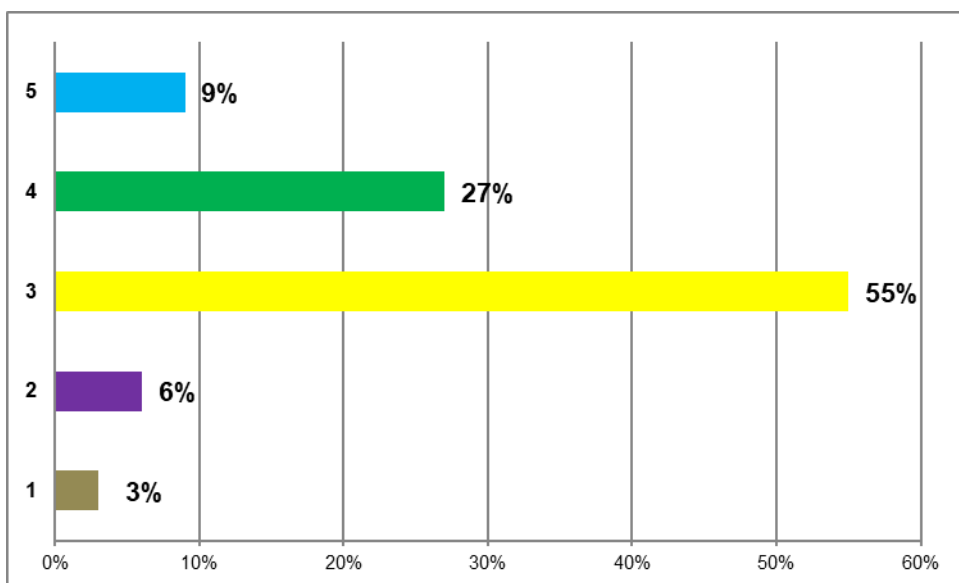
Gráfica No.7 Sexo



Descripción de la gráfica 7

De los 100 encuestados, el 60% corresponde al sexo masculino y el 40% restante al sexo femenino.

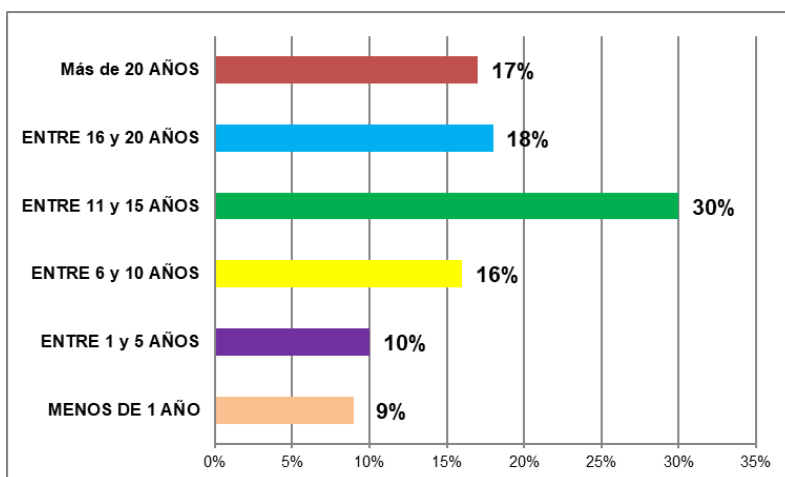
Gráfica No.8 Estrato



Descripción de la gráfica 8

Respecto al estrato al que pertenecen, el 55% hace parte del estrato 3, el 27% a estrato 4, un 9% a estrato 5, el 6% a estrato 2 y un 3% a estrato 1.

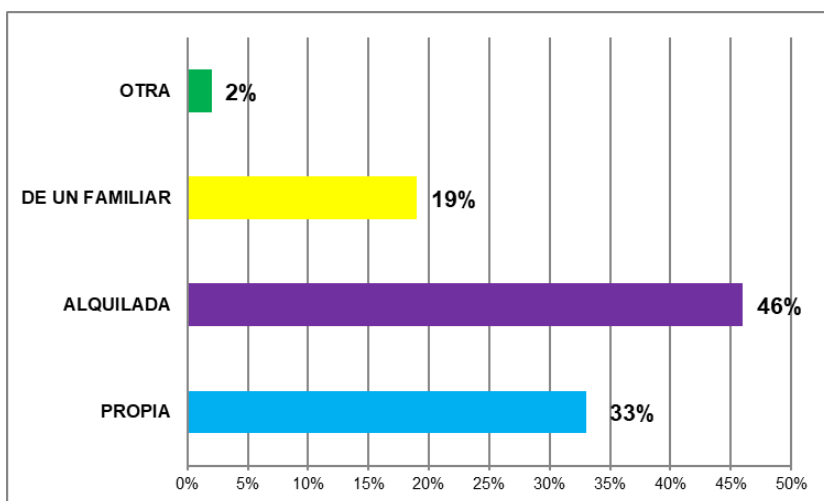
Gráfica No.9 Tiempo residiendo en Palmira



Descripción de la gráfica 9

Según el tiempo que llevan residiendo en Palmira, el 30% de los encuestados, lleva viviendo entre 11 y 16 años, el 18% entre 16 y 20 años, el 17% más de 20 años, el 16% entre 6 y 10 años, el 10% entre 1 y 5 años y el 9% menos de un año.

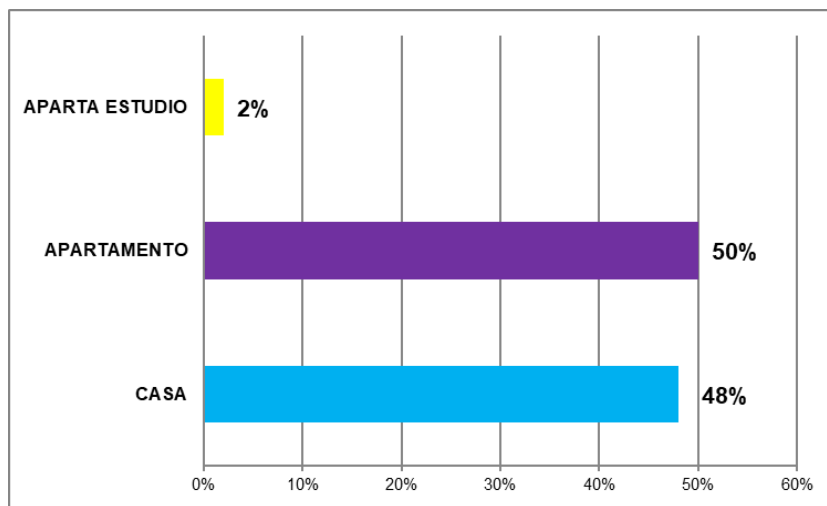
Gráfica No.10 Tipo de vivienda donde vive



Descripción de la gráfica 10

En la gráfica No. 5, según el tipo de vivienda, el 46% de la población encuestada vive en vivienda alquilada, un 33% en vivienda propia, el 19% en vivienda de un familiar y el 2% en otro tipo de vivienda.

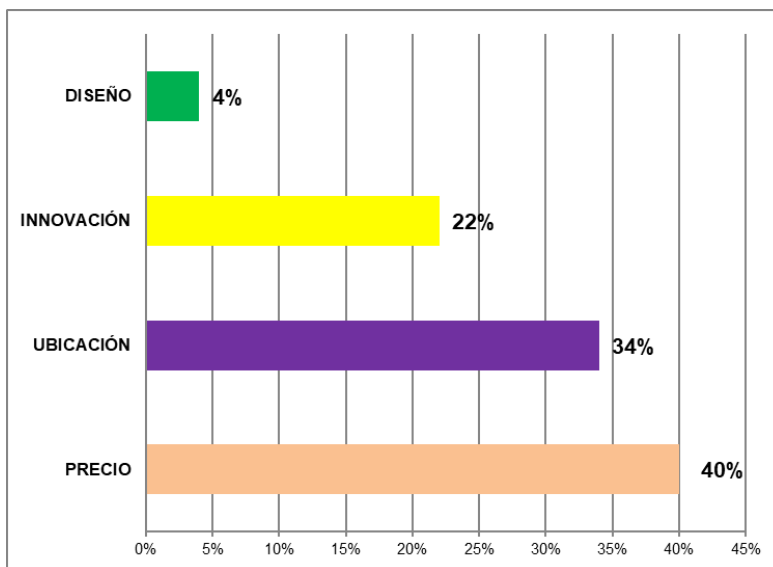
Gráfica No.11 Tipo de vivienda que prefiere



Descripción de la gráfica 11

En la gráfica No. 6, el 50% de los encuestados afirman que prefieren vivienda tipo apartamento, el 48% casa y un 2% aparta estudio.

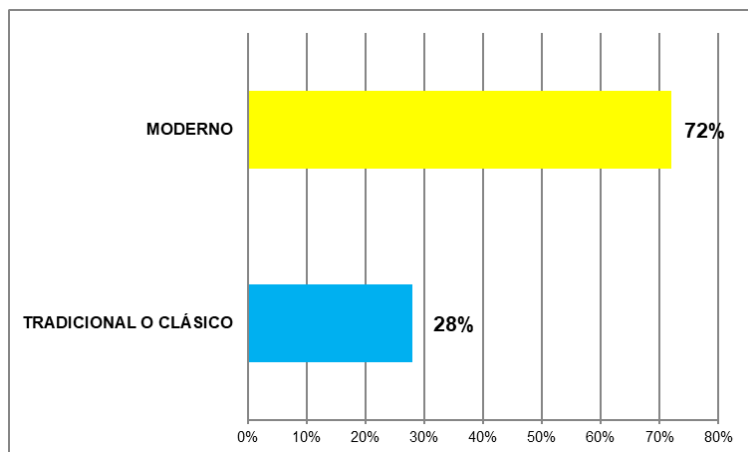
Gráfica No.12 Qué busca en una edificación



Descripción de la gráfica 12

Respecto a lo que los encuestados buscan en una edificación, el 40% se centra en el precio, el 34% en la ubicación, el 22% en la innovación y el 4% en el diseño.

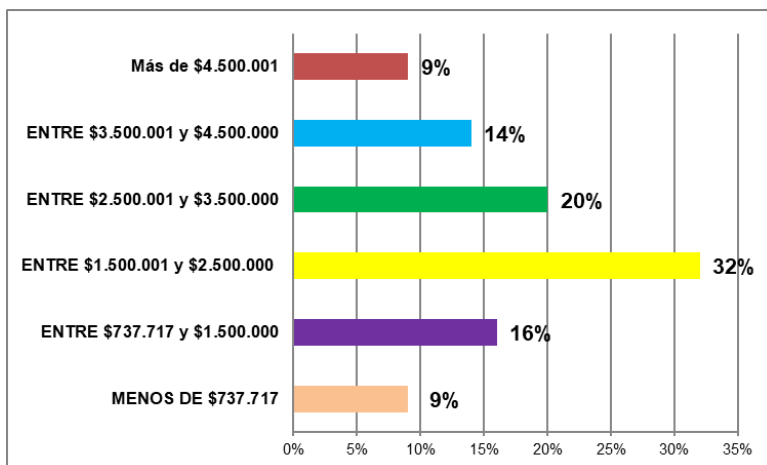
Gráfica No.13 En caso de adquirir un apartamento, que tipo de diseño prefiere



Descripción de la gráfica 12

En la gráfica No.8, según el tipo de diseño que prefieren los encuestados en caso de adquirir un apartamento, el 72% prefiere un diseño moderno y 28% el tradicional o clásico.

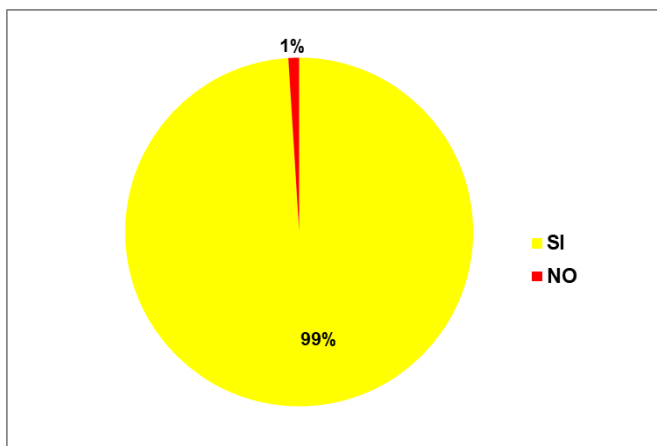
Gráfica No.14 Cuáles son sus ingresos mensuales?



Descripción de la gráfica 14

Según el rango de ingresos mensuales de los encuestados, el 32% gana entre \$1.500.001 y \$2.500.000, el 20% entre \$2.500.001 y \$3.500.000, el 16% entre \$737.717 y \$1.500.000, el 14% entre \$3.500.001 y \$4.500.000, un 9% más de \$4.500.001 y otro 9% menos de \$737.717.

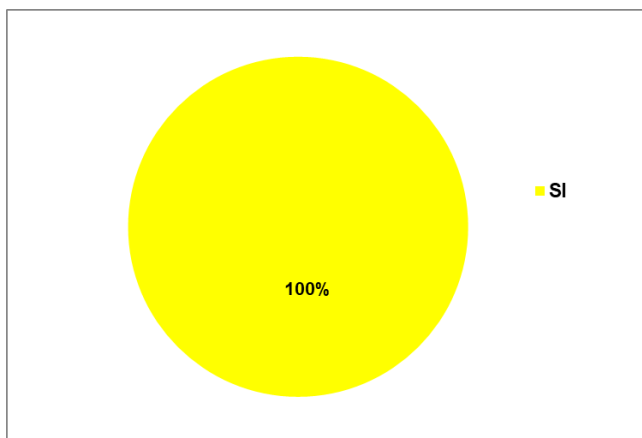
Gráfica No.15 Considera importante crear inmobiliarios en Palmira que ofrezcan diseño ambiental?



Descripción de la gráfica 15

El 99% de los encuestados considera que es importante crear inmobiliarios en Palmira que ofrezcan diseño ambiental y el 1% restante no.

Gráfica No.16 Invertiría en un proyecto inmobiliario de edificios con espacios más grandes de los existentes en Palmira, diseño ambiental y excelente ubicación?



Descripción de la gráfica 16

El 100% de los encuestados invertiría en un proyecto inmobiliario de edificios con espacios más grandes de los existentes en Palmira, diseño ambiental y excelente ubicación.

Análisis de los Resultados

Según los resultados de la encuesta, respecto a la percepción de los encuestados, la población se concentra en personas con rango de edad entre los 28 y 42 años principalmente, ya que, aunque cualquier individuo puede gozar de la adquisición de compra de un apartamento por distintas razones, en dicho rango de edad se

encuentran personas con niveles educativos de mayor alcance desde el punto de vista académico, lo que incide, entre otras condiciones, en la posibilidad de encontrar personas laboralmente estables, puesto que anualmente según el Ministerio de Trabajo, en el 2017, el 46.6% de la población vallecaucana entre dicho rango de edad, está laboralmente activa con algún tipo de contrato⁶⁴.

En cuanto al género de los encuestados, el 60% son hombres y el 40% mujeres, como parte de la incidencia de las mujeres en el contexto laboral actual, donde han sido determinante su desempeño y alcance en el mundo productivo de la región y el país en general, teniendo en cuenta que en el 2017, el 39% de las personas ocupadas laboralmente en el Valle del Cauca fueron hombres y muy seguido con un 35.9% lo ocuparon las mujeres⁶⁵. Hecho que evidencia una participación equitativa de hombres y mujeres a la productividad de la región.

Así mismo, pudo establecerse que el 32% de la población encuestada devenga entre \$1.500.001 y \$2.500.000 mensual, demostrando la capacidad de solvencia económica, si se tiene en cuenta que en el Valle del Cauca según el MinTrabajo, en el 2017, la población entre 29 a 40 años recibió en promedio un ingreso anual de \$1.156.355 y entre los 41 y 60 años de \$1.175.650 a diferencia de la población entre los 18 y 28 años que sólo recibieron \$868.660. Ingresos que en el personal entre los 29 y 60 años, obedecen a los cambios anuales en las tasas de ingresos y gastos de la población Vallecaucana, pero que brindan la oportunidad de mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos.

De igual manera, con respecto al sexo, en el Valle del Cauca durante el 2017, los hombres obtuvieron ingresos por \$1.167.761 y las mujeres por \$875.061,

⁶⁴ Ministerio del Trabajo. Colombia. Estadísticas. 2017. [en línea]. [Recuperado el 20 de marzo de 2018]. Disponible en:

<http://filco.mintrabajo.gov.co/FILCO/faces/indicadores.jsf?nombre=null&ind=99>

⁶⁵ Ibid.

denotando el aporte que ambos sexos generan en la oportunidad de suplir sus necesidades básicas de alimentación, vivienda, educación y vestir.

También se encontró que el 75% de la población estudiada, reside en el municipio de Palmira desde hace más de once años, lo cual, permite establecer que los habitantes reconocen de manera integral los sectores y zonas, facilitando la oportunidad que se dé un mayor y mejor reconocimiento del proyecto en cuanto a ubicación. Del total de la población, prima aquella que vive en el estrato 3, con un total del 55% de los encuestados, seguida de aquella estrato 4 con un 27%, ajustándose a los datos del anuario estadístico del 2017, donde se consigna que en Palmira el estrato 3 cuenta con la mayor cantidad de población y predios correspondientes a 87.444 habitantes y 24.285 predios, seguido del estrato 4 con 24.750 habitantes y 5.877 predios y en estrato 5, con 4.267 habitantes y 1.185 predios⁶⁶.

De la población encuestada, un 46% manifestó que viven en vivienda alquilada y sólo un 33% en vivienda propia, sugiriendo que aún hay mucha población que no tiene casa propia, por lo que, la generación de nuevas opciones de vivienda supone una oportunidad de adquirirla teniendo en cuenta el nivel de ingresos con el que cuentan mensualmente, además de que la mitad de los encuestados prefieren tipo de vivienda apartamento, obedeciendo a los beneficios que ofrece en cuanto a seguridad, tamaño y distribución.

Cabe resaltar que, expusieron como principal características el precio de inmueble seguido de la ubicación, elementos que el diseño del presente proyecto tuvo en cuenta ya que se ejecutará en una de las mejores zonas del municipio con precios asequibles al mercado y diseños innovadores y minimalistas atendiendo las

⁶⁶ ANUARIO ESTADÍSTICO. Palmira. 2017. Estadísticas aspecto sociodemográficos. [en línea]. [Recuperado el 27 de marzo de 2018]. Disponible en: http://fundacionprogresamos.org.co/anuarios_estadisticos/palmira/anuario_2017/asps.html

tendencias del mercado actual y siguiendo las percepciones de la población, donde el 72% prefieren diseños modernos.

Así mismo, para el total de la población, los proyectos inmobiliarios basados en diseños ambientales resultan importantes, cuya misma cantidad invertiría en un proyecto inmobiliario de edificios con espacios más grandes de los existentes en Palmira, diseño ambiental y excelente ubicación, siendo estos, los valores agregados de este proyecto de investigación.

7.2.1. Plan de marketing y comercial

7.2.1.1 Análisis de las cinco p's

MEZCLA DE MERCADEO	
PRODUCTO	Edificio de 8 pisos con 16 apartamentos y 2 pent-house de color blanco y total acabados, diseño ambiental y minimalista.
PLAZA	Calle 54 con Carrera 27 esquina del Barrio las Mercedes de Palmira, Valle del Cauca.
PRECIO	Varían de acuerdo con el tipo de apartamento o pent-house que el cliente elija.
PROMOCIÓN	Estrategia de Comunicación que incluye: Sala de ventas Volantes Página web Ubicación de stands de promoción de servicios en diferentes actividades y eventos realizados en el municipio Anuncios de prensa. Vallas publicitarias
PÚBLICO	Toda persona que esté interesada en adquirir apartamento o pent-house en uno de los sectores más emblemáticos y reconocidos del municipio y tenga poder adquisitivo para ello. Especialmente estratos 4 y 5

Fuente: elaboración propia

7.1.2.2 Promoción del producto

El proyecto Rocand 54 se promocionará bajo las siguientes estrategias de venta:

7.2.1.3 Diseño de la estrategia de ventas

La estrategia de distribución se hará de forma directa, a través de una sala de ventas ubicada en la zona de construcción del edificio en la Calle 54 Carrera 27 esquina del barrio Las Mercedes donde el encargado de dicho punto ofrecerá un servicio de asesoría de todo lo que tiene que ver con el diseño, construcción, precios, garantías y demás aspectos del edificio así como lo que respecta a cada apartamento o pent-house con ayuda de material escrito y de una maqueta. De igual manera, también se colocarán puntos de asesoría en sitios estratégicos de la ciudad como centros comerciales.

El objetivo junto con los elementos promocionales es atraer clientes potenciales para mostrar de manera directa las ventajas y beneficios de invertir en el proyecto Rocand 54.

Durante la ejecución del proyecto, el profesional encargado estará en contacto con el cliente a través de reuniones presenciales, virtuales o telefónicas para verificar la satisfacción de sus requerimientos y necesidades durante el proceso y de ser necesario implementar acciones correctivas y preventivas en pro de garantizar su satisfacción.

7.2.1.4 Anuncios de prensa

Se publicitará la realización del proyecto para que el cliente conozca la nueva propuesta de construcción medio ambiental en el municipio de Palmira – Valle del Cauca mediante anuncios en prensa de periódicos nacionales como El Tiempo y locales con presentaciones sugestivas que creen expectativa en los lectores.

7.2.1.5 Vallas publicitarias

Se ubicarán vallas publicitarias con el nombre del edificio como una nueva propuesta de construcción en puntos estratégicos de la ciudad como la entrada al barrio las Mercedes sobre la carrera 28, en el centro de Palmira, entradas y salidas del municipio, centros comerciales, entre otros.

7.2.1.6 Publicidad en internet y física

Se repartirán volantes por todo el municipio dando a conocer el proyecto e invitando a los clientes a acercarse a las instalaciones donde estará ubicada la sala de ventas principal y otras sucursales en centros comerciales. De igual manera, se contará con una página en internet y publicidad respectiva ligada a otros buscadores y proveedores aliados.

Figura No. 15 Esquema de flyer



Fuente: elaboración propia

7.2.2 Competidores

El mercado inmobiliario del Municipio de Palmira, tiene como principales competidores a:

Cuadro No.1 Competencia del Sector

INMOBILIARIA D.J.
Cra. 28 #33-01
Agencia inmobiliaria ·
Calle 33 #27-16, La Factoria
INMOBILIARIA ASEIN
Agencia inmobiliaria ·
Carrera 28 #33-56 Local 109
Organización Brando y Compañía
Barrio, Cl. 55 #2737
RED INMOBILIARIA
Cra. 26 #62
COMERCIALIZADORA OSPINA E HIJOS LTDA
Cra. 28 #34-24
Comfandi oficina vivienda
Cra. 28 #32-97
Vidriocolor.co
Cra. 25 #467
Inmobiliaria Conex
Cra. 26 #33-34
BLUE HOME INMOBILIARIA
Cl. 31 #22-07
INACAR PALMIRA
Calle 42 con 44
Darwich Inmobiliaria S.A.S
Carrera 28 No. 32 - 44 Piso 2
Inmobiliaria Gestionamos
Ac. 26 #local 1
A&S Inmobiliaria Palmira
Cl. 35 #25-112
Jardín de las Flores
Calle 23 carrera 4a. Barrio Las Flores
Margarita Cucalon
Cra. 28 #34-10
Vive Colombia Inmobiliaria
Cra. 27 #34-68
Inmobiliaria Jp
Cl. 29 #30 - 56
Inmobiliaria Arango Ruíz
Cra. 30 #30-79

Fuente: Elaboración propia

7.3 Elementos Técnicos y Administrativos para el Diseño De Un Proyecto Inmobiliario De Apartamentos.

7.3.1 Elementos Administrativos Del Proyecto

7.3.1.1 Tipo de empresa: Sociedad limitada, conformada por cuatro socios.

7.3.1.2 Quienes somos

Rocand 54 es una empresa dedicada a la prestación de servicios inmobiliarios en la planeación, diseño, construcción, revisión, control y comercialización de inmuebles innovadores con el mejor uso del entorno y respetando siempre el medio ambiente como parte integral de las soluciones de vivienda.

7.3.1.3. Cultura organizacional

7.3.1.3.1 MISIÓN

Brindar un servicio de asesoría inmobiliaria personalizada orientada a cuidar el patrimonio de nuestros clientes, con ética y profesionalismo, proporcionando a nuestros clientes asesoría inmobiliaria personalizada e integral, con honestidad y discreción, siempre orientados al servicio personalizado en todas las etapas de nuestra intervención en la venta, compra, construcción o alquiler, basados en nuestra experiencia y capacitación en el sector.

7.3.1.3.2 VISIÓN

Ser la mejor alternativa para quienes quieren la ayuda de un profesional inmobiliario, desde una relación cercana y resolutiva, ofreciendo las propuestas más innovadoras.

Que nuestros clientes se sientan plenamente acompañados y asesorados durante todo el proceso de compra de una propiedad, para mejorar su calidad de vida.

7.3.1.3.3 VALORES CORPORATIVOS

Trabajo en equipo: fomentamos la participación de todos para lograr un objetivo común, compartiendo información y conocimientos.

Conducta ética: actuamos con profesionalidad, integridad moral, lealtad y respeto a las personas.

Orientación al cliente: centramos nuestro esfuerzo en la satisfacción del cliente, aportando soluciones competitivas y de calidad.

Innovación: promovemos mejoras continuas e innovación para alcanzar la máxima calidad desde criterios de rentabilidad.

Transparencia: Actuando coherentemente con información abierta y oportuna

7.3.1.3.4 POLITICA DE CALIDAD

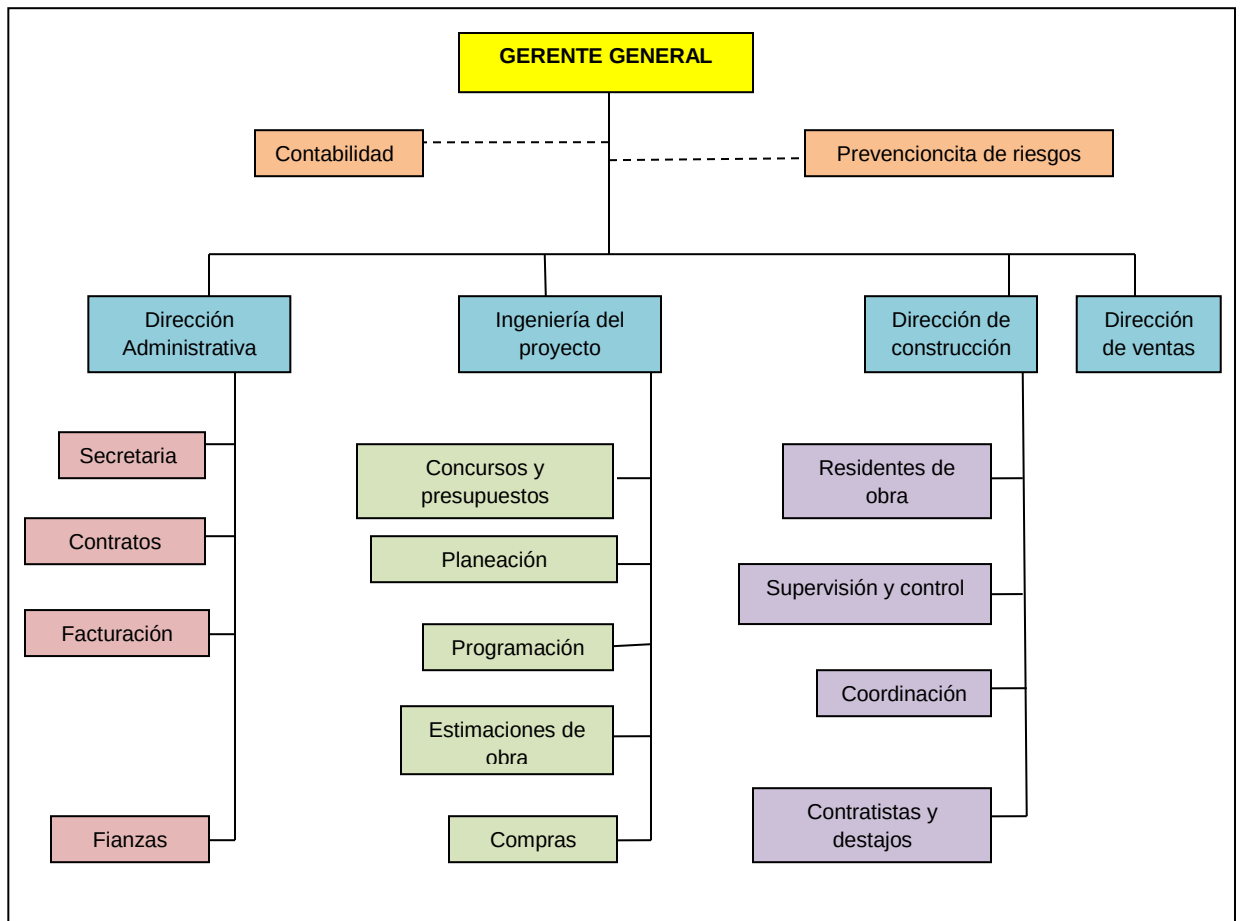
Un factor de éxito clave para Rocand 54 es la calidad de su gestión, contribuyendo así a la reputación que ha alcanzado en los rubros inmobiliarios y de la construcción. Excelencia que a su vez representa una garantía para clientes, proveedores y accionistas.

En su anhelo de seguir potenciando este sello, la compañía se ciñe al Sistema de Gestión de Calidad contemplado por ley bajo el lema “Trabajamos para usted”. Este concepto busca satisfacer a los clientes, de modo que ellos reciban su producto con el menor costo, la mayor calidad y en el menor tiempo posible.

7.3.1.3.5 Organigrama

El proyecto contará con el siguiente organigrama:

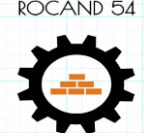
Figura No. 16. Organigrama



Fuente: Elaboración propia.

Las características por las distintas áreas se encuentran consignadas en los siguientes manuales de funciones:

Cuadro No.2 Manual de funciones Gerencia General


GERENCIA DEL PROYECTO
Es la encargada de la elaboración de proyectos y su gestión, está compuesta de un Gerente de proyectos (líder de proyecto) y la integración temporal por procesos de equipos o de comité, por la Dirección financiera y de administración, la Dirección técnica administrativa, la Dirección de construcción y la Dirección de ventas, estas cuatro integran la Comisión de proyectos a manera de equipo para el desarrollo organizacional. El gerente es la persona que tiene la responsabilidad total del planteamiento y ejecución del proyecto integral.
FUNCIONES
· Elaboración de proyectos constructivos
· Gestión de proyectos (planeación, dirección, organización, integración, implantación y control)
· Supervisión de proyectos
· Administración del riesgo
· Integración y elaboración de informes
OBJETIVOS
· La entrega en tiempo y forma de los proyectos constructivos con los resultados establecidos o mejorados
· Contribuir con el desarrollo de la organización con propuestas de proyectos constructivos innovadores y altamente rentables.
· Desarrollo organizacional
REQUISITOS
· Preparación profesional en carreras tipificadas para ocupar este puesto o afines y con amplia experiencia en el sector de la construcción o en empresas constructoras.
· Conocimiento y experiencia en la elaboración de proyectos de inversión para el sector de la construcción
· Estudios de mercado
· Estudios económicos financieros
· Estudios técnicos
· Impacto ambiental
· líder de proyecto
· contar con una propuesta de gestión de proyectos preferentemente
· Manejo de sistemas informáticos técnicos administrativos
· Los tradicionales por competencia.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro No.3 Manual de funciones Dirección Administrativa


DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA
Es una área de fusión para el entendimiento del lenguaje de la organización a todos los niveles y es la encargada de cubrir las necesidades para el desarrollo de las actividades operativas por medio del abasto de materiales (compras) mano de obra (subcontratos) y permisos de tipo gubernamental y no gubernamental (gestoría) para su correcta aplicación (supervisión) teniendo como función principal el control de obra basado en los procesos y sistemas implantados.
FUNCIONES
· Gestión de compras · Gestión de subcontratos · Gestión de supervisión · Gestión de la gestoría · Contribuciones en materia administrativa y ambiental para la elaboración de proyectos de inversión a la gerencia de proyectos · Dotar de herramientas de control a la gerencia de proyectos · Control de proyectos constructivos · Apoyo a unidades de negocio corporativos · Investigación y desarrollo de nuevos procesos y sistemas de trabajo administrativo.
OBJETIVOS
· Dotar a la obra de materiales para la construcción en tiempo y forma, con las especificaciones técnicas que marca el proyecto y con costos competitivos. · Dotar al proyecto constructivo de mano de obra altamente capacitada, seleccionada de acuerdo a las políticas y procesos de la organización · Tramitar y conseguir todos los permisos y licencias de tipo gubernamental y no gubernamental para la ejecución del proyecto en tiempo y forma · Hacer que los proyectos se lleven a cabo en tiempo y forma con la calidad requerida y que los procesos se cumplan de acuerdo a los sistemas y programas establecidos. (inclusive la logística de obra)
REQUISITOS
· Preparación profesional con carreras tipificadas para ocupar este puesto o carreras afines adaptadas al área. · Experiencia en constructoras o en el sector construcción · Conocimientos del aparato gubernamental relacionados con el sector construcción y sus aplicaciones de interacción con la organización · Conocimientos de los procesos de subcontratación de obra (como subcontratados y subcontratantes) · Conocimientos técnicos de los procesos de construcción y su calidad de obra · Experiencia en sistemas de supervisión técnica · Conocimientos y experiencia en sistemas informáticos de tipo técnico administrativo · Experiencia o conocimientos en el control de inventarios · Experiencia o conocimientos en el manejo de cuentas por pagar · Interpretación de cuentas contables · Negociador · Interpretación de planos y presupuestos · Manejo de personal · Acostumbrado a el trabajo individual y de equipos. · Manejo sistemas informáticos técnicos administrativos · Los tradicionales por competencia.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro No.4 Manual de funciones Dirección de construcción


DIRECCIÓN DE CONSTRUCCIÓN
Es la encargada del diseño y presupuestos de obra de proyectos constructivos, además, de su ejecución técnica, estableciendo procesos y sistemas de trabajo con los estándares de calidad de acuerdo a las especificaciones técnicas y normas organizacionales y gubernamentales.
FUNCIONES
· Gestor de presupuestos (técnicos)
· Gestor del área de diseños
· Coordinación de la ejecución de obra
· Contribución en materia técnica operativa para la elaboración de proyectos de inversión al área de gerencia de proyectos
· Ejecutar proyecto
· Investigación y desarrollo de nuevos procesos y sistemas de construcción y diseño
OBJETIVOS
· Entregar en tiempo y forma la obra con los estándares de calidad que marca el proyecto
· Creación de diseños innovadores a bajo costo con programas, procesos y sistemas de construcción que reduzcan los tiempos de construcción
· Contribución con el desarrollo de la organización con nuevas propuestas técnicas
REQUISITOS
· Preparación profesional en carreras tipificadas para este puesto (técnica al 100%)
· Amplia experiencia al frente del área de construcción y conocimientos bastos en obras de todo tipo
· manejo de sistemas informáticos técnicos (software construcción)
· Conocimientos en sistemas informáticos (software) técnicos
· Conocimientos de la normatividad técnica de la ingeniería civil y sus alcances
· Conocimiento en diseños a pequeña y gran escala de conjuntos y desarrollos habitacionales, comerciales, industriales e infraestructura urbana.
· Experiencia en la administración, organización, coordinación y ejecución de obra.
· Experiencia en concursos de obra (pública o privada)
· Los tradicionales por competencia

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro No.5 Manual de funciones Dirección de ventas


DIRECCIÓN DE VENTAS
Es la encargada de dirigir al área de ventas y su función principal es efectuar la venta de obras ejecutadas por la empresa constructora en todas sus modalidades, tomando en cuenta de cubrir sus objetivos y metas de facturación. Su gestión abarca todo el proceso de la venta, para ello organiza y coordina la actividad de la fuerza comercial con la de los servicios que intervienen antes y después de la venta.
FUNCIONES
· Gestión de ventas (planeación, organización, dirección control e integración)
· Recopilación de información de las necesidades y expectativas de los clientes (marketing)
· Recopilación de información de los clientes después del proceso de ventas (post venta)
· Informes de mercados (situación actual y a futuro) o cambios de mercados
· Informes sobre la competencia
· Contribuir con la empresa constructora (corporativa) para el desarrollo organizacional con la aportación y participación en estudios de mercado para la gerencia de proyectos
· Relaciones públicas (clientes y equipos)
· Elaboración del presupuesto de ventas anuales y cumplimiento de la facturación proyectada (objetivo)
· Presupuestos de gastos del departamento comercial
OBJETIVOS
· Incremento de las ventas de la organización
· Captación de clientes y mantener a los actuales
· Mantener e incrementar la imagen de la organización
· Contribuir con el desarrollo organizacional con la aportación de sus conocimientos especialistas en materia de ventas y de mercados (en todos sus procesos) y en la elaboración de estudios en materia para la integración de proyectos de inversión para el corporativo mediante el apoyo a equipos y a la gerencia de proyectos.
REQUISITOS
· Preparación profesional
· Gestor de ventas
· Experiencia o conocimientos en la elaboración de estudios de mercado
· Visión de retos comerciales a futuro (clientes más exigentes, estrategias de ventas y competencia más dura)
· Altamente competitivo (no competidor)
· Conocimientos en publicidad y marketing
· Experiencia en ventas inmobiliarias
· Experiencia y conocimientos en cuentas por cobrar
· Manejo de personal
· Trabajo en equipos de desarrollo
· Los tradicionales por competencias

Fuente: Elaboración propia.

Los contratos para el personal de diseño, correspondiente a ingenieros, arquitecto y técnicos de obra, se realizarán mediante contratación a término indefinido y por servicios en algunos casos como el del contador externo. De este modo se establecerá un contrato de empresa, como una forma especial del contrato de arrendamiento y consiste en un acto jurídico en virtud del cual una persona encarga a otra la realización de una obra material, que ésta se compromete a realizar a cambio de una remuneración, sin que existan entre las partes relaciones de dependencia o subordinación (art. 2053 del Código Civil).

El contrato para la construcción de edificios es una modalidad del contrato de obra. Se entiende por edificio toda obra de carácter duradero o definitivo, que es el producto de la unión permanente de materiales y está destinada a permanecer adherida al suelo. En general, se considera indiferente la destinación que haya de tener la edificación, y, por tanto, puede tratarse de casas de habitación, edificios de apartamentos o de oficinas, bodegas, locales, puentes, parqueaderos subterráneos, muelles, etc.

Tradicionalmente se ha señalado que el contrato de obra admite diversas modalidades que dependen de la forma como se pacte el precio. Las citadas modalidades son:

- a. Por precio único, global o alzado: se paga una suma fija y determinada por toda la obra, incluyendo los materiales, la mano de obra y la remuneración del contratista.
- b. Precios unitarios fijos: en esta modalidad se discrimina el precio de cada uno de los ítems de la obra y a cada uno de ellos se le da un valor por unidad de medida. El precio final de la obra dependerá del número de unidades de medida que finalmente se realicen de cada ítem.

c. Por presupuesto o administración delegada: es un contrato mixto que combina el contrato de obra y el contrato de mandato, porque el constructor es un mandatario del dueño de la obra para la administración de los recursos. El empresario tiene derecho a unos honorarios equivalentes a un porcentaje sobre lo que se invierta en materiales y mano de obra.

7.3.2. ANÁLISIS JURÍDICO

Dado a que se debe establecer el derecho que se tiene sobre los bienes inmuebles ubicados en uno o más pisos de una edificación, para poder ejercer este derecho conocido como dominio, se debe establecer la creación de una persona jurídica, estableciendo que varias personas tienen los mismos deberes y derechos sobre un bien común (áreas comunes), el cual es totalmente independiente.

Después, según las leyes colombianas establecen que se debe comenzar con la elaboración de una escritura pública, para luego inscribirla en la oficina de registro de instrumentos públicos.

El artículo 4 de la ley 675 del año 2001 establece: “Un edificio se somete al régimen de propiedad horizontal mediante escritura pública registrada en la oficina de Registro de Instrumentos Público. Realizada esta inscripción, surge la persona jurídica, a que se refiere esta ley”.

Ante esta dependencia gubernamental, se deberá consignar el reglamento de Propiedad Horizontal, según lo dicta el artículo 5 de la ley 675 de 2001, este a su vez deberá presentar en su contenido al menos:

- Nombre completo e identificación del propietario.
- Nombre distintivo del edificio o conjunto.

- Determinación del terreno o de los terrenos donde se levanta el edificio o conjunto, por su nomenclatura, área y linderos, indicando el título o los títulos de adquisición y los correspondientes folios, de matrícula inmobiliaria.
- La identificación de cada uno de los bienes de dominio particular, de acuerdo con los planos aprobados por la Oficina de Planeación Municipal o Distrital o por la entidad o persona que haga sus veces.
- La determinación de los bienes comunes, con indicación de los que tengan el carácter de esenciales, y de aquellos cuyo uso se asigne a determinados sectores del edificio o conjunto, cuando fuere el caso.
- Los coeficientes de copropiedad y los módulos de contribución, según el caso.
- La destinación de los bienes de dominio particular que conforman el edificio o conjunto, la cual deberá ajustarse a las normas urbanísticas vigentes.
- Las especificaciones de construcción y condiciones de seguridad y salubridad del edificio o conjunto.

Aunado a estos requisitos y dando cumplimiento al artículo 6 de la ley 675 de 2001, se deberá realizar la entrega detallada de los siguientes documentos:

- Localización.
- Linderos.
- Nomenclatura.
- Área de cada una de las unidades independientes que serán objeto de propiedad exclusiva o particular.
- Señalamiento general de las áreas y bienes de uso común.

Por último, luego de haber realizado la inscripción de la escritura de constitución o del reglamento de la propiedad horizontal, se realizará el trámite para obtener el certificado de existencia y representación legal de la persona jurídica. Este trámite

solo se lleva a cabo en la alcaldía municipal o distrital correspondiente a la ubicación de la edificación o conjunto residencial.

Los requisitos exigidos por la alcaldía municipal o distrital que se deben presentar para obtener este certificado de existencia son:

- Escritura debidamente registrada de constitución o reglamento del régimen de propiedad horizontal;
- Todos los documentos que demuestren y acrediten los nombramientos y las constancias de aceptación de dichos nombramientos entre los que se encuentran el representante legal y el revisor fiscal de la propiedad horizontal.

7.3.3 Análisis DOFA del proyecto

Con el ánimo de reconocer los factores internos y externos que favorecen las condiciones de ejecución del proyecto se establecen las fortalezas bajo las cuales se apoyará el proyecto, aprovechando las oportunidades para lograr superar las debilidades y minimizar las posibles amenazas. Cabe resaltar que surgen de los elementos teóricos que se han desarrollado sumado a la experiencia propia que se ha tenido en el campo de la industria inmobiliaria en el municipio y otros sectores fuera de este.

Cuadro No. 6 Matriz DOFA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Se tiene disponibilidad de Recurso Humano, tecnología, equipos y materiales.	Incremento de los costos de construcción por actividades extras.
Experiencia en el desarrollo de proyectos inmobiliarios.	Falta de completa coordinación técnica durante todas las etapas del proyecto.
Fluidez económica.	Sobrecostos por cambios que afecten el alcance del proyecto.
Se estableció y realizó un estudio de mercado.	Posibles modificaciones de diseño incidiendo en las actividades presupuestadas.
Se ofrece diseño medio ambiental y de espacios apropiados únicos en la ciudad.	Atrasos en la obra por dificultades administrativos o diseños no acertados en la práctica.
Se tuvieron en cuenta las consideraciones legales, ambientales, territoriales y técnicas vigentes.	Retiramiento de contratistas antes de que se termine la obra.
Se presentan los aspectos técnicos, administrativos y financieros de viabilidad del proyecto.	Definición de un presupuesto definitivo acorde a la práctica para el cubrimiento total antes de empezar el proyecto.
Interés de la población en el proyecto.	Definición de un procesos de manejo de cambios y trazabilidad de éstos.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Amplio mercado para este tipo de proyectos.	Entrada de competidores con precios más bajos.
Nuevas tecnologías y procedimientos de construcción.	Aumento de las tasas de interés.
Empresas proveedoras con experiencia, certificadas y de trayectoria.	Aumento del poder de negociación de clientes y proveedores.
Diseños auto sostenibles, novedosos y creativos.	Posible incumplimiento de contratistas, ingenieros, diseñadores, etc.
Alianzas con proveedores	Condiciones sociales, climáticas y ambientales.
Disminución de tiempos y costos.	Incumplimiento de proveedores.
No tienen alto nivel de complejidad por su tendencia minimalista.	Variaciones de precios de insumos.
Optimización de los diseños y su coordinación.	Recesión económica.

Fuente: Elaboración propia.

7.3.3.1 Estrategias FO FA DO DA

Cuadro No. 7 Estrategias FO FA DO DA

Factores externos	Factores internos	FORTALEZAS	DEBILIDADES	
		Se tiene disponibilidad de Recurso humano, tecnología, equipos y materiales	Incremento de los costos de construcción por actividades extras.	
		Experiencia en el desarrollo de proyectos inmobiliarios	Falta de completa coordinación técnica durante todas las etapas del proyecto	
		Fluidez económica	Sobrecostos por cambios que afecten el alcance del proyecto	
		Se estableció y realizó un estudio de mercado	Posibles modificaciones de diseño incidiendo en las actividades presupuestadas	
		Se ofrece diseño medio ambiental y de espacios apropiados únicos en la ciudad	Atrasos en la obra por dificultades administrativas o diseños no acertados en la práctica.	
		Se tuvieron en cuenta las consideraciones legales, ambientales, territoriales y técnicas vigentes.	Retiramiento de contratistas antes de que se termine la obra	
		Se presentan los aspectos técnicos, administrativos y financieros de viabilidad del proyecto	Definición de un presupuesto definitivo acorde a la práctica para el cubrimiento total antes de empezar el proyecto	
		OPORTUNIDADES		Interés de la población en el proyecto
Amplio mercado para este tipo de proyectos		Consolidar la razón social	Congruencia entre los planeado y lo invertido	
Nuevas tecnologías y procedimientos de construcción				
Empresas proveedoras con experiencia, certificadas y de trayectoria.		Ampliar oferta de servicios	Establecer planes de contingencia para cumplimiento de tiempos por escasos de material	
Diseños auto sostenibles, novedosos y creativos.				
Alianzas con proveedores		Establecer alianzas	Formalizar todos los cargos que se requieran de manera que se manifieste compromiso y responsabilidad	
Disminución de tiempos y costos				
No tienen alto nivel de complejidad por su tendencia minimalista		Desplegar publicidad local y regional	Impulsar el diseño y sustentabilidad del mismo	
Optimización de los diseños y su coordinación				
AMENAZAS				
Entrada de competidores con precios más bajos		Diseñar estrategias de mercadeo	Establecer relaciones comerciales duraderas y con acuerdos de pago	
Aumento de las tasas de interés				
Aumento del poder de negociación de clientes y proveedores		Proporcionar previa inducción, capacitación para una efectiva contratación	Revisión constante de la planeación	
Posible incumplimiento de contratistas, ingenieros, diseñadores, etc.				
Condiciones sociales, climáticas y ambientales		Establecer parametros de ubicación y cantidad de materiales debidamente dispuestos	Contar con personal calificado y establecer tiempos optimos de construcción	
Incumplimiento de proveedores				
Variaciones de precios de insumos		Contar con respaldo económico	Mantener indices financieros estables	
Recesión económica				

Fuente: Elaboración propia

7.3.4 ELEMENTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

Dentro del diseño del proyecto inmobiliario Rocand 54, se deben tener en cuenta otras consideraciones con respecto a la necesidad de establecer las

características de tipo técnico y administrativo que harán parte determinante para el desarrollo y posterior ejecución del mismo, iniciando con la licencia del uso del suelo (Anexo No. 3, pág. 171) y solicitud de licencias de construcción (Anexo No. 5, pág.174), sumado a ello se tendrán en cuenta los siguientes elementos:

7.3.4.1 Características del terreno

El proyecto consiste en un terreno que se encuentra ubicado en la Carrera 27 con Calle 54 esquina del barrio Las Mercedes de Palmira - Valle del Cauca, el cual, gracias a estudios realizados por el Observatorio Sismológico del Sur Occidente Colombiano (OSSO), se pudo establecer que el municipio de Palmira está ubicado al occidente del denominado Bloque Norandino, una microplaca que limita con la placa oceánica de Nazca, al oriente con la placa Suramericana y al norte con la placa Caribe. Los límites de placas más cercanas son de carácter compresivo. El más destacado por su dinamismo y fuente sísmica es el debido a la convergencia de las placas de Nazca y Suramericana/Bloque Norandino, zona de subducción, cuya traza superficial está localizada frente a la costa Pacífica.

7.3.4.2 Tectónica del terreno

Las componentes horizontales del tensor de esfuerzos en la parte superior de la corteza en esta región están orientadas entre E-W y ESE-NNW, de este sistema de placas y su cinemática resulta un régimen sismo tectónico que da como resultado las siguientes fuentes:

- Zona de Subducción: Es la interfase de convergencia y fricción entre la placa de Nazca (oceánica) y la continental. Las zonas de subducción son a escala global, el tipo de fuente sísmica de mayor actividad y amenaza, en términos de magnitudes máximas y periodos de recurrencia.

- Zona de Wadati-Beniof: La continuación de la zona de subducción en profundidad. Aquí la sismicidad es producto de esfuerzos de tensión-compresión y cambios de fase bajo presión dentro de la placa oceánica que se sumerge en el manto terrestre. A este tipo de fuente está asociada la sismicidad de focos intermedios y profundos, e históricamente se le asocian los terremotos con intensidades intermedias de la región.

- Sistemas de fallas superficiales: Son consecuencia de la transmisión de esfuerzos y deformaciones al interior de las placas, a partir de las fuentes primarias, los límites de placa (zona de subducción) para el caso en mención. Los más estudiados en el occidente colombiano son los sistemas Cauca y Romeral, como las principales expresiones de la “Mega cizalla de Dolores “.

7.3.4.3 Sismicidad

Es uno de los aspectos que deben ser tenidos en cuenta en la planificación urbana, en una región de alto nivel sísmico como lo es el Occidente colombiano. Hay dos tipos de variables ambientales en la consideración de este fenómeno, en la evaluación como en el manejo:

- Sismicidad: Es la caracterización de los movimientos que pueden localizarse en el área estudiada, como la ubicación de las fallas geológicas activas, la estimación de sus probables magnitudes y sus periodos de recurrencia y su efecto entre distancia de foco y área de riesgo. En nuestro país se trabaja con la especificación de zonas de amenaza y parámetros de movimiento dados en el NSR-10.

- Efectos locales: Es la modificación que pueden sufrir los movimientos sísmicos por las condiciones locales superficiales en el área estudiada, esto quiere decir el estudio de la geología superficial y de la topografía local.

7.3.4.4. Estratigrafía

El suelo donde se llevará a cabo el proyecto presenta la siguiente estratigrafía:

Estrato A: RELLENO DE LIMO ARCILLOSO de color café con vetas habanas, la profundidad promedio alcanzada por esta capa es de 0.20 metros. De acuerdo con la clasificación unificada de suelos (U.S.C) (MH-ML); de consistencia media a baja no recomendable para sostener ninguna obra civil.

Estrato B: LIMO ARCILLO-ARENOSO de color habano con trazas rojizas, con $H_n < L_p$, plasticidad media baja y se extiende hasta la profundidad de 0.60 mts Este estrato tampoco se deberá considerar para soporte de obras civiles.
De acuerdo con la clasificación unificada de suelos (U.S.C) (MH-ML)

Estrato C: LIMO ARCILLOSO de color habano con trazas rojizas, con $H_n < L_p$, plasticidad media baja y se extiende hasta la profundidad de 2.60 mts. Tipo de suelos MH-ML, plasticidad media.

Estrato D: LIMO ARCILLO-ARENOSO de color habano con pintas café amarillentas, con $H_n < L_p$, plasticidad media y se extiende hasta la profundidad de 4.60 mts. Tipo de suelos MH-ML, plasticidad media.

Estrato E: LIMO ARCILLOSO de color café amarillentas, con $H_n < L_p$, plasticidad media y se extiende hasta la profundidad de 6.20 mts. Tipo de suelos MH-ML, plasticidad media.

Estrato F: ARENA LIMO-GRAVOSA de color café amarillentas, con vetas habanas y gravas meteorizadas, más compactas a medida que se profundiza la perforación, con $H_n < L_p$, plasticidad media y se extiende hasta la profundidad de 12.00 mts. Tipo de suelos MH, plasticidad media.

7.3.4.5 Nivel Freático

El nivel freático aparece a la profundidad de estudio de 5.00 mts. En temporada invernal es muy probable la escorrentía superficial y la infiltración de agua en zonas deprimidas, originando fenómenos erosivos y pérdida de estabilidad localizada. Por ello es recomendable la construcción de zanjas de coronación para el control del agua de escorrentía.

7.3.4.6 Propiedades del suelo

Los suelos sobre los que se llevará a cabo el proyecto, están formados por materiales finos y cohesivos de llanura aluvial, con algunas partículas de arenas densas. Estos suelos tienen en promedio $3.0 < N < 67.0$

Se asume un perfil equivalente al tipo de suelos tipo D.

Las arcillas encontrados son suelos del tipo CL-ML de la clasificación unificada con mezcla intercalada de limos arcillosos tipo ML, de alta plasticidad, con un límite líquido que varía entre los 24.0 y 33.0, con un índice plástico entre 5.0 y 13.0.

7.3.4.7 Contenido de humedad

Se aproxima al límite plástico, en ningún caso es superior al límite líquido, lo que significa que su rango de plasticidad es amplio, esto permite tener un suelo con ciertas características de resistencia a pesar de tener altos contenidos de humedad. El promedio de humedades es de 15.2 %, encontrándose el valor más alto entre 1.50 y 2.00 metros, al que corresponde un 30.0 % de humedad.

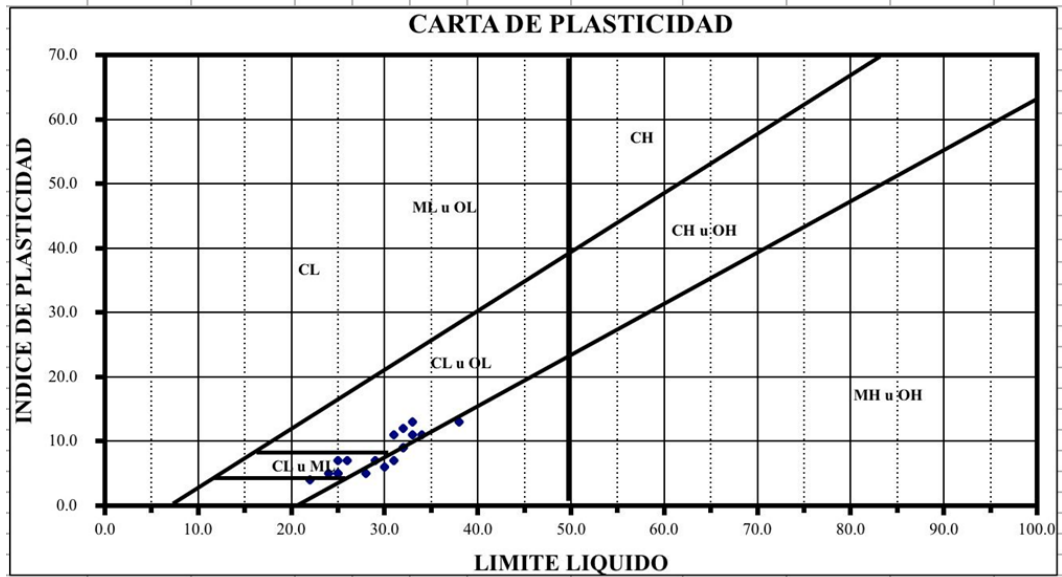
Sus principales parámetros se podrán observar en la tabla No. 13

Tabla No. 13 Parámetros del suelo

Obra	PALMIRA CLL 27 CRA 54 ESQUINA									
Perforacion	Muestra	Profundidad mts	Limites de Atterberg			Clasificacion U.S.C	Hum. Natural %	Peso Unitario LBS/PIE ³	qu Kg/cm ²	N GOLPES/PIE
			L.L	L.P	I.P					
P1	M-10	0.50 - 1.00	33.0	22.0	11.0	CL	30.0			5
	M-11	1.50 - 2.00	29.0	22.0	7.0	CL-ML	21.6			6
	M-12	3.00 - 3.50	25.0	18.0	7.0	CL-ML	16.5			15
	M-13	4.50 - 5.00	33.0	20.0	13.0	CL	22.0			17
	M-14	5.50 - 6.00	-	-	-	GM	4.7			18
	M-15	7.50 - 8.00	-	-	-	SM	9.0			53
	M-16	9.50 - 10.00	-	-	-	SM	12.0			61.0
	M-17	12.5 - 13.0								
	M-18	14.5 - 15.00								
P2	M-10	0.50 - 1.00	32.0	23.0	9.0	ML-CL	29.2			3
	M-11	1.50 - 2.00	28.0	23.0	5.0	CL-ML	20.9			6
	M-12	3.00 - 3.50	24.0	19.0	5.0	CL-ML	15.6			13
	M-13	4.50 - 5.00	32.0	20.0	12.0	CL-ML	12.3			12
	M-14	5.50 - 6.00				SM	5.6			39
	M-15	7.50 - 8.00				SM	5.5			50
	M-16	9.50 - 10.00				SM	8.0			67.0
	M-17	12.5 - 13.0								
	M-18	14.5 - 15.00								
P3	M-10	0.50 - 1.00	34.0	23.0	11.0	ML-CL	32.0			4
	M-11	1.50 - 2.00	30.0	24.0	6.0	CL-ML	23.0			6
	M-12	3.00 - 3.50	25.0	20.0	5.0	CL-ML	20.0			17
	M-13	4.50 - 5.00	32.0	23.0	9.0	CL-ML	22.0			18
	M-14	5.50 - 6.00	31.0	24.0	7.0	CL-ML	20.0			27
	M-15	7.50 - 8.00	22.0	18.0	4.0	CL-ML	19.4			40
	M-16	9.50 - 10.00				SM	15.7			74.0
	M-17	12.5 - 13.0								
	M-18	14.5 - 15.00								
P4	M-10	0.50 - 1.00	31.0	20.0	11.0	CL	28.0			5.0
	M-11	1.50 - 2.00	38.0	25.0	13.0	CL-ML	29.0			6.0
	M-12	3.00 - 3.50	25.0	20.0	5.0	CL-ML	21.0			10.0
	M-13	4.50 - 5.00	26.0	19.0	7.0	CL-ML	19.3			13.0
	M-14	5.50 - 6.00				SM	12.8			57.0
	M-15	7.50 - 8.00				SM	9.8			54.0
	M-16	9.50 - 10.00				SM	10.4			75.0
	M-17	12.5 - 13.0								
	M-18	14.5 - 15.00								

Fuente: Observatorio Sismológico del Sur Occidente Colombiano (OSSO), 2017.

Tabla No.14 Carta de plasticidad



Fuente: Observatorio Sismológico del Sur Occidente Colombiano (OSSO), 2017.

7.3.4.8 Pre consolidación.

Por correlación con el Índice de Liquidez se estima una presión de preconsolidación superior a 4.00 kg/cm², esto quiere decir que están preconsolidados.

7.3.4.9 Plasticidad.

El Índice de Plasticidad es medio - bajo donde su valor es 13.0 % el máximo.

7.3.5 Resistencia.

La resistencia de los suelos varia de media a media-alta con la profundidad, la respuesta mecánica de los suelos del sitio es prácticamente alta, aumentando a partir de los 3.50 metros de profundidad. A medida que se profundiza el suelo se vuelve más resistente por la presencia de Arenas limo gravosas compactas.

7.3.5.1 Potencial Contracto Expansivo del Suelo

La contracto-expansividad de un suelo se refiere a la susceptibilidad que este presenta a cambios volumétricos por fluctuaciones en su contenido de humedad.

Lo anterior quiere decir que cuando el suelo se reseca o pierde humedad se contrae o asienta y cuando se humedece o aumenta su humedad, se expande o hincha, situaciones que generan deformaciones del terreno de fundación con el consecuente daño a las estructuras soportadas por este.

Nuestro caso de evaluación se realiza para los suelos ubicados dentro de la zona activa, es decir aquellos que están sujetos a cambios de humedad. Este cambio volumétrico se puede hallar a los primeros 3.00 mts. La tabla No.12 muestra la zona y suelos con sus características involucradas. De acuerdo con los contenidos de humedad del suelo, próximos a su límite plástico y a la tendencia a drenar la zona para las construcciones a desarrollar dentro del pavimento; el suelo es susceptible a expandirse y no a contraerse.

Tabla No. 15 Clasificación de suelos expansivos

Potencial de expansión	Expansión (%) medida en consolidómetro bajo presión vertical de 0.07 kgf/cm ²	Límite líquido LL, en (%)	Límite de contracción en (%)	Índice de plasticidad, IP, en (%)	Porcentaje de partículas menores de una micra (μ)	Expansión libre EL en (%), medida en probeta
Muy alto	> 30	> 63	< 10	> 32	> 37	> 100
Alto	20 – 30	50 – 63	6 – 12	23 – 45	18 – 37	> 100
Medio	10 – 20	39 – 50	8 – 18	12 – 34	12 – 27	50 100
Bajo	< 10	< 39	> 13	< 20	< 17	< 50

Fuente: Observatorio Sismológico del Sur Occidente Colombiano (OSSO), 2017.

7.3.5.2 Determinación del Potencial de Expansión

Este se evalúa por medio de varios métodos indirectos los cuales son:

- Expresión Seed, Woodward y Lundgren

$$S = 60 K (Ip)^{2.44}$$

- Expresión F.H Chen

$$S = 0.2558 \text{ Exp } (0.0838 Ip)$$

- Expresión O'Neill y Ghazzdy

$$S = 2.27 + 0.131 LL - 0.27 W$$

Suelos con potencial de Expansión muy bajo

Tabla No. 16 Evaluación del potencial expansivo del suelo

EVALUACION DEL POTENCIAL EXPANSIVO DEL SUELO							
<i>Prof.</i>	<i>LL</i>	<i>Ip</i>	<i>W</i>	<i>Lp</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>S</i>
<i>mts</i>	%	%	%	%	1	2	3
0.50-1.00	32.50	10.50	29.80	22.00	0.67	0.62	-1.52
1.50-2.00	31.25	7.75	23.63	23.50	0.32	0.49	-0.02
3.00-3.50	24.75	5.50	18.28	19.25	0.14	0.41	0.58
4.50-5.00	30.75	10.25	18.90	20.50	0.63	0.60	1.20
5.50-6.00	▲	▲	10.78	▲	▲	▲	▲
7.50 - 8.00	▲	▲	10.93	▲	▲	▲	▲

Fuente: Observatorio Sismológico del Sur Occidente Colombiano (OSSO), 2017.

Donde:

1. Potencial expresión Seed, Woodward y Lundgren
2. Potencial expresión Chen
3. Potencial expresión O'Neill y Ghazzdy

S = Potencial expansivo del suelo definido como el porcentaje de expansión de una muestra confinada lateralmente, la cual ha sido humedecida bajo una sobrecarga de 1 psi, después de haber sido compactada con la humedad óptima y la densidad máxima.

$$K = 3.6 \times 10^{-5}$$

Ip = índice plástico en porcentaje

7.3.5.3 Potencial de licuación de los depósitos de arena

El fenómeno de licuación de los depósitos de arena corresponde a la pérdida o disminución de su resistencia al corte por incremento en su presión de poros, originada por cargas vibratorias o de sismo.

En zonas de amenaza sísmica alta, como es el caso a estudiar, durante un sismo la presión de poros se incrementa considerablemente, sobre todo cuando los

estratos de arena están confinados por suelos de baja permeabilidad como es el caso de los limos y las arcillas, pudiendo igualar la presión efectiva del suelo y por lo tanto eliminar su resistencia al corte, haciendo que el estrato de arena se comporte como un fluido viscoso (se licue).

El fenómeno de licuación se presenta en ciertos medios geológicos e hidrológicos, especialmente capas de suelos no cohesivos (arenas), relativamente sueltos, con un nivel freático alto.

Las unidades sedimentarias que más probablemente contienen sedimentos licuables son los depósitos recientes que en nuestro caso están conformados por depósitos de arena.

Normalmente en la evaluación del potencial de licuación de un suelo arenoso se utiliza como parámetro el valor de la resistencia a la penetración estándar el cual se compara con el N crítico del suelo (valor mínimo requerido para que no se licue bajo el evento sísmico). Este tipo de falla se presenta en suelos que presentan :

Fracción menor que 0.005 mm < 15%.

Contenido de humedad = Limite Liquido

Limite líquido < 35%

Índice de plasticidad < 6

Tabla No. 17. Potencial de licuación del suelo

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE					
(da prove dinamiche SPT)					
Metodo semplificato					
Metodo di Seed e Idris (1982)					
PARAMETRI:					
γ	=	1.3	g/cm ³		
σ_{v0}	=	0.20	kg/cm ²		
σ_{v0}'	=	0.20	kg/cm ²		
profondità della prova	=	150	cm		
N_{SPT}	=	11			
profondità falda	=	600	cm		
$\gamma_{H.O.}$	=	1	g/cm ³		
Pressione neutra	=	0.000	kg/cm ²		
z	=	1.5	m		
				R=	Resistenza al taglio mobilitata
				T=	Sforzo di taglio indotto dal sisma
				d_{50} =	Diametro della curva granulometrica corrispondente al passante al 50%
FORMULE:					
N_a	=	$(N_{SPT} \cdot (1.7 / (\sigma_{v0}' + 0.7))) + N_f$		=	28.39385475
				N_a	
N_f	=	7.5			
R	=	$N_a / 90$		=	0.315487275
T	=	$0.65 \cdot ((a_{max} / g) \cdot (\sigma_{v0} / \sigma_{v0}')) \cdot r_d$		=	0.22238125
a_{max} / g	=	0.35			
r_d	=	0.9775			
1.3	≤	$F_s = R / T$	Sabbie sature	=	1.418677496
				Verificato F_s	
"Software Freeware distribuito da geologi.it" Studio Geologico Dott. Sebastiano Giovanni Monaco Via Torrente Trapani n. 13 - MESSINA (ME) - 98121 - E mail: sg.monaco@libero.it - Tel: 3394103820					

Fuente: Observatorio Sismológico del Sur Occidente Colombiano (OSSO), 2017.

Las arenas son profundas saturadas dada la presencia del nivel freático sobre las arenas presentes con mezcla de limos muy compactos y confinados. No se espera el fenómeno de licuación.

7.3.5.4 Humedad de Equilibrio

Es aquella que corresponde a la aidez natural del suelo por el agua, si la humedad natural es inferior, el suelo buscará satisfacerla proceso por el cual tiene lugar la expansión. Corresponde al cálculo siguiente:

$$W_{eq} = 0.47 LI + 3.6$$

Es probable que los cambios volumétricos se deban inicialmente a la expansión del suelo en general debido a la hidratación de cationes sobre la superficie de la arcilla y relajamiento de esfuerzos intrínsecos causados por sobre consolidación o desecamiento.

Tabla No. 18. Parámetros del suelo

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prof.	H.N	L.L	L.P	I.P	I.L	Pc	Ic	OCR	qu	δ	N
mts	%	%	%	%		Kg/cm	%	Pc/Po	Kg/cm	Lb/pie	Golpe/pie
0.50 - 1.00	29.80	32.50	22.00	10.50	0.74	4.00	0.26	-	-	-	4
1.50 - 2.00	23.63	31.25	23.50	7.75	0.02	4.00	0.98	-	-	-	6
3.00 - 3.50	18.28	24.75	19.25	5.50	-0.18	4.00	1.18	-	-	-	14
4.50 - 5.00	18.90	30.75	20.50	10.25	-0.16	4.00	1.16	-	-	-	15
5.50 - 6.00	10.78	▲	▲	▲	▲	4.00	▲	-	-	-	35
7.50 - 8.00	10.93	▲	▲	▲	▲	4.00	▲	-	-	-	49
9.50 - 10.00	11.53	▲	▲	▲	▲	4.00	▲	-	-	-	69
12.5 - 13.0	0.00	0.00	0.00	0.00	▲	4.00	▲	-	-	-	0
14.5 - 15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	▲	4.00	▲	-	-	-	0

Fuente: Observatorio Sismológico del Sur Occidente Colombiano (OSSO), 2017

Donde:

1. Respecto al terreno natural.
2. Humedad natural.
3. Límite líquido.
4. Límite plástico.
5. Índice plástico.

6. Índice de liquidez= $(HN - LP)/IP$.
7. Carga aproximada de Preconsolidación P_c .
8. Presión efectiva de sobrecarga.
9. Relación de sobreconsolidación.
10. Resistencia a la compresión Inconfinada.
11. Peso unitario húmedo del suelo.
12. Del ensayo de penetración estándar.

El proceso de humedecimiento requerido para provocar cambio volumétrico se puede deber entre otros factores a infiltración de aguas de escorrentía durante un periodo lluvioso, tuberías de acueducto y alcantarillado deterioradas, regadío de zonas verdes y árboles.

La contracción debido al secado ocurre por el incremento de la evaporación que disminuye el contenido de humedad del suelo y hace descender la posición del nivel freático; creando en la zona por encima de este fuerzas internas de compresión debidas al incremento en la presión de succión del suelo por la disminución de la presión de poros, hasta alcanzar valores negativos respecto a la presión atmosférica.

Igualmente raíces de diversas plantas aplican una succión adicional al suelo reduciendo el contenido de humedad. Esta succión es del orden de 1 a 2 MPA (10 a 20 atmósferas) y actúan en todas las direcciones excediendo en ocasiones la capacidad lateral de tracción en la masa del suelo, originando una etapa de saturación secundaria causante del agotamiento de la estructura del suelo.

Con el tiempo los cambios de humedad son permanentes, consecuencia de la variación climática, pluviométrica, evapo-transpiración, acción antrópica, etc. A que puede estar sujeta la zona de estudio. Esta acción continua produce cambios en la distribución del agua intersticial debidos al ascenso y descenso del nivel

freático que a su vez induce un aumento o reducción del potencial de succión del suelo, por lo cual se generan fenómenos de expansión y contracción.

7.3.5.5 Propuesta de estudio

Categoría de la edificación: Edificación 8 Pisos. Se hará uso de maquinaria especializada para obra (Anexo No. 2, pág. 169), y se tendrán en cuenta las consideraciones como las especificaciones de tubería (Anexo No. 4, pág.173), acero (Anexo No. 6, pág. 179), otros elementos de acero (Anexo No. 7, pág. 183), tuberías y conexiones (Anexo No. 8, pág.187), ficha técnica cemento (Anexo No.9, pág. 193) y la tubería sanitaria (Anexo No. 10, pág.195).

El terreno se dividirá de la siguiente forma:

Cuadro No. 8 Áreas generales del proyecto

ÁREAS GENERALES	M ²
Área Lote	663,78
Área ocupada en primer piso	468,13
ÍNDICE DE OCUPACIÓN	0,71
ÍNDICE DE CONSTRUCCIÓN	4,53

Cuadro No. 9. Áreas del edificio

CUADRO DE ÁREAS - EDIFICIO MULTIFAMILIAR LAS MERCEDE ROCAND 54 LAS MERCEDES		
PISO	ESPACIO	M ²
1	Parqueaderos	267,56
	Portería y vestíbulo	25,43
	Puntos fijos y circulaciones	160,17
	Cuarto de equipos	14,97

	Total Área construida Piso 1		468,13
2	Apartamento 1	Área apartamento	134,76
		Balcones	19,79
		Área terraza	68,35
	Total apartamento 1		222,90
	Apartamento 2	Área apartamento	114,28
		Balcones	19,38
		Área terraza	7,99
	Total apartamento 2		141,65
	Apartamento 3	Área apartamento	98,04
		Balcones	21,66
	Total apartamento 3		119,70
	Puntos fijos y circulaciones		36,38
	Total área construida Piso 2		444,29
3	Apartamento 1	Área apartamento	134,76
		Balcones	19,79
	Total apartamento 1		154,55
	Apartamento 2	Área apartamento	115,19
		Balcones	23,83
	Total apartamento 2		139,02
	Apartamento 3	Área apartamento	98,04
		Balcones	21,66
	Total apartamento 3		119,70
	Puntos fijos y circulaciones		36,38
	Total área construida Piso 3		449,65
4	Apartamento 1	Área apartamento	120,81
		Balcones	6,47
		Terraza	27,25
	Total apartamento 1		154,53
	Apartamento 2	Área apartamento	100,05
		Balcones	5,58
		Terraza	33,41
	Total apartamento 2		139,04
	Apartamento 3	Área apartamento	98,04
		Balcones	21,66
	Total apartamento 3		119,70
	Puntos fijos y circulaciones		36,38
	Total área construida Piso 4		388,99

5	Apartamento 1	Área apartamento	120,81
		Balcones	6,47
	Total apartamento 1		127,28
	Apartamento 2	Área apartamento	99,14
		Balcones	4,87
	Total apartamento 2		104,01
	Apartamento 3	Área apartamento	98,04
		Balcones	21,66
	Total apartamento 3		119,70
	Puntos fijos y circulaciones		36,38
Total área construida Piso 5		387,37	
6	Apartamento 1	Área apartamento	120,81
		Balcones	6,47
	Total apartamento 1		127,28
	Apartamento 2	Área apartamento	99,14
		Balcones	4,87
	Total apartamento 2		104,01
	Apartamento 3	Área apartamento	98,82
		Balcones	23,03
	Total apartamento 3		121,85
	Puntos fijos y circulaciones		36,38
Total área construida Piso 6		389,52	
7	Apartamento 1	Área apartamento	120,81
		Balcones	6,47
	Total apartamento 1		127,28
	Penthouse 1 Primer piso	Área apartamento	99,14
		Balcones	4,87
	Total Penthouse 1 - Primer piso		104,01
	Penthouse 2 Primer piso	Área apartamento	98,82
		Balcones	6,07
		Terrazas	19,17
	Total Penthouse 2 -Primer piso		124,06
Puntos fijos y circulaciones		36,38	
Total área construida Piso 7		372,56	
8	Penthouse 1 Segundo piso	Área apartamento	36,03
		Terraza privada	67,06
	Total Penthouse 1 - Segundo piso		103,09

	Penthouse 2 Segundo piso	Área apartamento	36,03
		Terraza privada	67,68
	Total Penthouse 2 - Segundo piso		103,71
	Terraza social		104,64
	Puntos fijos y circulaciones		35,22
	Total área construida Piso 8		107,28
	Penthouse 1	Área apartamento	135,17
		Balcones	4,87
		Terrazas	67,06
		Total Penthouse 1	207,10
	Penthouse 2	Área apartamento	134,85
		Balcones	6,07
		Terrazas	86,85
		Total Penthouse 2	227,77
TOTAL ÁREA CONSTRUIDA EDIFICIO			3007,79

Fuente: Elaboración propia.

Figura No. 17 Fachada principal



Fuente: Elaboración propia.

Figura No.20 Fachadas



Fuente: Elaboración propia.

Figura No.21 Imagen en 3D del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

7.3.5.6 Fondo Nacional del Ahorro

La obligación de información, es la columna vertebral del derecho de la protección al consumidor puesto que resulta fundamental en las relaciones precontractuales de consumo relativas al sector inmobiliario. El consumidor se ve abocado a contratar para satisfacer necesidades cotidianas en multiplicidad de sectores en los que, dada su calidad natural de profano, no es especialista; y por lo tanto tendrá que acudir a la confianza y la buena fe para obligarse en materias que no son de su experticia. Por lo tanto, esta condición de lego se constituye en la fuente de una de las asimetrías que padece el consumidor, a saber, la asimetría informativa.

Dado que este no tiene los conocimientos para poder tomar decisiones acertadas e informadas, se acude a la obligación de información, a cargo del productor, como un mecanismo para restablecer parte del equilibrio perdido entre productor y consumidor, y de paso proteger el consentimiento del consumidor-contratante el consumidor inmobiliario formará su manifestación de voluntad y tomará una

decisión económica con base en la información que le brinde el constructor o promotor de ventas relativa al inmueble destinado a vivienda que piensa adquirir. Para él resultará vital entonces que la información sobre aspectos esenciales del contrato, como el precio y las características objetivas del inmueble, resulte ceñida a la realidad.

En consecuencia, el Estatuto de Protección al Consumidor tendrá vocación para aplicarse en materia de información brindada al consumidor inmobiliario, sobre todo en la etapa precontractual, y para tal fin actúan como normas generales los artículos 23 y siguientes de dicho Estatuto que obligan a los productores o proveedores a suministrar a los consumidores información clara, veraz, suficiente, oportuna, verificable, comprensible, precisa e idónea sobre los productos que ofrezcan; para el caso de este escrito, sobre los inmuebles destinados a vivienda ofrecidos en venta.

En consecuencia, toda la información dada en la etapa precontractual sobre el inmueble en venta obliga al productor, así como la inducción a error sobre el precio, el área del inmueble, las zonas comunes, las características del inmueble comprometen la responsabilidad del constructor o vendedor.

Tal importancia tiene la información precontractual al consumidor inmobiliario que, adicionalmente, la Superintendencia de Industria y Comercio (en adelante, SIC) expidió la Circular Externa n.º 6 de 2012 (hoy en día incluida en la Circular Única de esa entidad), destinada a todas las personas naturales o jurídicas que vendan y/o promocionen inmuebles destinados a vivienda, la cual tuvo como finalidad "impartir instrucciones a todas las personas naturales o jurídicas que vendan y/o promocionen inmuebles destinados a vivienda con el propósito de garantizar el respeto del derecho de los consumidores a recibir información veraz y suficiente en relación con las características y propiedades de los bienes que se ofrecen al público". Esta norma, que actúa como norma especial y complementaria de la Ley

1480 de 2011, tiene el objetivo de proteger y reforzar la obligación de información a cargo del constructor y que recibe el consumidor inmobiliario, por lo que examinaremos su contenido.

Según la norma en examen, el constructor tiene a cargo la obligación de informar en la etapa de preventas, en sala de ventas y en folletos o plegables:

- Se deberá informar el área privada construida.
- Se deberá informar el área privada libre o las áreas comunes de uso exclusivo

Cabe resaltar que por área privada construida debe entenderse, según el artículo 3 de la Ley 675 de 2001: "Extensión superficiaria cubierta de cada bien privado, excluyendo los bienes comunes localizados dentro de sus linderos, de conformidad con las normas legales". Y las áreas comunes de uso exclusivo, según el artículo 22 ibídem, se definen como sigue: "Bienes comunes de uso exclusivo. Los bienes comunes no necesarios para el disfrute y goce de los bienes de dominio particular, y en general, aquellos cuyo uso comunal limitaría el libre goce y disfrute de un bien privado, tales como terrazas, cubiertas, patios interiores y retiros, podrán ser asignados de manera exclusiva a los propietarios de los bienes privados que por su localización puedan disfrutarlos. Los parqueaderos de visitantes, accesos y circulaciones y todas las zonas comunes que por su naturaleza o destino son de uso y goce general, como salones comunales y áreas de recreación y deporte, entre otros, no podrán ser objeto de uso exclusivo. Los parqueaderos destinados a los vehículos de los propietarios del edificio o conjunto podrán ser objeto de asignación al uso exclusivo de cada uno de los propietarios de bienes privados de manera equitativa, siempre y cuando dicha asignación no contraríe las normas municipales y distritales en materia de urbanización y construcción".

Además, la Circular de 2012 establece otra información obligatoria:

- Cuando los parqueaderos de los propietarios estén ubicados en áreas comunes de uso exclusivo, se deberá informar a los consumidores que, una vez constituida la propiedad horizontal, la asamblea de copropietarios, con la decisión de más del 70% del coeficiente de la copropiedad, podrá modificar la destinación de las áreas comunes de uso exclusivo.
 - Se deberá informar si el proyecto que se va a construir es o no por etapas.
 - Se deberá informar el valor aproximado (estimado) de la cuota de administración.
 - Se deberá informar el estrato socioeconómico que tendrá el inmueble (estrato que podrá estar sujeto a modificación por parte del respectivo municipio o distrito).
 - Se deberán informar las características de las zonas de parqueo.
 - Se deberá informar, de manera general, las características de los muebles y equipos que se van a entregar y el tipo y calidad de los acabados.
- En caso de que el proyecto se realice por etapas, se deberá indicar claramente qué zonas comunes se entregarán con cada etapa y el estimado de cuándo se desarrollarán las etapas posteriores, sin perjuicio de que las fechas propuestas puedan variar.

Se observa entonces cómo la norma procura que el consumidor reciba información completa sobre aspectos que resultan relevantes, respecto de los cuales además la casuística demuestra que han sido objeto de disputas entre los consumidores y los vendedores de los inmuebles y de los proyectos inmobiliarios.

7.3.5.7 La protección contractual al consumidor inmobiliario

Una vez el vendedor (constructor o promotor inmobiliario) y el comprador (consumidor inmobiliario) han celebrado el contrato de compraventa de la unidad habitacional, entramos claramente en la etapa contractual, regida en primera medida por el contrato y las normas de los contratos, y específicamente de la

compraventa de derecho común. Pero no debe perderse de vista que al existir además una relación de consumo, se está frente a una compraventa de inmueble en la que tienen vocación para aplicarse las normas de protección al consumidor. Allí, las obligaciones principales del contrato se tornan lógicamente cardinales, el comprador tiene que pagar el precio y el vendedor tiene que hacer la tradición del inmueble, lo que comprende su entrega física y posterior registro. Además, las obligaciones derivadas de la naturaleza del contrato, comprendidas generalmente en la escritura pública, devienen importantes, tales como el saneamiento por evicción, el saneamiento por vicios ocultos, entre otros. No obstante, más allá de esas obligaciones derivadas del derecho común, y comoquiera que para el ámbito de este artículo interesa revisar los aspectos regulados por las normas de protección al consumidor, se abordará la obligación de garantía por calidad, idoneidad y seguridad de los inmuebles (A), las cláusulas abusivas (B) y luego la responsabilidad por producto defectuoso (C).

A. Garantía por calidad, idoneidad y seguridad de bienes inmuebles

Conforme al artículo 5, numeral 5, de la Ley 1480 de 2011, la garantía es una "obligación temporal, solidaria a cargo del productor y el proveedor, de responder por el buen estado del producto y la conformidad del mismo con las condiciones de idoneidad, calidad y seguridad legalmente exigibles o las ofrecidas". Por lo tanto, la obligación de garantía es una obligación definida en el tiempo, y la misma Ley 1480 de 2011 prescribe que la garantía legal para bienes inmuebles por estabilidad de la obra es de diez años, y el término de garantía para los acabados y líneas vitales, según la misma norma, de un año.

Adicionalmente, debe recordarse que existen normas del derecho civil o comercial que pueden resultar aplicables en casos de fallas o deterioros del inmueble imputables al vendedor; conviene hacer alusión a ellas. Desde el punto de vista del derecho civil existe a cargo del constructor, al tenor del artículo 2060 c. c.,

numeral 3, una obligación de responder durante diez años, en caso de que el edificio perezca o amenace ruina, por los vicios de construcción, por los vicios del suelo y los vicios de los materiales. Esta obligación decenal está a cargo del constructor (empresario, según el código civil) y a favor del dueño de la obra. A este tema le apareció un nuevo ingrediente con la Ley 1796 de julio de 2016, denominada "Ley de Vivienda Segura", por la cual se establecen medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, entre otros temas, y que con respecto a lo dispuesto en las dos normas citadas estableció que, "en el evento que dentro de los diez (10) años siguientes a la expedición de la Certificación Técnica de Ocupación de una vivienda nueva, se presente alguna de las situaciones contempladas en el numeral 3 del artículo 2060 del Código Civil, el constructor o el enajenador de vivienda nueva, estará obligado a cubrir los perjuicios patrimoniales causados a los propietarios que se vean afectados" (art. 8). Igualmente, el parágrafo de este artículo dice: "El constructor o el enajenador de vivienda nueva deberán amparar los perjuicios patrimoniales a los que hace referencia la presente ley a través de su patrimonio, garantías bancarias, productos financieros o seguros, entre otros".

En consecuencia, surge el mandato de asegurar o garantizar los perjuicios patrimoniales por eventuales daños sufridos por el inmueble en caso de que perezca o amenace ruina, la cual entra a complementar la obligación decenal del artículo 2060 c. c. y busca de una manera loable constituir una garantía para el pago de los eventuales perjuicios que se ocasionen al propietario. No es claro en esta norma qué tipo de garantía se debe constituir, por qué montos, a partir de cuándo y hasta qué momento tendrá vigencia la misma; seguramente se trata de aspectos que la reglamentación aclarará. Por el contrario, esta norma no se confunde con las normas de protección al consumidor, en primer lugar porque tiene finalidades diferentes a la garantía de calidad, idoneidad y seguridad, ya que la norma del artículo 2060 c. c. busca garantizar el pago de perjuicios y la garantía

del derecho del consumo tiene finalidades de cumplimiento. Se concluye más bien que las normas se complementan.

B. Cláusulas abusivas

En el derecho del consumo la protección al contratante vulnerable -consumidor- nace como parte de la necesidad de evitar o controlar los riesgos propios de la contratación en masa, que por excelencia utiliza la figura del contrato de adhesión⁶⁷.

El consumidor inmobiliario es por excelencia un adherente en las relaciones pre-contractuales y contractuales en que participa. Este rol pasivo en la contratación implica riesgos para el consumidor, riesgo contractual que se centra en el peligro de abuso en el contenido del clausulado que le es impuesto por parte del vendedor. Esta situación no es ficticia, y en la práctica se presentan con frecuencias las denominadas "cláusulas abusivas" en los contratos inmobiliarios con consumidores. Según la Ley 1480 de 2011 son cláusulas abusivas "aquellas que producen un desequilibrio injustificado en perjuicio del consumidor y las que, en las mismas condiciones, afecten el tiempo, modo o lugar en que el consumidor puede ejercer sus derechos" (art. 42). Aunado a lo anterior, en el artículo 43 se establece una lista negra de cláusulas abusivas y en caso de que en un contrato celebrado con un consumidor aparezca alguna cláusula que corresponda a esta tipología, se entenderá que la cláusula es abusiva de manera objetiva. En todo caso, una cláusula abusiva en contratos celebrados con los consumidores se tendrá por no escrita.

En un estudio realizado de una muestra de decisiones de la SIC se estableció que para el ámbito nacional, en el periodo comprendido entre 2013 y 2015, las

⁶⁷ ACOSTA, J. M. "El control sobre cláusulas abusivas un régimen en evolución", Revista IUSTA, n.º 30, enero-junio de 2009.

cláusulas abusivas más frecuentes a que se ven expuestos los consumidores inmobiliarios y que han sido objeto de sanción son las siguientes en orden de prelación⁶⁸:

- Las que vinculan al consumidor aun cuando el vendedor incumpla.
- Las que estipulan el pago de intereses no autorizados.
- Las que implican renuncia de los derechos del consumidor.
- Las que limitan la responsabilidad del productor.
- Las que implican el no reintegro de lo pagado por el consumidor.
- Las que trasladan la responsabilidad del productor.
- Las que presumen la voluntad del consumidor.
- Las que establecen la prohibición de resolver el contrato.

C. Responsabilidad por bienes inmuebles defectuosos

La responsabilidad por productos defectuosos es una subespecie de responsabilidad que busca la reparación de los perjuicios ocasionados a las personas con ocasión de la utilización de productos que presenten problemas en su fabricación, embalaje o diseño.

La Ley 1480 de 2011 reguló por primera vez el tema en Colombia, aunque existían antecedentes jurisprudenciales sobre el tema⁶⁹. Lo contemplado en dicha norma permite incluir dentro de las hipótesis de responsabilidad por productos defectuosos los daños ocasionados por bienes inmuebles, es decir que un bien inmueble puede ser considerado un producto defectuoso en el derecho

⁶⁸ Universidad Sergio Arboleda, Superintendencia de Industria y Comercio y Red Nacional de Protección al Consumidor, Documento técnico (cartilla): Análisis de las problemáticas de los consumidores del sector de la construcción, Bogotá, 2016, 70.

⁶⁹ Corte Suprema de Justicia, Sala de Casación Civil, 30 de abril de 2009, exp. 25899-3193992-1999-00629-01, M.P.: Pedro Octavio Munar Cadena. Corte Suprema de Justicia, Sala de Casación Civil, 24 de septiembre de 2009, ref. 05360-31-03-001-2005-00060-01, M.P.: César Julio Valencia Copete.

colombiano. Esto quiere decir que cuando un bien inmueble, por problemas en su fabricación o diseño, le cause daños (la muerte o lesiones corporales) a los consumidores, o a sus bienes, el constructor y todos los involucrados en la construcción y venta del inmueble deben responder por los daños causados.

No obstante, se anota al respecto que la Ley 1480 de 2011 excluyó a los promotores inmobiliarios, "que en la práctica son los verdaderos responsables"⁷⁰, afirmación respecto de la cual se considera que el promotor inmobiliario sí puede quedar cubierto dentro de la categoría de proveedor o expendedor según la definición del artículo 5 de dicha norma y, por ende, obligado a responder.

En efecto, en el artículo 20 del Estatuto del Consumidor se dice: "El productor y el expendedor serán solidariamente responsables de los daños causados por los defectos de sus productos".

Igualmente se pueden ver involucrados los proveedores de los materiales si a causa de la deficiente o mala calidad de los mismos se causan lesiones a las personas o daños a bienes diferentes al inmueble, en concordancia con lo preceptuado en el artículo 20 señalado. Para los efectos de esta responsabilidad, consumidor será toda persona que sufra daños, por lo que la noción de consumidor se extiende más allá de la misma definición de la Ley 1480 de 2011.

7.3.5.8 Análisis tributario

El sector de la construcción, al igual que cualquier empresa dedicada a la comercialización de productos o servicios, está orientado a la elaboración de bienes inmuebles, prestación de servicios de construcción y concesiones viales.

⁷⁰ TAMAYO, J. "La responsabilidad civil en el nuevo Estatuto del Consumidor", en Derecho del consumo, problemáticas actuales, J. M. Cual Acosta y J. C. Villalba Cuéllar (dirs.), Bogotá, Ibáñez, 2013, 662.

Desde este punto de vista, las constructoras tributan en primera categoría con base en rentas efectivas que se obtienen de su misma actividad. Los impuestos primordiales para los contribuyentes dedicados a la construcción, son:

- IVA (Impuesto al Valor Agregado).
- IETU (Impuesto Empresarial a Tasa Única).
- ISR (Impuesto Sobre la Renta).
- Ley de impuesto a los Depósitos en Efectivo.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley de Rentas, para que las empresas constructoras puedan realizar la tributación, es necesario que reconozcan los ingresos de promesa de venta de inmuebles e ingresos brutos que representan el valor de la obra ejecutada.

Cuando la constructora se establece como proveedora del financiamiento para el ejercicio productivo en una sociedad de responsabilidad limitada, ocupa la función de controladora, por lo que se representa como un solo contribuyente en el ISR. En el caso del IETU, esta condición es considerada solo para acreditación de pagos provisionales.

La tributación también ofrece beneficios empresariales como deducción de ISR, realizada sobre el costo de adquisición de terrenos que cumplan los siguientes requisitos:

- Que se destine a la construcción de desarrollos inmobiliarios para enajenación.
- Los ingresos acumulables provengan del mismo fin en un 85%.
- En cuanto sea enajenado, se considere el valor total, no solo la ganancia.
- El costo no sea incluido en la estimación de costos directos e indirectos.
- Se asiente por federatario público, que se opta por aplicar estímulo fiscal.
- Acumule como ingreso el 3% del valor del terreno, en caso de no enajenarse.

Los ingresos obtenidos por IVA, se dan por la urbanización de terrenos. La prestación de servicios destinados a casa habitación, proporcionando mano de obra y materiales, está exenta de este impuesto.

7.4 VIABILIDAD FINANCIERA PARA EL DISEÑO DE UN PROYECTO INMOBILIARIO DE APARTAMENTOS.

Para establecer la viabilidad financiera del diseño del proyecto Rocand 54 en Palmira – Valle del Cauca, se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

7.4.1 COSTOS DEL PROYECTO

Para lograr la viabilidad financiera del proyecto, se establecerán los costos iniciales y las respectivas proyecciones.

Tabla No. 19 Áreas e índices del terreno

ÁREAS (Metro cuadrado)	
Área de lote	663,78
Área construída	3007,79
ÍNDICES	
Índice de ocupación	0,71
Índice de construcción	4,53

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 20 Costos del proyecto

DESCRIPCIÓN	VALOR (Metro cuadrado)	COSTO TOTAL
COSTO DE TERRENO	\$ 600.000,00	\$ 398.268.000
COSTOS DE PLANIFICACIÓN Y LICENCIAS	\$ 23.547.800,00	\$ 23.547.800
COSTO DE EDIFICACIÓN	\$ 1.041.287,00	\$ 3.131.972.626
COSTOS DE URBANIZACION	\$ 2.470.000,00	\$ 59.280.000
TOTAL		\$ 3.613.068.426

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 21 Gastos fijos por tipo de apartamento

TIPO	LOTE	LICENCIAS	EDIFICACION	URBANIZAR	GASTOS FIJOS	PRECIO DE VENTA
APARTAMENTO TIPO 1	\$ 22.126.000,00	\$ 1.308.211,11	\$ 177.018.790,00	\$ 2.470.000,00	\$ 202.923.001,11	\$ 273.946.051,50
APARTAMENTO TIPO 2	\$ 22.126.000,00	\$ 1.308.211,11	\$ 114.541.570,00	\$ 2.470.000,00	\$ 140.445.781,11	\$ 189.601.804,50
APARTAMENTO TIPO 3	\$ 22.126.000,00	\$ 1.308.211,11	\$ 124.954.440,00	\$ 2.470.000,00	\$ 150.858.651,11	\$ 203.659.179,00
PENTHOUSE TIPO 1	\$ 22.126.000,00	\$ 1.308.211,11	\$ 177.018.790,00	\$ 2.470.000,00	\$ 202.923.001,11	\$ 273.946.051,50
PENTHOUSE TIPO 2	\$ 22.126.000,00	\$ 1.308.211,11	\$ 187.431.660,00	\$ 2.470.000,00	\$ 213.335.871,11	\$ 288.003.426,00

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta financiera de FONADE

Tabla No. 22 Unidades vendidas por año

TIPO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
APTO 1	0	0	2	2	2
APTO 2	0	1	1	1	2
APTO 3	0	1	2	1	1
PENTHOUSE 1	0	0	1	0	0
PENTHOUSE 2	0	0	1	0	0
TOTAL	0	2	7	4	5

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta financiera de FONADE

Tabla No. 23 Gastos de ventas

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Gastos de Ventas	\$ 4.800.000,00	\$ 10.080.000,00	\$ 10.584.000,00	\$ 11.113.200,00	\$ 11.668.860,00

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta financiera de FONADE

Correspondientes a publicidad y promoción.

Tabla No. 24 Total gastos de administración

Total/Año	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
TOTAL	\$ 60.900.000,00	\$ 89.982.000,00	\$ 94.368.780,00	\$ 98.970.406,20	\$ 103.797.441,20

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta financiera de FONADE

Correspondientes a salarios de contador, personal de ventas, aseo y administración de las ventas.

Tabla No. 25 Gastos iniciales

GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	\$ 1.720.000,00
MUEBLES Y ENSERES	\$ 6.800.000,00
EQUIPOS DE OFICINA	\$ 5.100.000,00
TOTAL	\$ 13.620.000,00

Fuente: Elaboración propia.

La inversión inicial para el diseño del proyecto se estima en \$3.613.068.426 para el cumplimiento de lo planificado en zonas comunes e individuales, estimando ventas desde el segundo año hasta el año 5. Los gastos de administración para el primer año se estiman en \$60.900.000, la puesta en marcha de \$1.720.000, valor de publicidad inicial de \$4.800.000 y una inversión de \$11.900.000 en muebles, enseres y equipos de oficina.

Tabla No. 26 Balance General

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
BALANCE GENERAL						
Activo						
Efectivo	61.434.569	-33.065.431	-164.271.494	30.443.942	109.697.836	259.270.623
Cuentas X Cobrar	0	0	0	0	0	0
Provisión Cuentas por Cobrar		0	0	0	0	0
Inventarios Materias Primas e Insumos	0	0	0	0	0	0
Inventarios de Producto en Proceso	0	0	0	0	0	0
Inventarios Producto Terminado	0	0	0	0	0	0
Anticipos y Otras Cuentas por Cobrar	0	0	0	0	0	0
Gastos Anticipados	1.376.000	1.032.000	688.000	344.000	0	0
Total Activo Corriente:	62.810.569	-32.033.431	-163.583.494	30.787.942	109.697.836	259.270.623
Terrenos	0	0	0	0	0	0
Construcciones y Edificios	0	0	0	0	0	0
Maquinaria y Equipo de Operación	0	0	0	0	0	0
Muebles y Enseres	6.800.000	5.440.000	4.080.000	2.720.000	1.360.000	0
Equipo de Transporte	0	0	0	0	0	0
Equipo de Oficina	5.100.000	3.400.000	1.700.000	0	0	0
Semovientes pie de cría	0	0	0	0	0	0
Cultivos Permanentes	0	0	0	0	0	0
Total Activos Fijos:	11.900.000	8.840.000	5.780.000	2.720.000	1.360.000	0
Total Otros Activos Fijos	0	0	0	0	0	0
ACTIVO	74.710.569	-23.193.431	-157.803.494	33.507.942	111.057.836	259.270.623
Pasivo						
Cuentas X Pagar Proveedores	0	0	0	0	0	0
Impuestos X Pagar	0	0	0	16.261.472	15.947.932	41.860.983
Acreedores Varios		0	0	0	0	0
Obligaciones Financieras	0	0	0	0	0	0
Otros pasivos a LP		0	0	0	0	0
Obligacion Fondo Empreder (Contingente)	0	0	0	0	0	0
PASIVO	0	0	0	16.261.472	15.947.932	41.860.983
Patrimonio						
Capital Social	74.710.569	74.710.569	74.710.569	74.710.569	74.710.569	74.710.569
Reserva Legal Acumulada	0	0	0	0	17.504.996	25.291.340
Utilidades Retenidas	0	0	-97.904.000	-232.514.063	-74.969.095	-4.892.005
Utilidades del Ejercicio	0	-97.904.000	-134.610.063	175.049.964	77.863.434	122.299.736
Revalorizacion patrimonio	0	0	0	0	0	0
PATRIMONIO	74.710.569	-23.193.431	-157.803.494	17.246.470	95.109.904	217.409.640
PASIVO + PATRIMONIO	74.710.569	-23.193.431	-157.803.494	33.507.942	111.057.836	259.270.623

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta financiera de FONADE

El balance general muestra que el proyecto presenta un decrecimiento durante los dos primeros años, pero después presenta crecimiento y continuidad en el patrimonio del proyecto, lo que nos demuestra que el proyecto tiene viabilidad financiera y sostenibilidad en una proyección futura.

Tabla No. 27 Estado de Resultados

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ESTADO DE RESULTADOS					
Ventas	0	412.924.033	1.881.704.822	1.422.902.308	1.707.422.775
Devoluciones y rebajas en ventas	0	61.938.605	282.255.723	213.435.346	256.113.416
Materia Prima, Mano de Obra	0	261.169.491	1.178.820.882	882.907.989	1.049.362.338
Depreciación	3.060.000	3.060.000	3.060.000	1.360.000	1.360.000
Agotamiento	0	0	0	0	0
Otros Costos	28.800.000	120.960.000	120.960.000	120.960.000	120.960.000
Utilidad Bruta	-31.860.000	-34.204.063	296.608.216	204.238.972	279.627.020
Gasto de Ventas	4.800.000	10.080.000	10.584.000	11.113.200	11.668.860
Gastos de Administracion	60.900.000	89.982.000	94.368.780	98.970.406	103.797.441
Provisiones	0	0	0	0	0
Amortización Gastos	344.000	344.000	344.000	344.000	0
Utilidad Operativa	-97.904.000	-134.610.063	191.311.436	93.811.366	164.160.719
Otros ingresos					
Intereses	0	0	0	0	0
Otros ingresos y egresos	0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos	-97.904.000	-134.610.063	191.311.436	93.811.366	164.160.719
Impuesto renta +CREE	0	0	16.261.472	15.947.932	41.860.983
Utilidad Neta Final	-97.904.000	-134.610.063	175.049.964	77.863.434	122.299.736

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta financiera de FONADE

El análisis del estado de resultados o pérdidas y ganancias muestra que aunque el proyecto durante sus dos primeros años de operación tendrá una utilidad neta negativa. Sin embargo, a partir del tercer año muestra tendencia creciente en la proyección de cinco años, lo que nos demuestra que el proyecto es viable y sostenible en el tiempo de operación futura.

Tabla No. 28 Flujo de Caja

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FLUJO DE CAJA						
Flujo de Caja Operativo						
Utilidad Operacional		-97.904.000	-134.610.063	191.311.436	93.811.366	164.160.719
Depreciaciones		3.060.000	3.060.000	3.060.000	1.360.000	1.360.000
Amortización Gastos		344.000	344.000	344.000	344.000	0
Agotamiento		0	0	0	0	0
Provisiones		0	0	0	0	0
Impuestos		0	0	0	-16.261.472	-15.947.932
Neto Flujo de Caja Operativo		-94.500.000	-131.206.063	194.715.436	79.253.894	149.572.787
Flujo de Caja Inversión						
Variación Cuentas por Cobrar		0	0	0	0	0
Variación Inv. Materias Primas e insumos ³		0	0	0	0	0
Variación Inv. Prod. En Proceso		0	0	0	0	0
Variación Inv. Prod. Terminados		0	0	0	0	0
Var. Anticipos y Otros Cuentas por Cobrar		0	0	0	0	0
Otros Activos		0	0	0	0	0
Variación Cuentas por Pagar		0	0	0	0	0
Variación Acreedores Varios		0	0	0	0	0
Variación Otros Pasivos		0	0	0	0	0
Variación del Capital de Trabajo	0	0	0	0	0	0
Inversión en Terrenos	0	0	0	0	0	0
Inversión en Construcciones	0	0	0	0	0	0
Inversión en Maquinaria y Equipo	0	0	0	0	0	0
Inversión en Muebles	-6.800.000	0	0	0	0	0
Inversión en Equipo de Transporte	0	0	0	0	0	0
Inversión en Equipos de Oficina	-5.100.000	0	0	0	0	0
Inversión en Semovientes	0	0	0	0	0	0
Inversión Cultivos Permanentes	0	0	0	0	0	0
Inversión Otros Activos	0	0	0	0	0	0
Inversión Activos Fijos	-11.900.000	0	0	0	0	0
Neto Flujo de Caja Inversión	-11.900.000	0	0	0	0	0
Flujo de Caja Financiamiento						
Desembolsos Fondo Emprender	0					
Desembolsos Pasivo Largo Plazo	0	0	0	0	0	0
Amortizaciones Pasivos Largo Plazo		0	0	0	0	0
Intereses Pagados		0	0	0	0	0
Dividendos Pagados		0	0	0	0	0
Capital	74.710.569	0	0	0	0	0
Neto Flujo de Caja Financiamiento	74.710.569	0	0	0	0	0
Neto Periodo	62.810.569	-94.500.000	-131.206.063	194.715.436	79.253.894	149.572.787
Saldo anterior		61.434.569	-33.065.431	-164.271.494	30.443.942	109.697.836
Saldo siguiente	62.810.569	-33.065.431	-164.271.494	30.443.942	109.697.836	259.270.623

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta financiera de FONADE

Se evidencia un flujo de caja operativo negativo durante los dos primeros años del proyecto con significativa recuperación a partir del tercer año.

Tabla No. 29 Variables financieras de viabilidad

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Supuestos Macroeconómicos						
Variación Anual IPC		5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Devaluación		4,40%	4,58%	4,50%	4,34%	4,47%
Variación PIB		3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
DTF ATA		4,13%	4,96%	5,35%	5,11%	4,86%
Supuestos Operativos						
Variación precios		N.A.	N.A.	30,2%	5,9%	0,0%
Variación Cantidades vendidas		N.A.	N.A.	250,0%	-28,6%	20,0%
Variación costos de producción		N.A.	8535,0%	347,3%	-25,2%	18,8%
Variación Gastos Administrativos		N.A.	47,8%	4,9%	4,9%	4,9%
Rotación Cartera (días)		0	0	0	0	0
Rotación Proveedores (días)		0	0	0	0	0
Rotación inventarios (días)		0	0	0	0	0
Indicadores Financieros Proyectados						
Liquidez - Razón Corriente		N.A.	N.A.	1,89	6,88	6,19
Prueba Acida		0	0	2	7	6
Rotacion cartera (días),		N.A.	0,00	0,00	0,00	0,00
Rotación Inventarios (días)		N.A.	0,0	0,0	0,0	0,0
Rotacion Proveedores (días)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nivel de Endeudamiento Total		0,0%	0,0%	48,5%	14,4%	16,1%
Concentración Corto Plazo		0	0	0	1	1
Ebitda / Gastos Financieros		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Ebitda / Servicio de Deuda		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Rentabilidad Operacional		N.A.	-32,6%	10,2%	6,6%	9,6%
Rentabilidad Neta		N.A.	-32,6%	9,3%	5,5%	7,2%
Rentabilidad Patrimonio		422,1%	85,3%	1015,0%	81,9%	56,3%
Rentabilidad del Activo		422,1%	85,3%	522,4%	70,1%	47,2%
Flujo de Caja y Rentabilidad						
Flujo de Operación		-94.500.000	-131.206.063	194.715.436	79.253.894	149.572.787
Flujo de Inversión	-74.710.569	0	0	0	0	0
Flujo de Financiación	74.710.569	0	0	0	0	0
Flujo de caja para evaluación	-74.710.569	-94.500.000	-131.206.063	194.715.436	79.253.894	149.572.787
Flujo de caja descontado	-74.710.569	-84.375.000	-104.596.670	138.594.602	50.367.282	84.871.616
Criterios de Decisión						
Tasa mínima de rendimiento a la que aspira el emprendedor	12%					
TIR (Tasa Interna de Retorno)	13,58%					
VAN (Valor actual neto)	10.151.261					
PRI (Periodo de recuperación de la inversión)	1,89					
Duración de la etapa improductiva del negocio (fase de implementación).en meses	6 mes					
Nivel de endeudamiento inicial del negocio, teniendo en cuenta los recursos del fondo emprender. (AFE/AT)	0,00%					
Periodo en el cual se plantea la primera expansión del negocio (Indique el mes)	0 mes					
Periodo en el cual se plantea la segunda expansión del negocio (Indique el mes)	0 mes					

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta financiera de FONADE

Con una estimación del 12% de tasa de rendimiento para emprendedores, se evidencia que el proyecto es viable con una TIR de 13.58% y un PRI de 1.89.

8. CONCLUSIONES

El estudio de mercado permitió establecer la aceptación por parte de la población palmirana para la consecución de un proyecto de apartamentos en una de las mejores zonas del municipio como lo es el sector de las Mercedes. Se encontró que la población entre los 28 y 42 años con ingresos superiores a \$1.500.000 mensuales son los más interesados en la adquisición de vivienda del tipo que esta investigación presenta,. De igual manera, el 75% de los individuos encuestados viven en Palmira hace más de once años reconociendo la zona y brindando confiabilidad en la proyección del proyecto. Sumado a ello, el factor innovador de contar con una estructura ambientalista, fue una de las características de mayor interés puesto que en el municipio no se cuenta con ningún tipo de construcción de este tipo.

En cuanto a los aspectos y elementos técnicos y administrativos para el diseño del proyecto inmobiliario de apartamentos, se establecieron todos los requisitos necesarios para llevar a cabo un diseño exclusivo, de calidad, ambientalista y adecuado a las necesidades actuales de la población, sujeto a los más altos índices de construcción según los requisitos legales y operativos para este tipo de edificaciones. También se realizó la estructura organizacional bajo la cual estará supeditado el proyecto teniendo en cuenta las áreas, personal y funciones que se necesitan para un óptimo desarrollo del proyecto.

Con respecto a la viabilidad financiera para el diseño del proyecto, se encontró que aunque los dos primeros años no se tendrá ganancias, durante esta etapa se fortalecerá el proceso de promoción y construcción. La rentabilidad neta muestra resultados positivos a partir del tercer año, teniendo en cuenta que el proyecto tendrá una etapa improductiva de seis (6) meses. La rentabilidad neta para el Año 3, es de 9.3%, para el Año 4 es de 5.5%; para el Año 5, será del 7.2%. Los porcentajes anteriores evidencian que este Proyecto es atractivo y creciente, pues

no necesariamente todo proyecto inicia con la recuperación de su inversión desde el primer año o momento de su constitución. El Proyecto es viable teniendo en cuenta los criterios de decisión financiera los cuales arrojan los siguientes resultados: una TIR (Tasa Interna de Retorno) del 13.58%; y un Período de Recuperación de la Inversión de 1.89.

Las ventas están proyectadas en un escenario normal tendiente a pesimista con el fin de minimizar los márgenes de error financiero que se puedan presentar en un escenario optimista, el cual por lo general no se ajusta a la realidad de los nuevos emprendimientos.

8. RECOMENDACIONES

Fortalecer la intervención del municipio en el diseño y construcción de obras que se ajusten realmente a las políticas municipales, regionales y nacionales de manera efectiva encaminadas a una óptima y oportuna estructuración del entorno aprovechando la innovación que ofrece el entorno.

Incentivar la participación del municipio en diseños y obras de construcción, mediante mecanismos de financiamiento que amortigüe el temor a realizar diseños de calidad, en excelentes espacios y respetando el medio ambiente.

Crear, implementar y supervisar real y efectivamente todo tipo de construcción independientemente del sector y la población a la que va dirigida que motiven a la población a adquirir bienes inmuebles.

Para la academia, resulta necesario incentivar la realización de investigaciones encaminadas a generar un aporte real y un mayor alcance e impacto en la economía y desarrollo socio cultural de la región como eje transversal para mejorar las condiciones de vida, en tanto que para las empresas y organismos de promoción, se sugiere hacer mayor cobertura e inserción de recursos que fomenten este tipo de investigaciones y les permita visualizar con mayor claridad la situación económica generada por el sector empresarial y de construcción en general.

Aprovechar el reconocimiento y buen nivel académico de la Universidad del Valle, para que fortalezca desde el abordaje académico, procesos y metodologías de emprendimiento en la región objeto de estudio, y trayectoria en el municipio de Palmira, para ofrecer programas, foros, seminarios, capacitaciones o cursos cortos dirigidos a administradores, gerentes y personal en general, en el tema de formación empresarial que les brinde herramientas conforme a los lineamientos y

beneficios que ofrece el Estado y la manera en que pueden establecerse en el mercado internacional.

BIBLIOGRAFÍA

AUDRETSCH, D. y FRITSCH, M. Growth Regimes over Time and Space. Regional Studies. 2002

BALESTRINI, M. Cómo se elabora el proyecto de investigación. Caracas. 2002

BARDIN, L. El análisis de contenido. Madrid. Akal. 1986

Beauty, Humanism, Continuity between Past and Future. Traditional Architecture Group. 2014

BLANCO, A. Formulación y evaluación de proyectos. Sexta edición. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas. 2007

BRUNET, R. Les Mots de la Géographie. Dictionnaire critique. Editorial Reclus, Montpellier- París. 1995.

Cámara Colombiana de la Construcción – CAMACOL. Construcción en cifras. [Consultado el 25 de septiembre de 2017]. Disponible en: <https://camacol.co/informacion-economica/construccion-en-cifras>.

Cámara Colombiana de la Construcción – CAMACOL. Panorama Macroeconómico 2016-2017. [en línea]. [Recuperado el 11 de abril de 2018]. Disponible en: https://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20econ%C3%B3mico%20No%2086.pdf

Cámara Colombiana de la Construcción - CAMACOL. Estudio de Oferta y Demanda de Vivienda en Cali y su área de influencia 2016. [en línea].

[Recuperado el 15 de abril de 2018]. Disponible en:
<https://camacolvalle.org.co/portfolio-item/estudio-de-oferta-y-demanda-de-vivienda/#1470752856872-23649fd0-b7fd>

Corte Suprema de Justicia, Sala de Casación Civil, 30 de abril de 2009, exp. 25899-3193992-1999-00629-01, M.P.: Pedro Octavio Munar Cadena. Corte Suprema de Justicia, Sala de Casación Civil, 24 de septiembre de 2009, ref. 05360-31-03-001-2005-00060-01, M.P.: César Julio Valencia Copete.

DAVID, F. Administración estratégica. Ed. Pearson. 14 edición. México. 2013. Pág. 5-8

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION. Un Estudio del déficit de vivienda para la Subregión Sur del Valle del Cauca a partir del SISBÉN, 2015. [en línea]. [Recuperado el 5 de abril de 2018]. Disponible en: www.valledelcauca.gov.co/planeacion/descargar.php?id=13470

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE. Construcción. [Consultado el 25 de septiembre de 2017]. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion>

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE. Cuentas departamentales Dirección de Síntesis y cuentas nacionales. [Consultado el 27 de septiembre de 2017]. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/acerca-del-dane/informacion-institucional/organigrama/direccion-de-sintesis-y-cuentas-nacionales-dscn>

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - DANE. Boletín técnico. MERCADO LABORAL POR SEXO. 2017. [en línea]. [Recuperado el 15 de abril de 2018]. Disponible en:

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech_genero/bol_eje_s_exo_mar17_may17.pdf

ENGLEHARDT, C. y Simmons, P. Organizational flexibility for a changing world. *Leadership & Organizational Development Journal*.23/3. 2002. Pág. 113

FAYOL, Henri. *Administration industrielle et générale; prévoyance, organisation, commandement, coordination, controle*, Paris, H. Dunod et E. Pinat. 1916

FRANCÉS, A. *Estrategia para la empresa en América Latina*. Ediciones IESA. Séptima edición. Caracas. 2005

FORERO, S. CAMACOL. *Panorama de la construcción en Colombia 2018*. [en línea]. [Recuperado el 2 de abril de 2018]. Disponible en: <http://bykconstructors.com/panorama-de-la-construccion-en-colombia-2018/>

GARTNER, W. A conceptual framework for describing the phenomenon of new venture creation. *The Academy of Management Review*, 10 (4), 696-706. 1985

GRASSO, L. *Encuestas: elementos para su diseño y análisis*. Encuentro Grupo Editor. Córdoba, Argentina. 2006.

Guía a los fundamentos de la dirección de proyectos del Project Management Institute. 2013. [Recuperado el 30 de noviembre de 2017]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/79535/PMBOK_5ta_Edicion_Espanol__1_.pdf

HAGUENAUER, L. *La competitividad: una reseña bibliográfica con énfasis en el caso brasileño*. *Revista Pensamiento Iberoamericano*, Sociedad Serrarla Quinto Centenario, No 17. Madrid, España. 1990

HEBRUN. El mercado inmobiliario. 2015. [Recuperado el 21 de noviembre de 2017]. Disponible en: <https://hebrun.wordpress.com/2015/05/12/mercado-inmobiliario/>

HERNANDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., BAPTISTA, P. Metodología de la investigación. Editorial McGraw Hill. Cuarta edición. México. 2006

HERNÁNDEZ, F. Abordaje teórico de la Renovación Urbana como proceso de transformación de la estructura urbana. Aplicación en el casco histórico de la ciudad de Mendoza, Argentina. Revista del Departamento de Geografía. FFyH – UNC – Argentina. ISSN 2346-8734. Año 2. N° 2 - 1º. 2014

JULIEN, P. Emprendimiento regional y economía del conocimiento: una metáfora de las novelas policíacas. Cali, Editorial Sello Editorial Javeriano. 2005. p. 15

KINEAR, C., TAYLOR, R. Investigación de mercados. Editorial McGraw Hill. México. 1998. Pág. 405

KOELLINGER, P. Y MINNITI, M. Not for lack of trying: American entrepreneurship in black and white”, Small Business Economics Journal, vol. 27, n° 1. 2006. pp. 59-79.

LÉVY, J. Territoire. En J. Lévy y M. Lussault (Eds.), Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés (pp. 907-910). París: Belin. 2003

MALAYER, F. Lecturas sobre competitividad, empresa y educación gerencial. Bogotá: Centro Editorial Javeriano. 1999

MASLOW, A.H. A theory of human motivation. Psychological Review, Vol. 50. 1943. pp. 370-396.

MINTZBERG, H. Simply managing. Editorial Berrett-Koehler. USA. 2013

MORALES, M., & Pech, J. Competitividad y Estrategia: el Enfoque, de las Competencias Esenciales y el Enfoque Basado en los Recursos. Revista Contaduría y Administración, 197, 43-63. 2000

MORENO, M. La incidencia de los procesos de Renovación Urbana en la informalidad y la economía popular. Estudio de caso: Núcleo comercial San Victorino (1998-2014). Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. Colombia. 2016

NADIMA, S. Consideraciones sobre la competitividad de la industria. Miguel Angel Porrúa Editores. Ciudad de México. 2002

PALACIOS, L. principios esenciales para desarrollar proyectos. Enfoque latino. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas. 2006

PORTER, M. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and competitors. New York. The free press. 1980.

PORTER, M. La ventaja competitiva de las naciones. Editorial Deusto. España. 1990

PORTER, M. Estrategias y Ventajas Competitivas. Editorial Deusto. España. 1985
Secretaría de vivienda. Valle del Cauca. Vivienda. [Consultado el 27 de septiembre de 2017]. Disponible en: <http://www.valledelcauca.gov.co/vivienda/>

SCHUMPETER, A. Ciclos Económicos; Análisis teórico, histórico y estadístico del proceso capitalista. Zaragoza; Prensas Universitarias de Zaragoza. 2002

Sismo resistencia. 2017. [En línea]. [Recuperado el 1 de marzo de 2018].
Disponible en: <https://arquigrafico.com/es-una-edificacion-sismo-resistente/>

SOJA, E. La espacialidad de la vida social: hacia una reteorización transformativa.
en D. Gregory y J. Urry, Social relations and spatial structures, Londres, MacMilla.
1985

TAMANES, R. Diccionario de Economía. 1998

TAMAYO, J. "La responsabilidad civil en el nuevo Estatuto del Consumidor", en
Derecho del consumo, problemáticas actuales, J. M. Cual Acosta y J. C. Villalba
Cuéllar (dirs.), Bogotá, Ibáñez, 2013, 662.

Universidad Sergio Arboleda. Superintendencia de Industria y Comercio y Red
Nacional de Protección al Consumidor, Documento técnico (cartilla): Análisis de
las problemáticas de los consumidores del sector de la construcción, Bogotá,
2016, 70.

VARELA, R. Innovación empresarial. Bogotá: Pearson. 2011. p. 11

ANEXOS

Anexo No. 1 Encuesta

Objetivo: Determinar una propuesta de factibilidad para la ejecución del proyecto inmobiliario Rocand 54, en Palmira – Valle del Cauca en el 2018

Nota: El uso de la información es completamente confidencial y su uso exclusivamente académico cuyas respuestas anónimas permitirán garantizar la honestidad de los colaboradores.

1. EDAD: _____

2. SEXO:

MASCULINO__

FEMENINO__

3. ESTRATO:

1__

2__

3__

4__

5__

6__

4. CUÁNTO TIEMPO LLEVA VIVIENDO EN PALMIRA? (Años)

Menos de 1__

1 a 5__

6 a 10__

1 a 15__

16 a 20__

20 o más__

5. VIVE EN CASA:

Propia__

Alquilada__

De un familiar__

Otra__

6. QUÉ TIPO DE VIVIENDA PREFIERE?

Casa__

Apartamento__

Aparta estudio__

Otro__ Cual? _____

7. QUÉ BUSCA EN UNA EDIFICACIÓN:

Precios__

Innovación__

Ubicación__

Diseño__

Otro__ Cuál?__

8. EN CASO DE ADQUIRIR UN APARTAMENTO, QUE TIPO DE DISEÑO PREFIERE?

Tradicional o clásico__

Moderno__

9. CUÁLES SON SUS INGRESOS MENSUALES?

Menos de \$737.717__

Entre \$737.717 y \$1.500.000__

Entre \$1.500.001 y \$2.500.000__

Entre \$2.500.001 y \$3.500.000__

Entre \$3.500.001 y \$4.500.000__

Más de \$4.500.001__

10. CONSIDERA OPORTUNO CREAR INMOBILIARIOS EN PALMIRA QUE OFREZCAN DISEÑO AMBIENTAL?

SI__ NO__

11. INVERTIRÍA EN UN PROYECTO INMOBILIARIO DE EDIFICIOS CON ESPACIOS MÁS GRANDES QUE LOS EXISTENTES EN PALMIRA, DISEÑO AMBIENTAL Y EXCELENTE UBICACIÓN?

SI__ NO__

Anexo No. 2 Maquinaria requerida

RELACIÓN DE MAQUINARIA PARA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO
RETROEXCAVADORA
VOLQUETA - CAPACIDAD 9 METROS CUBICOS
COMPACTADOR LIVIANO - MANUAL TIPO RANA
COMPACTADOR LIVIANO - MANUAL TIPO CANGURO
MEZCLADORA DE CONCRETO - CAPACIDAD UN (1) SACO DE CEMENTO
MEZCLADORA DE CONCRETO - CAPACIDAD DOS (2) SACO DE CEMENTO
VIBRADOR ELECTRICO DE CONCRETO TIPO AGUJA
VIBRADOR A GASOLINA DE CONCRETO
TORRE - PLUMA PARA ELEVACIÓN CAPACIDAD 600 KG
HERRAMIENTA MENOR

Anexo No. 3 Solicitud uso del suelo

 ALCALDÍA DE PALMIRA (V) NIT: 891.380.007-3	SECRETARÍA DE PLANEACION	CÓDIGO: FO-CUT-005
	PROCESO: DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN TERRITORIAL	VERSIÓN: 1.0
		FECHA: 04-29-2011
	SOLICITUD CONCEPTO DE USO DE SUELO	TRD:

FECHA _____

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO COMERCIAL:

HAGA UNA BREVE DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR:

UBICACIÓN DEL PREDIO:

DIRECCION: _____	BARRIO: _____
No. PREDIAL _____	PREDIO URBANO _____ RURAL _____
AREA EN M2: _____ PREDIO ESQUINERO: SI _____ NO _____	
TELEFONO: _____	

TIPO DE SOLICITUD: PRIMERA VEZ _____ RENOVACION _____ NOTA: EN CASO DE SER RENOVACION ANEXAR FOTOCOPIA DEL CERTIFICADO DE USO ANTERIOR

SOLICITANTE: _____ CEDULA O NIT: _____

DECLARACIÓN JURAMENTADA: Certifico bajo la gravedad de juramento que la información suministrada y aportada con este documento es veraz y podrá ser confirmada por la administración

 Palmira <i>avanzando</i>	EDIFICIO CAMP CALLE 30 CON CARRERA 29 ESQUINA PBX: 2709500	Página 1 de 2
	www.palmira.gov.co Código Postal: 763533	

 ALCALDÍA DE PALMIRA (V) NIT: 801.980.007-3	SECRETARÍA DE PLANEACIÓN	CÓDIGO: FO-CUT-005
	PROCESO: DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN TERRITORIAL	VERSIÓN: 1.0
		FECHA: 04-20-2011
	SOLICITUD CONCEPTO DE USO DE SUELO	TRD:

FIRMA DEL SOLICITANTE

INFORMACIÓN PARA USO EXCLUSIVO DE LA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN, FAVOR NO DILIGENCIAR.

SECTOR NORMATIVO _____ (ACUERDO 028 DE FEBRERO 08 DE 2014 –
PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL) LA ACTIVIDAD _____, CORRESPONDE A
_____ Y SU USO ES _____ EN EL ÁREA.
CONDICIONES QUE APLICAN AL USO:
1. _____
2. _____
3. _____
PARA MAYOR INFORMACION REVISAR FICHA NORMATIVA No _____ DEL ACUERDO 028 DE FEBRERO 08 DE 2014 – PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

	EDIFICIO CAMP CALLE 30 CON CARRERA 29 ESQUINA PBX: 2709500	Página 2 de 2
	www.palmira.gov.co Código Postal: 763533	

Anexo No. 4 Especificaciones de tubería

Durman®

FT Tubería Tipo SDR

Descripción

Tubería de PVC para conducción de agua potable.

Presentación

Tubería PVC

Diámetros de ½ a 18 pulgadas

Empaque Rieber incorporado o campana cementada

La presión de trabajo varía de acuerdo al SDR

Norma de referencia ASTM D 2241

Aplicaciones y consideraciones básicas

- Este producto es utilizado solamente para sistemas de distribución agua.
- No es apto para la distribución de gases o aire comprimido.

Normas de producto

- Norma ASTM D 2241
- NSF STD 14-61 (si el cliente lo requiere)

Características generales

- Fácil instalación
- Químicamente inerte
- No produce olores ni sabores
- Libres de plomo
- Apariencia uniforme

Especificaciones tubería PVC ASTM D 2241

Diam. Nom.	Diámetro Promedio Externo (mm)	Espesor mínimo de pared (mm) (Tolerancia positiva equivalente al 6% del espesor mínimo)					
		SDR 41	SDR 32,5	SDR 26	SDR 21	SDR 17	SDR 13,5
12	21,34 $\pm$ 0,10	---	---	---	---	---	1,57 $\pm$ 0,09
18	26,67 $\pm$ 0,10	---	---	---	1,52 $\pm$ 0,09	1,57 $\pm$ 0,09	1,90 $\pm$ 0,12
25	33,40 $\pm$ 0,13	---	---	1,52 $\pm$ 0,09	1,60 $\pm$ 0,10	1,90 $\pm$ 0,12	2,46 $\pm$ 0,15
31	42,16 $\pm$ 0,13	1,16 $\pm$ 0,07	1,52 $\pm$ 0,09	1,63 $\pm$ 0,10	2,01 $\pm$ 0,12	2,46 $\pm$ 0,15	3,12 $\pm$ 0,19
38	48,26 $\pm$ 0,15	1,16 $\pm$ 0,07	1,52 $\pm$ 0,09	1,85 $\pm$ 0,11	2,29 $\pm$ 0,14	2,84 $\pm$ 0,17	3,58 $\pm$ 0,21
50	60,32 $\pm$ 0,15	1,47 $\pm$ 0,09	1,85 $\pm$ 0,11	2,31 $\pm$ 0,14	2,87 $\pm$ 0,17	3,58 $\pm$ 0,21	4,47 $\pm$ 0,27
62	73,02 $\pm$ 0,18	1,76 $\pm$ 0,11	2,24 $\pm$ 0,13	2,79 $\pm$ 0,17	3,48 $\pm$ 0,21	4,29 $\pm$ 0,26	5,41 $\pm$ 0,32
75	86,90 $\pm$ 0,20	2,16 $\pm$ 0,13	2,74 $\pm$ 0,16	3,43 $\pm$ 0,21	4,24 $\pm$ 0,25	5,23 $\pm$ 0,31	6,58 $\pm$ 0,39
100	114,30 $\pm$ 0,23	2,79 $\pm$ 0,17	3,51 $\pm$ 0,21	4,39 $\pm$ 0,26	5,44 $\pm$ 0,33	6,73 $\pm$ 0,40	8,46 $\pm$ 0,51
150	168,25 $\pm$ 0,28	4,11 $\pm$ 0,25	5,18 $\pm$ 0,31	6,46 $\pm$ 0,39	8,03 $\pm$ 0,49	9,91 $\pm$ 0,59	12,47 $\pm$ 0,75
200	219,08 $\pm$ 0,36	5,33 $\pm$ 0,32	6,73 $\pm$ 0,40	8,43 $\pm$ 0,51	10,41 $\pm$ 0,62	12,90 $\pm$ 0,77	---
250	273,05 $\pm$ 0,38	6,65 $\pm$ 0,40	8,41 $\pm$ 0,50	10,49 $\pm$ 0,63	12,90 $\pm$ 0,78	15,05 $\pm$ 0,90	---
300	323,85 $\pm$ 0,38	7,90 $\pm$ 0,47	9,96 $\pm$ 0,50	12,45 $\pm$ 0,75	15,39 $\pm$ 0,92	18,05 $\pm$ 1,14	---
375	380,82 $\pm$ 0,41	9,47 $\pm$ 0,57	11,96 $\pm$ 0,72	14,94 $\pm$ 0,90	18,49 $\pm$ 1,11	---	---
450	457,20 $\pm$ 0,48	11,15 $\pm$ 0,67	14,07 $\pm$ 0,84	17,56 $\pm$ 1,05	21,77 $\pm$ 1,31	25,90 $\pm$ 1,51	---

Presión nominal de trabajo a 23 °C

	SDR 41	SDR 32,5	SDR 26	SDR 21	SDR 17	SDR 13,5
psi	100	125	160	200	250	315
Kg/cm ²	7,03	8,93	11,25	14,06	17,58	22,15
kPa	690	862	1103	1379	1724	2172



Última revisión: Abril, 2015

HABLEMOS.

183

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL		PÁGINA 2
3. INFORMACIÓN DE VECINOS COLINDANTES		
1	DIRECCIÓN DEL PREDIO	DIRECCIÓN DEL PREDIO
	DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA	DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA
3	DIRECCIÓN DEL PREDIO	DIRECCIÓN DEL PREDIO
	DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA	DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA
5	DIRECCIÓN DEL PREDIO	DIRECCIÓN DEL PREDIO
	DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA	DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA
7	DIRECCIÓN DEL PREDIO	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	FORMA	
C.C. O NIT	TÉLEFONO /CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO
NOMBRE	FORMA	
C.C. O NIT	TÉLEFONO /CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO
NOMBRE	FORMA	
C.C. O NIT	TÉLEFONO /CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO
NOMBRE	FORMA	
C.C. O NIT	TÉLEFONO /CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL			PÁGINA 3
5.2 PROFESIONALES RESPONSABLES			
ORGANIZADOR O CONSTRUCTOR RESPONSABLE (Para constructor responsable) (Experiencia mínima 5 años o programa)	NOMBRE		FORMA
	CÉDULA	Nº MATRÍCULA PROFESIONAL	FICHA EXP. MATRÍCULA
	CORREO ELECTRÓNICO		
ARQUITECTO PROYECTISTA (Sin requisito de experiencia mínima)	NOMBRE		FORMA
	CÉDULA	Nº MATRÍCULA PROFESIONAL	FICHA EXP. MATRÍCULA
	CORREO ELECTRÓNICO		
INGENIERO CIVIL, DISEÑADOR ESTRUCTURAL (Experiencia mínima 5 años o programa)	NOMBRE		FORMA
	CÉDULA	Nº MATRÍCULA PROFESIONAL	FICHA EXP. MATRÍCULA
	CORREO ELECTRÓNICO		¿INGENIERO QUE NO INCREMENTA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA? ☐ SI ☐ No
DISEÑADOR DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES (Experiencia mínima 5 años o programa)	NOMBRE		FORMA
	CÉDULA	Nº MATRÍCULA PROFESIONAL	FICHA EXP. MATRÍCULA
	CORREO ELECTRÓNICO		¿INGENIERO QUE NO INCREMENTA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA? ☐ SI ☐ No
INGENIERO CIVIL GEOTECNISTA (Experiencia mínima 5 años o programa)	NOMBRE		FORMA
	CÉDULA	Nº MATRÍCULA PROFESIONAL	FICHA EXP. MATRÍCULA
	CORREO ELECTRÓNICO		
INGENIERO TOPOGRÁFICO Y/O TOPOGRÁFICO	NOMBRE		FORMA
	CÉDULA	Nº MATRÍCULA PROFESIONAL	FICHA EXP. MATRÍCULA
	CORREO ELECTRÓNICO		
REVISOR INDEPENDIENTE DE LOS DISEÑOS ESTRUCTURALES (Experiencia mínima 5 años o programa)	NOMBRE		FORMA
	CÉDULA	Nº MATRÍCULA PROFESIONAL	FICHA EXP. MATRÍCULA
	CORREO ELECTRÓNICO		
OTROS PROFESIONALES ESPECIALISTAS	NOMBRE		FORMA
	CÉDULA	Nº MATRÍCULA PROFESIONAL	FICHA EXP. MATRÍCULA
	CORREO ELECTRÓNICO		
5.3 RESPONSABLE DE LA SOLICITUD			
RESPONSABLE DE LA SOLICITUD O APODERADO	NOMBRE		FORMA
	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		
<i>*En su solicitud puede ser posible mostrar por medio electrónico.</i>		
Copia del Certificado de tradición y libertad del inmueble o inmueble 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 inmueble objeto de la solicitud, donde figure la nomenclatura catastral o identificación del predio. (no se exige cuando exista otro documento oficial con base en el cual se pueda establecer la dirección del predio o inmueble).*	
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 geométrificado al marco de referencia NATURA, urbana, 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 público, autoridades, o autoridades municipales o distritales competentes, indicando la disponibilidad inmediata de los servicios.	En predios ubicados en zonas de amenaza y/o riesgo alto y medio de origen geológico o hidrológico, ajustar los estudios detallados de amenaza y riesgo.	
B. Modalidad Reurbanización		
Copia de la licencia de urbanización, sus modificaciones y revisiones 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 vendida.	
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 respectivas.	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 renovación en masa e inundaciones no previstas en la licencia de urbanización vendida, se deberán allegar los estudios detallados de amenaza y riesgo.		
C. Modalidad Reurbanización		
Copia de la licencia de urbanización, sus modificaciones y revisiones 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 la 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 geológico o hidrológico, ajustar los estudios detallados de amenaza y riesgo.	
6.3 DOCUMENTOS ADICIONALES EN LICENCIA DE PARCELACION		
Plano topográfico geométrificado al marco de referencia NATURA, urbana, 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 geológico o hidrológico, ajustar los estudios detallados de amenaza y riesgo.	
Documentos adicionales en licencia de parcelación para autoabastecimiento		
Copia de la licencia vendida de parcelación y construcción en suelo rural, sus modificaciones y revisiones 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 vendida.	
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 respectivas.		
6.4 DOCUMENTOS ADICIONALES EN LICENCIA DE SUBDIVISION		
A. Modalidad Subdivisión Urbana y Rural		
Plano del levantamiento topográfico que refleje el antes y después de la subdivisión.		
B. Modalidad Reurbanización		
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 alfilerado, 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 emite bajo la gravedad de juramento (5 años mínimo).	

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 rubricados 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 (Anexos A-4 a 4, pág. 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 transmitir 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:	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 450 de 1997 modificado por el artículo 4 de la Ley 1796 de 2016.	
- Proyecto compuesto por distintas edificaciones que en conjunto superen los dos mil metros cuadrados (2.000 m²) de área construida, cada una de ellas, independientemente de su área. - Las casas de uno y dos pisos del grupo de uso 1, tal como lo define la sección A.2.3.1.4 del Título A de la NBO-10, que formen parte de programas de cinco o más unidades de vivienda.		
Edificaciones que deban someterse a supervisión técnica independiente debido a: complejidad, procedimientos constructivos especiales o materiales empleados, solicitada por el diseñador estructural o ingeniero geotécnico.		
Para las condiciones anteriores, adjuntar los siguientes documentos:		
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.	
Área 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.		
Edificaciones en zonas objeto de estudio de acciones anticipatorias:		
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 sometido ante autoridad distrital o la que otorgó la licencia edilicia: 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 rubricados por profesional idóneo:		
Descripción general del proyecto	Copia de los planos de diseño del proyecto*	
6.8 DOCUMENTOS PARA OTRAS ACTUACIONES		
* Los requisitos son aplicables tanto a licencias firmadas y rubricadas por profesional idóneo:		
Ajustes de cotas y áreas	Copia del plano correspondiente.	
Aprobación de los planos de propiedad horizontal:		
Planos de alineamiento	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.	Áreas 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 planos:		
Planos de diseño y arquitectónicos (ver 14)	Estudios geotécnicos y de suelos	
Modificación del plano urbanístico:		
Copia de la licencia de urbanización, sus modificaciones, prórroga y/o renovación y los planos que hacen parte de las mismas.	Planos que contengan la nueva propuesta de modificación de plano urbanístico.	

*Tanto los planos y estudios especializados deben ir debidamente rubricados y firmados por profesional idóneo de acuerdo con el Título VI - Ley 450 de 1997

Anexo No. 6 Acero

SIDOC S.A

Redondos Corrugados

1. Las barras tienen un límite de fluencia único mínimo nominal de 420 Mpa (42 kgf/mm²) (60 000 psi), designado como grado 420 (60)

2. Las barras se fabrican bajo la norma técnica Colombiana NTC-2289 Séptima actualización, la cual es una adopción modificada (MOD) de la ASTM A706/A 706 M:2005 Low-alloy Steel Deformed and Plain Bars for Concrete Reinforcement.

3. Especificaciones químicas:

COMPOSICIÓN QUÍMICA EN PRODUCTO.

ELEMENTO	Carbono	Manganeso	Fósforo	Azufre	Silicio
% MÁXIMO	0.33	1.56	0.043	0.053	0.55

4. Especificaciones mecánicas:

TABLA 2. PROPIEDADES MECÁNICAS.

Resistencia a la tracción mínima Mpa (psi) (kgf/mm ²) (La resistencia a la tracción debe ser igual o mayor a 1,25 veces la resistencia a la fluencia)	550 (80000) [56]
Punto de fluencia mínimo Mpa (psi) (kgf/mm ²)	420 (60000) [42]
Punto de fluencia máximo MPA (psi) (kgf/mm ²)	540 (78000) [55]
Porcentaje (%) de alargamiento mínimo con distancia entre marcas de 203,2 mm (8 pulg)	
8,5, 9,0, 3, 11,0, 12,0, 4, 15,0, 5, 6.	14 %
7, 8, 9, 10, 11	12 %

5. Especificaciones dimensionales:

Numero de designación de las barras corrugadas, peso (masa) nominal, dimensiones nominales y requisitos de los resaltes.

Numero de designación	Peso (masa) nominal kg/m (libra/pie)	Dimensiones nominales			Requisitos de los resaltes mm (pulgadas)		
		Diámetro mm (pulgada)	Área de la sección transversal mm ² (pulgadas ²)	Perímetro mm (pulgadas)	Promedio máximo del espaciamiento	Promedio mínimo de altura	Ancho de la vena longitudinal máxima. mm (pulg)
8.5 M	0.445	8.5	56.75	26.7	6.0	0.34	3.34
9.0 M	0.499	9.0	63.62	27.3	6.3	0.36	3.53
3	0.560 (0.376)	9.5 (0.125)	71 (0.11)	29.9 (1.178)	6.7 (0.262)	0.38 (0.015)	3.6 (0.143)
11 M	0.746	11.0	95.03	34.6	7.7	0.44	4.32
12 M	0.888	12.0	113.10	37.7	8.4	0.48	4.71
4	0.994 (0.668)	12.7 (0.500)	129 (0.20)	39.9 (1.571)	8.9 (0.350)	0.51 (0.020)	4.9 (0.191)

15 M	1.387	15.0	176.71	47.1	10.5	0.60	5.89
5	1.552 (1.043)	15.9 (0.625)	199 (0.31)	49.9 (1.963)	11.1 (0.437)	0.71 (0.028)	6.1 (0.239)
6	2.235 (1.502)	19.1 (0.750)	284 (0.44)	59.8 (2.356)	13.3 (0.525)	0.97 (0.038)	7.3 (0.286)
7	3.042 (2.044)	22.2 (0.875)	387 (0.60)	69.8 (2.749)	15.5 (0.612)	1.12 (0.044)	8.5 (0.34)
8	3.973 (2.670)	25.4 (1.000)	510 (0.79)	79.8 (3.142)	17.8 (0.700)	1.27 (0.050)	9.7 (0.383)

6. MARCADO

Todas las varillas están marcadas por uno de sus lados con los siguientes símbolos o siglas:

1. COL : Especifica el país de origen Colombia.
2. SO : Símbolo que significa Siderúrgica Del Occidente S.A.
3. Numero de designación de la varilla. Ejemplo: 12M, 3, 5, 11M.
4. W : Identifica el tipo de acero, e indica que la barra fue producida para cumplir con las especificaciones de la NTC-2289. La cual es usada en aplicaciones donde las restricciones en las propiedades mecánicas y de composición química son compatibles para la aplicación de propiedades de tracción controladas o requeridas que sirvan para mejorar la soldabilidad.
5. 60 : Es la designación de la fluencia mínima e indica el grado de la barra.

Redondos Lisos

1. Las barras se fabrican bajo la norma técnica Colombiana NTC-161 "Barras (y rollos) lisos y corrugados de acero al carbono, quinta actualización editada el 2001-10-31.
2. Propiedades mecánicas:

8. Propiedades mecánicas

PROPIEDADES	Grado AH-22	Grado AH-24	Grado AH-28
	Kgf/mm2	kgf/mm2	kgf/mm2
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN MÍNIMO	34	37	49
PUNTO DE FLUENCIA MÍNIMO	22	24	28
PUNTO DE FLUENCIA MÁXIMO	55	55	55
ALARGAMIENTO EN 200 mm MÍNIMO	20 %	18 %	11 %

3. Especificaciones dimensionales

10. Tabla 4. Tolerancias dimensionales SIDOC S.A.

DIAMETRO NOMINAL	LIMITE INFERIOR	LIMITE CENTRAL	LIMITE SUPERIOR
12,00	11,80	12,00	12,20
12,70	12,60	12,70	12,90
15,00	14,80	15,00	15,20
15,87	15,57	15,87	16,07

Cuadrados

Tolerancia dimensional

La barra cuadrada debe cumplir las siguientes tolerancias.

Tabla 3. Tolerancias dimensionales

DIMENSION NOMINAL	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	DIFEREN. DIAGONAL
9,00	8,80	9,20	± 0,5
10,00	9,80	10,20	± 0,5
11,00	10,80	11,20	± 0,5
12,00	11,80	12,20	± 0,5
12,70	12,50	12,90	± 0,5
15,87	15,67	16,07	± 0,5

Platinas

Las referencias que manejamos de platinas legítimas son las siguientes:

PL 1/8 x 3/4

PL 1/8 x 1"

PL 1/8 x 1-1/4

PL 1/8 x 1-1/2

PL 3/16 x 3/4

PL 3/16 x 1"

PL 3/16 x 1-1/4

PL 3/16 x 1-1/2

PL 3/16 x 2"

PL 1/4 x 1/2

PL 1/4 x 5/8

PL 1/4 x 3/4

PL 1/4 x 1"

PL 1/4 x 1-1/4

PL 1/4 x 1-1/2

PL 1/4 x 2"

Acero Figurado

El objetivo de la Norma colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98, es reducir a un mínimo el riesgo de pérdida de vidas humanas y defender en lo posible el patrimonio del Estado y los ciudadanos.

QUE ES EL ACERO FIGURADO?

- Acero figurado es acero de refuerzo para concreto armado que cumple con las normas internacionales de fabricación ASTM y norma colombiana sismorresistente NSR-98 que ha sido cortado y doblado siguiendo unas cartillas de despiece, figurándose con criterio técnico en máquinas especializadas de cortes y dobleces.

- El acero figurado se entrega amarrado en paquetes de fácil manipulación.
- Es un producto PERSONALIZADO que se fabrica según los requerimientos particulares de cada proyecto: el cliente digita en un software para figuración, el material requerido (diámetro, figura, medida y cantidades) o entrega la cartilla de despiece.
- El figurado, sin excepción, debe ser entregado en obra junto con el Certificado de Calidad del acero
- Cada uno de los elementos de acero figurado debe ser entregado con una etiqueta de identificación que incluye los siguientes detalles: Nombre del cliente y de la obra Número del pedido Número del plano de obra + identificación del elemento Diámetro y calidad del acero Longitud de corte, cantidad de elementos y peso

CARACTERISTICAS DIMENSIONALES

Diámetro (d)	Número de designación	Diámetro nominal (mm)	Peso (kg/m)
¼"	2		0.25
3/8"	3	8.5 ÷ 9	0.56
½"	4	12.70	1.00
5/8"	5	15.88	1.56
¾"	6	19.05	2.25
7/8"	7	22.23	3.06
1"	8	25.40	4.00
1 ¼"	10	32.26	6.40

PORQUE USAR ACERO FIGURADO?

- Menor costo de elaboración
- No le ocasiona desperdicios
- Facilita el control de su acero.
- Reduce faltantes y pérdidas.
- Disminuye costos en la mano de obra y accidentes.
- Acelera el ritmo de su construcción.
- Se produce acorde con las normas del código colombiano de construcciones sismo resistente.
- Disminuye el costo total del acero

Anexo No. 7 Otros elementos de acero



Barras Corrugadas

USOS

Para refuerzo de concreto en todo tipo de construcciones sismoresistente.

PROPIEDADES MECÁNICAS

UNIDADES	LÍMITE DE FLUENCIA	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
kgf/mm ²	42 - 55	56 min
lbf/pulg ²	60,000 - 78,000	80,000 min
MPa	420 - 540	550 min

ALARGAMIENTO EN 200 mm

	Designación	% mtn
No. de octavos	2 a 6	14
de pulgada	7 a 10	12
en mm	6M a 12M	14

COMPOSICIÓN QUÍMICA

(Análisis de colada %)

%C máx	%Mn máx	%P máx	%S máx	%Si máx	%Nb*	%C.E. máx
0,30	1,50	0,035	0,045	0,50	0,010-0,020	0,55

*Nb: Elemento de aleación, refina el grano mejorando la ductilidad

IDENTIFICACIÓN DE LAS BARRAS SISMORRESISTENTES



3 www.pandelnio.com.co

DIMENSIONES

BARRAS EN PULGADAS		LONGITUD
Designación No.	Pulgadas	Metros
2	1/4	6, 9, 12 y 14
3	3/8	6, 9, 12 y 14
4	1/2	6, 9, 12 y 14
5	5/8	6, 9, 12 y 14
6	3/4	6, 9, 12 y 14
7	7/8	6, 9, 12 y 14
8	1	6, 9, 12 y 14
10	1 1/4	6, 9, 12 y 14

Producto con sello de calidad ICONTEC bajo norma NTC 2289 y certificación ISO 9001

¿Sabías que?

Nuestras barras y rollos corrugados son producidos con acero micro aleado (mejorado) teniendo un óptimo desempeño estructural (doblado, soldabilidad, elasticidad)

DD-VSP08-VCO-002 Versión 7.0

Rollos Corrugados

USOS

Para refuerzo de concreto en todo tipo de construcciones sismorresistente.

PROPIEDADES MECÁNICAS

UNIDADES	LÍMITE DE FLUENCIA	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
kgf/mm ²	42 - 55	56 min
lbf/pulg ²	60,000 - 78,000	80,000 min
MPa	420 - 540	550 min

ALARGAMIENTO EN 200 mm		
Designación	% min	
No. de octavos de pulgada	2 a 4	14

DIMENSIONES

ROLLOS EN PULGADAS	
Designación No.	Pulgadas
2	1/4
3	3/8
4	1/2

ROLLOS EN MILÍMETROS	
	8,5
	9
	12

Producto con sello de calidad ICONTEC bajo norma NTC 2289 y certificación ISO 9001

COMPOSICIÓN QUÍMICA

(Análisis de colada %)

%C máx	%Mn máx	%P máx	%S máx	%Si máx	%Nb*	%C.E. máx
0,30	1,50	0,035	0,045	0,50	0,010-0,020	0,55

*Nb: Elemento de aleación, refina el grano mejorando la ductilidad

IDENTIFICACIÓN DE LOS ROLLOS SISMORRESISTENTES



¿Sabías que?

Más del 80% del territorio colombiano está en riesgo sísmico, lo que obliga a la fabricación de construcciones sismorresistentes.

Malla Electrosoldada, Grafiles y Acero Figurado



USOS

Para refuerzo de estructuras de concreto en todo tipo de proyectos de construcción.

Designación, dimensiones y pesos de malla electrosoldada estándar

Designación	No. de barras por malla		Diámetro		Separación		Longitud Pies		Peso Nominal kg	Cantidad principal
	Long 6,00m	Transv 2,35m	Long mm	Transv mm	Long mm	Transv mm	Long mm	Transv mm		
XY-084	16	24	4,0	4,0	150	250	125	50	15,1	0,84
XY-106	16	24	4,5	4,0	150	250	125	50	17,6	1,06
XY-131	16	24	5,0	4,0	150	250	150	50	20,4	1,31
XY-158	16	24	5,5	4,0	150	250	125	50	23,5	1,58
XY-221	16	24	6,5	4,0	150	250	125	50	30,6	2,21
XY-257	16	24	7,0	5,0	150	250	125	50	37,7	2,57
XY-335	16	24	8,0	5,0	150	250	125	50	46,6	3,35
XY-378	16	24	8,5	5,0	150	250	125	50	51,5	3,78
XX-050	10	24	4,0	4,0	250	250	125	50	11,5	0,50
XX-063	12	30	4,0	4,0	200	200	100	75	14,1	0,63
XX-084	16	40	4,0	4,0	150	150	75	50	18,8	0,84
XX-106	16	40	4,5	4,5	150	150	75	50	23,8	1,06
XX-131	16	40	5,0	5,0	150	150	75	50	29,3	1,31
XX-159	16	40	5,5	5,5	150	150	75	50	35,5	1,59
XX-188	16	40	6,0	6,0	150	150	75	50	42,2	1,88
XX-221	16	40	6,5	6,5	150	150	75	50	49,6	2,21
XX-257	16	40	7,0	7,0	150	150	75	50	57,4	2,57
XX-295	16	40	7,5	7,5	150	150	75	50	65,9	2,95
XX-335	16	40	8,0	8,0	150	150	75	50	75,1	3,35
XX-378	16	40	8,5	8,5	150	150	75	50	84,7	3,78

Mallas Electrosoldadas y Grafiles son producidas bajo especificaciones de la norma NTC 5806

Los grafiles se fabrican en los mismos diámetros de las mallas electrosoldadas (NTC 5806)

REQUISITOS PARA EL DOBLADO

TIPO DE FIGURACIÓN	USO	DIÁMETRO NOMINAL DE LA BARRA (db)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO
ESTRIBOS (PLEJES)	Barras figuradas para refuerzo transversal	No. 7, No. 3, No. 4, No. 5	4 Db
		No. 6, No. 7, No. 8	6 Db
		No. 9, No. 10, No. 11	8 Db
BARRAS FIGURADAS	Barras figuradas para refuerzo longitudinal	No. 3, No. 4, No. 5, No. 6, No. 7, No. 8	6 Db
		No. 9, No. 10, No. 11	8 Db

5

www.pisadelrio.com.co

DD-4520R-VCI-002 Versión 7.0



Alambrón Trefilable

USOS

Para fabricar alambre negro, alambre recocido, puntillas, grapas, productos en alambre galvanizado, malla electrosoldada, herraduras, cadenas, alambres calibrados, alambres revestidos, electrodo y cerca eléctrica.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

(Análisis de colada %)

GRADO	%C	%Mn	%P máx.	%S	%Si	%B
AISI 10B06	0,08 máx.	0,25 - 0,45	0,040 máx.	0,050 máx.	0,10 máx.	0,0030 - 0,0080
AISI 1008	0,10 máx.	0,30 - 0,50	0,040 máx.	0,050 máx.	0,12 máx.	-
AISI 1012	0,10 - 0,15	0,30 - 0,60	0,040 máx.	0,050 máx.	0,15 máx.	-
AISI 1015	0,13 - 0,18	0,30 - 0,60	0,040 máx.	0,050 máx.	0,15 máx.	-
AISI 10B22	0,18 - 0,23	0,70 - 1,00	0,040 máx.	0,050 máx.	0,25 máx.	0,0030 - 0,0080
AISI 10B45	0,43 - 0,50	0,60 - 0,90	0,040 máx.	0,050 máx.	0,25 máx.	0,0030 - 0,0080

ELECTRODO

GRADO	%C	%Mn	%P máx.	%S	%Si	%B
AISI 1008	0,04 - 0,08	0,30 - 0,50	0,025 máx.	0,020 máx.	0,04 - 0,08	-

DIMENSIONES

DIÁMETRO NOMINAL		TOLERANCIA ALAMBRÓN TREFILABLE	
mm	pulgadas	DIÁMETRO (mm)	ÓVALO (mm)
5,50		± 0,30	0,40
6,35	1/4	± 0,30	0,40
8,00		± 0,30	0,40
9,00		± 0,30	0,40
9,52	3/8	± 0,30	0,40
12,70	1/2	± 0,40	0,50

Anexo No. 8 Tuberías y conexiones



TUBERIA Y CONEXIONES DE PVC

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA PARA AGUA FRÍA CON ROSCA NTP 399.166 : 2008

Diámetro Exterior		Longitud			Rosca NPT	Clase 10 SDR 21 145 PSI (10 Bar)	
Nominal	Real	Total	Rosca	Útil	Hilos	Espesor	Peso Aprox.
(Pulg)	(mm)	(metros)	(mm)	(Metros)	Número	(mm)	(Kg x tubo)
1/2"	21.0	5.00	17.2	4.98	14	2.9	1.277
3/4"	26.5	5.00	17.5	4.98	14	2.9	1.663
1"	33.0	5.00	21.8	4.98	11 1/2	3.4	2.443
1 1/4"	42.0	5.00	22.4	4.98	11 1/2	3.6	3.353
1 1/2"	48.0	5.00	22.8	4.98	11 1/2	3.7	3.975
2"	60.0	5.00	23.7	4.98	11 1/2	3.9	5.303

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA PARA AGUA FRÍA PRESIÓN NTP 399.002 : 2015

Diámetro Exterior		Longitud		Clase 5 SDR 41 72 PSI (5 bar)		Clase 7.5 SDR 27.7 108 Psi (7.5 bar)		Clase 10 SDR 21 145 PSI (10 bar)		Clase 15 SDR 14.3 215 PSI (15 bar)	
Nominal	Real	Total	Útil	Espesor	Peso	Espesor	Peso	Espesor	Peso	Espesor	Peso
(Pulg)	(mm)	(metros)	(metros)	(mm)	(Kg/tubo)	(mm)	(Kg/tubo)	(mm)	(Kg x tubo)	(mm)	(Kg x tubo)
1/2" (1)	21.0	5.00	4.97	-	-	-	-	1.8	0.841	1.8	0.841
3/4" (1)	26.5	5.00	4.96	-	-	-	-	1.8	1.082	1.8	1.082
1"	33.0	5.00	4.96	-	-	-	-	1.8	1.365	2.3	1.717
1 1/4"	42.0	5.00	4.96	-	-	1.8	1.758	2.0	1.943	2.9	2.755
1 1/2"	48.0	5.00	4.96	-	-	1.8	2.020	2.3	2.554	3.3	3.584
2"	60.0	5.00	4.95	1.8	2.544	2.2	3.088	2.9	4.021	4.2	5.692
2 1/2"	73.0	5.00	4.94	1.8	3.111	2.6	4.444	3.5	5.905	5.1	8.407
3"	88.5	5.00	4.93	2.2	4.608	3.2	6.625	4.2	8.593	6.2	12.385
4"	114.0	5.00	4.90	2.8	7.562	4.1	10.944	5.4	14.244	8.0	20.597
6"	168.0	5.00	4.86	4.1	16.326	6.1	23.995	8.0	31.099	11.7	44.432
8"	219.0	5.00	4.82	5.3	27.519	7.9	40.521	10.4	52.713	15.3	75.730
10"	273.0	5.00	4.77	6.7	43.353	9.9	63.290	13.0	82.130	19.0	117.269
12"	323.0	5.00	4.73	7.9	60.487	11.7	75.585	15.4	98.105	22.5	164.301

(1) Sello Sedapal para 21mm y 26.5mm según especificación técnica SEDAPAL.



(*) Certificación
NFS INASSA
NTP 399.166

(*) Certificación
NFS INASSA
NTP 399.002

(*) Certificación
NFS INASSA
NTP 399.003

TUBERÍAS Y CONEXIONES PARA DESAGÜE SEGÚN NTP 399.003 : 2015 / NTP 399.172 : 2014 / NTE 009

Esta tubería es fabricada bajo la norma NTP 399.003 y se fabrica en dos clases: Liviana y Pesada. Contamos con una variedad de mas de 140 conexiones, las cuales tenemos disponibles en gris orgánico. Las conexiones termoformadas son probadas y revisadas por nuestro laboratorio de control de calidad, asegurando que cumplan las exigencias establecidas por las normas técnicas.

Características Técnicas de la tubería para desagüe NTP 399.003 / NTE 009

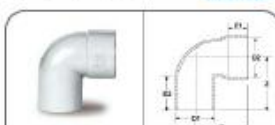
Diámetro Exterior		Longitud		Clase Liviana		Clase Pesada	
Nominal	Real	Real	Real	Nominal	Real	Nominal	Real
11/2	41.0	3.00	2.97	1.3	0.704	-	-
2	54.0	3.00	2.96	11.3	1.019	1.7	1.324
3	80.0	3.00	2.94	11.6	1.635	12.6	2.322
4	105.0	3.00	2.92	11.7	2.611	12.6	3.960
6	160.0	5.00	4.87	12.0	11.452	14.1	16.629
8	210.0	5.00	4.83	12.5	18.976	15.3	26.045
10	270.0	5.00	4.79	14.4	29.252	17.7	44.178
12	320.0	5.00	4.76	14.8	35.096	-	-

SOMBREO DE VENTILACIÓN



Ø NOMINAL PULG.	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	F (mm)	PESO (kg)	F
1 1/2	41.0	50	85	35	0.045	T
2	54.0	125	115	48	0.090	I
3	80.0	170	160	68	0.175	T
4	105.0	210	230	80	0.300	T
6	160.0	380	305	142	1.000	T

CODO 90°



Ø NOMINAL PULG.	L1 (mm)	L2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (kg)	F
1 1/2	75	35	41.0	41.5	0.037	I
2	84	35	54.0	54.3	0.059	I
3	123	56	80.0	80.3	0.180	I
4	117	56	105.0	105.3	0.232	I
6	202	142	160.0	160.3	1.100	T
8	335	180	210.0	210.3	3.300	T
10	480	245	270.0	274.7	5.800	T
12	610	255	320.0	301.7	7.800	T

UNIÓN

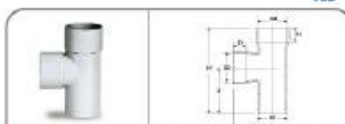


Ø NOMINAL PULG.	L1 (mm)	L2 (mm)	D1 (mm)	PESO (kg)	F
1 1/2	75	35	41.5	0.022	T
2	84	40	54.3	0.043	I
3	143	68	80.3	0.085	T
4	144	72	105.3	0.173	I
6	330	143	160.3	0.826	T
8	381	186	210.4	1.200	T
10	487	232	274.7	2.260	T
12	536	268	301.7	3.530	T

CODO 45°

Ø NOMINAL PULG.	L (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (kg)	F	
1 1/2	35	31	35	41.0	0.020	T
2	40	33	41	54.0	0.021	I
3	67	56	67	80.0	0.136	I
4	64	61	68	105.0	0.200	I
6	143	154	143	160.0	0.800	T
8	186	186	186	210.0	1.600	T
10	232	232	232	270.0	3.200	T
12	255	255	255	320.0	3.600	T

TEE



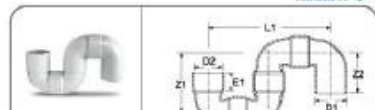
Ø NOMINAL PULG.	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (kg)	F
1 1/2	122	65	61	35	41.0	0.060	T
2	135	65	65	35	54.0	0.085	I
3	236	120	120	65	80.0	0.334	I
4	234	122	117	55	105.0	0.314	I
6	485	192	238	142	160.0	0.800	T
8	631	335	315	180.1	210.0	2.204	T

TEE DOBLE



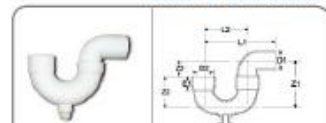
Ø NOMINAL PULG.	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (kg)	F
1 1/2	61	122	65	35	41.0	0.085	T
2	67	180	65	40	54.0	0.130	I
3	87	236	118	65	80.0	0.480	T
4	158	264	161	73	105.0	0.582	I
6	238	495	262	142	160.0	2.700	T

TRAMPA "S"



Ø NOMINAL PULG.	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (kg)	F
1 1/2	80	86	58	30	41.5	0.110	T
2	100	105	68	34	54.3	0.250	T
3	154	159	122	65	80.3	0.790	T
4	178	183	123	61	105.0	1.700	T

TRAMPA "P" CON REGISTRO



Ø NOMINAL PULG.	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (kg)	F
2	100	115	121	30	54.0	0.285	I

F= Proceso de Fabricación
I= Inyección
T= Termoformado

SIFÓN DESMONTABLE



Ø NOMINAL PULG.	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (kg)	F
1 1/2	147	59	85	198	54.4	0.300	I

TAPONES



Ø NOMINAL PULG.	D1 (mm)	L (mm)	PESO (kg)	F
1 1/2	41.5	20	0.013	T
2	54.3	21	0.020	I
3	80.3	33	0.043	I
4	105.3	33	0.100	I
6	160.0	50	0.220	T
8	210.0	55	0.300	T
10	274.7	85	1.000	T
12	301.7	75	1.200	T

Nota: Todas las dimensiones y pesos son referenciales. Las dimensiones son para diseño y pueden variar por el proceso de fabricación de Termoformado.

Línea Sanitaria PVC

TUBERÍAS Y CONEXIONES PARA AGUA FRÍA CON PRESIÓN SEGÚN NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002

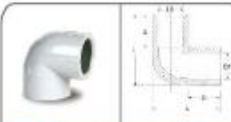
Contamos con tuberías en medidas desde 1/2" hasta 12" para presiones de Trabajo de 5, 7.5, 10 y 15 bar respectivamente. Asimismo contamos con mas de 90 conexiones Clase 10 con campanas para ser soldadas. Las Conexiones PAVCO tienen mayor resistencia a la presión (43% mas espesor en promedio), mayor seguridad en el embone (tienen 31% mas área de embone en promedio) y no tienen restricciones al flujo de agua, minimizando así las pérdidas de carga.

CODOS 45° SP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	35	25	0.018	T
3/4"	26.7	43	30	0.030	T
1"	33.3	51	35	0.046	T
1 1/4"	42.3	63	43	0.088	T
1 1/2"	48.3	72	48	0.115	T
2"	60.2	90	60	0.185	T
2 1/2"	73.3	108	73	0.275	T
3"	88.5	133	88	0.450	T
4"	114.0	171	114	0.900	T
6"	168.5	252	168	3.250	T
8"	223.0	324	223	8.400	T
10"	274.0	409	273	12.000	T
12"	324.0	484	323	17.200	T

CODOS A 90° SP



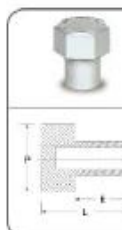
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	48	23	0.028	I
3/4"	26.7	57	25	0.047	I
1"	33.3	65	29	0.068	I
1 1/4"	42.3	80	35	0.090	I
1 1/2"	48.3	90	38	0.128	I
2"	60.2	105	45	0.251	I
2 1/2"	73.3	125	60	0.550	T
3"	88.5	143	62	0.552	I
4"	114.0	182	81	1.050	T
6"	168.5	252	143	3.550	T
8"	223.0	324	180	10.000	T
10"	274.0	409	232	16.300	T
12"	324.0	484	275	30.000	T

REDUCCIONES SP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	Peso APROX (Kg)	F
3/4" a 1/2"	26.7	21.2	51	25	25	0.035	I
1" a 1/2"	33.3	21.2	53	28	18	0.030	I
1" a 3/4"	33.3	26.7	56	28	22	0.030	I
1 1/4" a 1/2"	42.3	21.0	62	35	18	0.090	T
1 1/4" a 3/4"	42.3	26.5	67	35	23	0.095	T
1 1/2" a 1"	48.3	33.0	73	38	28	0.090	T
1 1/2" a 1 1/4"	48.3	42.0	87	41	38	0.075	T
1 1/2" a 1 1/2"	48.3	42.0	88	41	38	0.075	T
1 1/2" a 2"	48.3	60.2	91	41	41	0.100	T
2" a 1 1/2"	60.2	42.0	91	41	38	0.099	T
2" a 1 1/4"	60.2	42.0	91	41	38	0.099	T
2" a 1"	60.2	33.0	91	41	28	0.100	T
2" a 3/4"	60.2	26.5	91	41	23	0.100	T
2" a 1/2"	60.2	21.0	91	41	18	0.099	T
2" a 3/4"	60.2	26.5	91	41	23	0.100	T
2" a 1"	60.2	33.0	91	41	28	0.100	T
2" a 1 1/4"	60.2	42.0	91	41	38	0.099	T
2" a 1 1/2"	60.2	42.0	91	41	38	0.099	T
2 1/2" a 1 1/2"	73.3	48.0	118	62	41	0.200	T
2 1/2" a 2"	73.3	60.2	118	62	41	0.200	T
2 1/2" a 1 1/4"	73.3	42.0	118	62	38	0.200	T
2 1/2" a 1 1/2"	73.3	48.0	118	62	41	0.200	T
2 1/2" a 2"	73.3	60.2	118	62	41	0.200	T
3" a 1 1/2"	88.5	48.0	133	75	41	0.275	T
3" a 1 1/4"	88.5	42.0	133	75	38	0.275	T
3" a 1"	88.5	33.0	133	75	28	0.275	T
3" a 3/4"	88.5	26.5	133	75	23	0.275	T
3" a 1 1/2"	88.5	48.0	133	75	41	0.300	T
3" a 2"	88.5	60.2	148	75	51	0.300	T
3" a 2 1/2"	88.5	73.3	158	75	62	0.300	T
4" a 2"	114.0	60.2	170	97	51	0.575	T
4" a 2 1/2"	114.0	73.3	180	97	62	0.550	T
4" a 3"	114.0	88.5	198	97	75	0.550	T
4" a 4"	114.0	114.0	275	143	97	0.200	T
6" a 6"	168.5	168.5	324	180	143	1.000	T

F = Proceso de fabricación
I = Inyección
T = Termoformado



TAPÓN MACHO SP

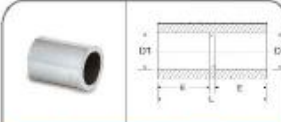
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.0	45	33	0.030	T
3/4"	26.5	55	37	0.040	T
1"	33.0	65	40	0.060	T
1 1/4"	42.0	75	50	0.100	T
1 1/2"	48.0	85	56	0.115	T
2"	60.0	100	70	0.175	T
2 1/2"	73.0	120	85	0.250	T
3"	88.5	150	105	0.500	T
4"	114.0	190	130	0.850	T
6"	168.5	250	180	3.400	T
8"	223.0	320	230	9.500	T
10"	274.0	400	280	16.000	T
12"	324.0	480	340	27.500	T

TEES SP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	87	48	0.036	I
3/4"	26.7	95	51	0.054	I
1"	33.3	94	50	0.094	I
1 1/4"	42.3	123	60	0.210	I
1 1/2"	48.3	123	60	0.308	I
2"	60.2	153	70	0.345	I
2 1/2"	73.3	184	82	0.550	T
3"	88.5	220	95	0.912	T
4"	114.0	274	117	1.700	T
6"	168.5	370	163	5.300	T
8"	223.0	470	217	13.500	T
10"	274.0	570	271	23.000	T
12"	324.0	670	325	39.000	T

UNIONES SP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	48	22	0.026	I
3/4"	26.7	53	26	0.040	I
1"	33.3	60	29	0.062	I
1 1/4"	42.3	77	33	0.088	I
1 1/2"	48.3	77	33	0.108	I
2"	60.2	97	48	0.184	I
2 1/2"	73.3	120	62	0.210	T
3"	88.5	158	75	0.370	T
4"	114.0	203	97	0.680	T
6"	168.5	270	143	2.500	T
8"	223.0	340	180	5.400	T
10"	274.0	420	232	9.500	T
12"	324.0	500	275	16.500	T

TAPÓN HEMBRA SP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	33	22	0.020	I
3/4"	26.7	37	22	0.032	I
1"	33.3	40	22	0.042	I
1 1/4"	42.3	48	30	0.065	I
1 1/2"	48.3	51	31	0.085	I
2"	60.2	60	38	0.120	T
2 1/2"	73.3	72	42	0.190	T
3"	88.5	87	51	0.370	T
4"	114.0	107	62	0.680	T
6"	168.5	143	97	2.500	T
8"	223.0	180	125	5.400	T
10"	274.0	232	163	9.500	T
12"	324.0	275	190	16.500	T

Nota: Todas las dimensiones y pesos son referenciales. Las dimensiones son para diseño y pueden variar por el proceso de fabricación de Termoformado.

Propiedades Físicas y Mecánicas del PVC

PROPIEDADES	NORMA	UNIDADES
Peso Específico a 25°C	ASTM D-792	1.41 g/cm³
Coefficiente de Dilatación Térmica	ASTM D-698	0.06 mm/m/°C
Constante Dieléctrica	ASTM D-155	A 10¹-10² Hz 3.0 - 3.8
Infiamabilidad	NTP 399.007	Autosuficiente
Coefficiente de Fricción	-	n=0.600 Manning; C=150 Hazen-Williams
Tensión de Diseño	-	100 bar
Resistencia a la Tracción	ASTM D-638	40 MPa

Propiedades y Ventajas de las Tuberías y Conexiones

- Tuberías diseñadas, fabricadas y comercializadas bajo la garantía de sistema de calidad ISO 9001:2008.
- Materia prima: PVC virgen sin estabilizantes de plomo, lo cual reduce el impacto ambiental.
- Fabricado por la empresa N° 1 de Latinoamérica en Tubosistemas, lo cual brinda un respaldo de calidad internacional.
- Mexichem desarrolla sus actividades enmarcadas en valores como la integridad, que se refleja en un comportamiento ético con responsabilidad social y ambiental; la innovación constante en el mejoramiento de nuestros productos; y a búsqueda de soluciones completas que nos permite ofrecerle la mayor variedad de tuberías y conexiones en el Perú.

Agua Fría Presión PVC

TUBERÍAS Y CONEXIONES PARA AGUA FRÍA CON PRESIÓN SEGÚN NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002

Contamos con tuberías en medidas desde 1/2" hasta 12" para presiones de Trabajo de 5, 7.5, 10 y 15 bar respectivamente. Asimismo contamos con mas de 90 conexiones Clase 10 con campanas para ser soldadas. Las Conexiones PAVCO tienen mayor resistencia a la presión (43% mas espesor en promedio), mayor seguridad en el embone (tienen 31% mas área de embone en promedio) y no tienen restricciones al flujo de agua, minimizando así las pérdidas de carga.

CODOS 45° SP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	T (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	35	25	0.018	T	
3/4"	26.7	43	30	0.030	T	
1"	33.3	51	35	0.040	T	
1 1/4"	42.3	62	42	0.065	T	
1 1/2"	48.3	72	48	0.115	T	
2"	60.3	90	60	0.160	T	
2 1/2"	73.3	109	73	0.270	T	
3"	84.0	133	84	0.450	T	
4"	114.4	171	114	0.800	T	
6"	168.5	252	168	3.250	T	
8"	220.3	328	219	8.400	T	
10"	274.6	409	273	12.000	T	
12"	324.0	484	323	17.200	T	

CODOS 90° SP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	T (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	48	23	0.028	I	
3/4"	26.7	57	28	0.047	I	
1"	33.2	68	29	0.058	I	
1 1/4"	42.4	83	33	0.090	I	
1 1/2"	48.2	93	33	0.225	I	
2"	60.2	110	45	0.251	I	
2 1/2"	73.6	155	62	0.500	T	
3"	86.7	143	62	0.552	I	
4"	114.8	242	87	1.000	T	
6"	169.0	386	143	3.500	T	
8"	220.3	460	166	10.000	T	
10"	274.6	579	232	18.300	T	
12"	324.6	685	275	30.000	T	

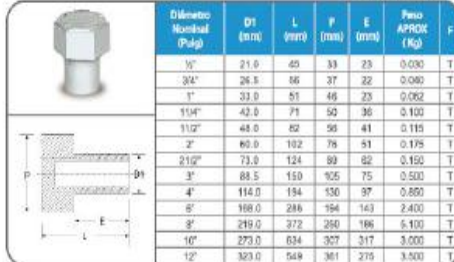
REDUCCIONES SP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	T (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	Peso APROX (Kg)	F
3/4" a 1/2"	26.7	21.2	51	25	20	0.025	I	
1" a 1/2"	33.2	21.2	53	28	18	0.030	I	
1" a 3/4"	33.2	26.7	56	28	22	0.050	I	
1 1/4" a 1/2"	42.0	21.0	62	36	18	0.050	T	
1 1/4" a 3/4"	42.0	26.5	67	36	23	0.065	T	
1 1/4" a 1"	42.0	33.0	73	36	28	0.060	T	
1 1/2" a 1/2"	48.0	21.0	67	41	18	0.075	T	
1 1/2" a 3/4"	48.0	26.5	73	41	23	0.073	T	
1 1/2" a 1"	48.0	33.0	79	41	28	0.075	T	
1 1/2" a 1 1/4"	48.0	42.0	88	41	36	0.100	T	
2" a 1/2"	60.0	21.0	75	51	18	0.065	T	
2" a 3/4"	60.0	26.5	85	51	23	0.100	T	
2" a 1"	60.0	33.0	91	51	28	0.100	T	
2" a 1 1/4"	60.0	42.0	100	51	36	0.098	T	
2" a 1 1/2"	60.0	48.0	106	51	41	0.100	T	
2 1/2" a 1/2"	73.0	21.0	118	62	18	0.160	T	
2 1/2" a 3/4"	73.0	26.5	118	62	23	0.160	T	
2 1/2" a 1"	73.0	33.0	118	62	28	0.170	T	
2 1/2" a 1 1/4"	73.0	42.0	118	62	36	0.200	T	
2 1/2" a 1 1/2"	73.0	48.0	118	62	41	0.200	T	
2 1/2" a 2"	73.0	60.0	130	62	51	0.175	T	
3" a 1/2"	86.5	21.0	133	75	18	0.250	T	
3" a 3/4"	86.5	26.5	133	75	23	0.520	T	
3" a 1"	86.5	33.0	133	75	28	0.275	T	
3" a 1 1/2"	86.5	48.0	133	75	41	0.300	T	
3" a 2"	86.5	60.0	145	75	51	0.300	T	
3" a 2 1/2"	86.5	73.0	150	75	62	0.305	T	
4" a 2"	114.8	60.0	170	97	51	0.575	T	
4" a 2 1/2"	114.8	73.0	163	97	62	0.550	T	
4" a 3"	114.8	86.5	168	97	75	0.585	T	
6" a 4"	168.5	114.8	276	143	97	0.260	T	
8" a 6"	219.0	168.5	378	166	143	1.000	T	

F = Proceso de Fabricación
I = Inyección
T = Termoformado

¡NUEVO! Accesorio Inyectado
TEE DE 3/4" CON REDUCCIÓN A 1/2"



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	T (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.0	45	33	23	0.030	T
3/4"	26.5	56	37	22	0.040	T
1"	33.0	61	46	23	0.062	T
1 1/4"	42.0	71	50	36	0.100	T
1 1/2"	48.0	82	56	41	0.115	T
2"	60.0	102	76	51	0.175	T
2 1/2"	73.0	124	89	62	0.150	T
3"	86.5	150	105	75	0.500	T
4"	114.0	194	130	97	0.850	T
6"	168.0	286	194	143	2.400	T
8"	219.0	372	250	166	5.100	T
10"	273.0	434	327	217	3.000	T
12"	323.0	549	361	275	3.500	T

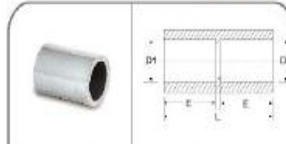
TAPÓN MACHO SP

TEES SP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	T (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	67	48	23	0.036	I
3/4"	26.7	79	57	26	0.054	I
1"	33.2	94	68	29	0.094	I
1 1/4"	42.4	125	88	36	0.275	I
1 1/2"	48.2	125	88	36	0.308	I
2"	60.2	153	109	46	0.345	I
2 1/2"	73.6	240	184	62	0.550	T
3"	86.1	320	230	75	0.912	T
4"	114.8	418	308	97	1.700	T
6"	168.0	576	443	143	6.500	T
8"	220.3	750	577	196	13.000	T
10"	274.6	936	722	232	23.600	T
12"	324.6	1140	827	275	30.000	T

UNIONES SP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	T (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	48	22	0.026	I	
3/4"	26.7	53	26	0.040	I	
1"	33.2	60	29	0.052	I	
1 1/4"	42.3	77	33	0.065	I	
1 1/2"	48.2	77	33	0.109	I	
2"	60.2	97	46	0.184	I	
2 1/2"	73.3	130	62	0.210	T	
3"	86.8	158	75	0.370	T	
4"	114.3	203	97	0.850	T	
6"	168.5	300	143	2.600	T	
8"	218.0	391	166	6.400	T	
10"	275.0	487	232	9.500	T	
12"	323.5	577	275	12.900	T	

TAPÓN HEMBRA SP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	T (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	33	22	0.023	I	
3/4"	26.7	37	22	0.022	I	
1"	33.2	46	22	0.032	I	
1 1/4"	42.4	48	36	0.045	T	
1 1/2"	48.4	57	41	0.055	T	
2"	60.5	56	51	0.125	T	
2 1/2"	73.6	62	62	0.150	T	
3"	86.5	101	75	0.270	T	
4"	114.8	116	97	0.450	T	
6"	169.0	193	143	0.945	T	
8"	220.3	217	166	2.100	T	
10"	274.6	243	232	3.000	T	
12"	324.6	294	275	3.500	T	

Nota: Todas las dimensiones y pesos son referenciales. Las dimensiones son para diseño y pueden variar por el proceso de fabricación de Termoformado.

Propiedades Físicas y Mecánicas del PVC

Propiedades y Ventajas de las Tuberías y Conexiones

Agua Fría Presión PVC

TUBERÍAS Y CONEXIONES PARA DESAGÜE

YEE CON REDUCCIÓN




Ø NOMINAL PULG.	L (mm)	Y (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	PESO (kg)	F
2-2	255	89	53	41	63	80.0	54.3	0.220	I
4-2	255	101	54	37	58	102.0	105.3	0.232	I
4-3	254	141	75	57	87	105.0	80.3	0.433	I
6-2	492	136	142	130	36	169.0	169.0	54.3	1.500 T
6-3	492	161	142	130	56	169.0	169.0	80.3	1.500 T
6-4	492	181	142	130	82	169.0	169.0	105.3	2.200 T
8-3	586	300	186	200	56	219.0	220.4	80.3	1.475 T
8-4	586	300	186	200	82	219.0	220.4	105.3	2.200 T
8-6	586	345	186	260	142	219.0	220.4	169.0	3.400 T
10-6	825	467	245	280	142	273.0	274.7	169.0	4.700 T
10-8	825	467	245	280	186	273.0	274.7	220.4	4.400 T
12-8	835	467	255	270	142	300.0	301.7	169.0	5.300 T
12-8	895	467	255	270	186	300.0	301.7	220.4	5.500 T
12-10	945	500	255	270	245	300.0	301.7	274.7	5.700 T

TEE SANITARIA SIMPLE - TEE SANITARIA DOBLE




Ø NOMINAL PULG.	L (mm)	Y (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	PESO (kg)	F
1 1/2	130	86	56	41.0	61	80	54.3	0.075	T
2	180	100	65	54.0	61	80	54.3	0.124	I
3	255	145	82	61.0	80.3	116	150	0.305	T
4	315	176	86	106.0	106.3	220	0.625	0.860	I
6	552	452	142	169.0	169.0	440	2.200	-	T
8	786	546	186	219.0	220.4	506	4.800	-	T
10	915	625	245	273.0	274.7	586	5.200	-	T
12	1005	658	255	300.0	301.7	676	7.900	-	T

TEE CON REDUCCIÓN SIMPLE - DOBLE




Ø NOMINAL PULG.	L (mm)	Y (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	PESO (kg)	F
2-1 1/2	81	72	56	54.0	61.0	35	35	0.075	-
3-2	97	108	80	80.0	80.3	55	35	0.150	0.200
4-2	97	184	95	105.0	105.3	88	35	0.280	-
4-3	130	237	112	105.0	105.3	75	40	0.228	-
4-3	130	262	133	105.0	105.3	75	58	0.316	0.360
6-3	228	420	182	169.0	169.0	142	55	0.875	-
6-4	228	420	182	169.0	169.0	142	82	0.790	-
8-4	315	514	222	219.0	220.4	166	60	1.732	-
10-6	447	695	322	273.0	274.7	189	245	4.300	-
10-8	480	750	376	273.0	274.7	225	245	4.850	-

YEE




Ø NOMINAL PULG.	L (mm)	Y (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	PESO (kg)	F
1 1/2	143	78	35	22	41.0	41.5	0.070	-	T
2	174	102	39	48	54.0	54.3	0.148	-	I
3	244	145	52	44	80.0	80.3	0.317	-	I
4	290	176	58	71	105.0	105.3	0.650	-	T
6	552	367	142	137	169.0	169.0	2.100	-	T
8	786	500	186	186	219.0	220.4	3.350	-	T
10	915	670	245	245	273.0	274.7	5.400	-	T
12	1005	750	255	255	300.0	301.7	10.150	-	T

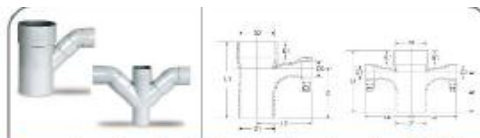
CODO VENTILACIÓN




Ø NOMINAL PULG.	Z1 (mm)	Z2 (mm)	Z3 (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	L (mm)	PESO (kg)	F
4-2	117	133	58	33	105.0	105.3	54.3	301	0.253	I	

F= Proceso de Fabricación
I= Inyección
T= Termoformado

Nota: Todas las dimensiones y pesos son referenciales.
Las dimensiones son para diseño y pueden variar por el proceso de fabricación de Termoformado.



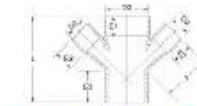
Ø NOMINAL PULG.	L (mm)	Y (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	PESO (kg)	F
2-1 1/2	130	110	80	35	35	54.0	54.3	0.100	-
3-2	205	154	145	55	35	80.0	80.3	0.748	0.270
4-2	240	180	164	78	35	105.0	105.3	0.340	0.375
4-3	275	185	177	76	55	105.0	105.3	0.480	0.890
6-3	492	262	242	142	55	169.0	169.0	1.100	-
6-4	492	282	242	142	82	169.0	169.0	1.300	1.525
8-4	586	382	386	186	52	219.0	220.4	1.732	-
8-6	586	472	386	186	142	219.0	220.4	2.210	-
10-6	825	553	476	248	152	273.0	274.7	4.300	-
10-8	865	572	495	245	186	273.0	274.7	4.850	-
12-6	835	517	475	255	142	300.0	301.7	5.200	-
12-8	895	586	505	255	186	300.0	301.7	5.880	-
12-10	945	640	525	255	245	300.0	301.7	6.840	-

YEE DOBLE



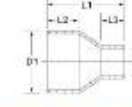

Ø NOMINAL PULG.	L (mm)	Y (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	PESO (kg)	F
1 1/2	143	78	35	22	41.0	41.5	0.070	-	T
2	174	102	39	48	54.0	54.3	0.148	-	I
3	244	145	52	44	80.0	80.3	0.317	-	I
4	290	176	58	71	105.0	105.3	0.650	-	T
6	552	367	142	137	169.0	169.0	2.100	-	T
8	786	500	186	186	219.0	220.4	3.350	-	T

YEE DOBLE CON REDUCCIÓN

Ø NOMINAL PULG.	L (mm)	Y (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	PESO (kg)	F
2-2	204	98	52	43	63	80.0	80.3	0.225	I
4-2	248	88	72	40	86	105.0	105.3	0.340	I
4-3	264	141	59	82	48	105.0	105.3	0.410	T
6-4	492	181	142	140	62	169.0	169.0	1.05.3	1.400

REDUCCIÓN

Ø NOMINAL PULG.	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (kg)	F
2-1 1/2	97	65	35	54.2	61.5	0.333	T
3-2	137	88	46	80.2	84.5	0.576	I
4-2	132	99	38	105.5	54.5	0.227	I
4-3	168	99	48	105.2	80.5	0.768	I
6-3	278	143	68	169.3	54.3	0.705	T
6-4	278	143	89	169.3	125.2	1.264	T
8-6	356	186	143	219.4	169.3	1.425	T

TRAMPA P

TRAMPA P

NOMINAL PULG.	L1 (mm)	L2 (mm)	Z1 (mm)	Z2 (mm)	E1 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (kg)
1 1/2	80	56	58	36	30	41.0	41.5	0.100
2	115	80	120	27	22	64.0	64.3	0.263
3	154	108	150	108	55	80.0	80.3	0.450
4	176	117	160	117	61	160.0	160.3	1.050
6	254	252	284	252	142	160.0	160.3	4.200
8	484	335	484	335	186	220.4	220.4	8.600

Línea Sanitaria pvc

NTP 399:2003 / NTE 012 / NTE 007

Esta tubería es fabricada bajo norma NTP 399.006 y se fabrican en dos clases, Liviana (SEL) y Pesada (SAP). Las Tuberías y conexiones SEL y SAP son fabricadas en color Gris orgánico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA ELÉCTRICA NTP 399.006 / NTE 012

Diámetro Nominal (Pulg)	Longitud Total (mm)	SEL				Espesor (mm)	Peso (Kg)	SAP				Espesor (mm)	Peso (Kg)
		Diámetro Real (mm)	Longitud (mm)	Altura (mm)	Radio (mm)			Diámetro Real (mm)	Longitud (mm)	Altura (mm)	Radio (mm)		
3/8"	3.00	11	12.7	2.98	1.1	0.191	15	21.0	2.58	1.8	0.516	-	-
1/2"	3.00	13	15.9	2.98	1.1	0.243	-	-	-	-	-	-	-
3/4"	3.00	15	19.1	2.98	1.2	0.321	20	28.5	2.58	1.8	0.663	-	-
1"	3.00	20	25.4	2.98	1.3	0.467	26	39.0	2.57	1.8	0.838	-	-
1 1/4"	3.00	25	31.6	2.97	1.3	0.602	35	42.0	2.57	2.0	1.193	-	-
1 1/2"	3.00	30	38.1	2.97	1.6	0.871	40	48.0	2.56	2.3	1.567	-	-
2"	3.00	40	50.8	2.96	1.7	1.245	50	60.0	2.56	2.8	2.389	-	-
2 1/2"	3.00	-	-	-	-	-	65	73.0	2.55	3.3	3.627	-	-
3"	3.00	-	-	-	-	-	80	89.5	2.54	3.8	4.790	-	-
4"	3.00	-	-	-	-	-	100	114.0	2.53	4.0	6.558	-	-

UNIONES SEL

Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	Peso (Kg)	P
1/2"	13.9	11	26	0.003	T
3/4"	16.1	13	36	0.003	T
1"	19.3	15	46	0.005	T
1 1/4"	23.2	20	56	0.008	T
1 1/2"	27.0	24	66	0.015	T
2"	31.2	28	84	0.025	T

CAJA DE PASE RECTANGULAR

Diámetro Nominal (Pulg)	Z (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	D (mm)	Peso (Kg)	P
4" x 2" x 1 1/2"	88	105	57	45	21.3	0.050	I

CAJA DE PASE OCTAGONAL

Diámetro Nominal (Pulg)	8 (mm)	10 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	Z (mm)	D (mm)	Peso (Kg)	P
31/2" x 1 1/2" x 1 1/2"	47	33	83	43	75	21.3	0.050	I

SOLDADURA PARA PVC

La soldadura líquida PAVCO para PVC, está especificada para unir tuberías y accesorios de PVC hasta 12". Cumple con las normas ASTM D-2564 y NTP399.090, está formulada para un secado extra rápido y es capaz de soportar la más altas presiones hidrostáticas. El tipo de soldadura a emplear se debe seleccionar en función al diámetro de la tubería a soldar. El producto es fabricado con material 100% virgen, y está completamente homogenizado, libre de grumos y sustancias extrañas.

CURVAS SEL

Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	E1 (mm)	L (mm)	R (mm)	Peso (Kg)	P
1/2"	12.5	13	89	85	0.008	T
3/4"	15.7	15	103	70	0.010	T
1"	18.8	17	104	72	0.018	T
1 1/4"	25.0	20	127	82	0.030	T
1 1/2"	31.3	24	178	135	0.060	T
2"	37.7	27	211	165	0.100	T
2 1/2"	50.4	34	265	200	0.150	T

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA SOLDADURA DE PVC

Calibres	DQ	Presentación	Uso	Etiquetas	Propiedades	
					Rango de Diámetro Tuberías aplicables	Viscosidad (cP)
1/32	138	Lata Con Aplicador	Donde	Donde	1/8" a 2"	80 min
1/16	187	Lata Con Aplicador	Asul	Asul	11/2" a 6"	580 min
1/8	246	Lata Con Aplicador	Asul	Asul	21/2" a 6"	580 min
3/4	345	Lata Con Aplicador	Rojo	Rojo	8" a 12"	1800 min

En Mexichem tenemos un compromiso diario con nuestros clientes, el medio ambiente y la comunidad.



Integridad

Confianza

Innovación

Soluciones

MEXICHEM PERÚ S.A.

Av. Nugget 555, Lima10 - Perú. Telf.: (51-1) 362-0016. Fax (51-1) 362-3791.

Central de Pedidos: Fax (51-1) 362-7090, 362-7613. <http://www.pavco.com.pe> e-mail: ventasperu@mexichem.com

CURVAS SAP

Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	E1 (mm)	L (mm)	R (mm)	Peso (Kg)	P
1/2"	21.3	21.3	16	87	82	0.017	T
3/4"	26.8	26.8	21	125	91	0.027	T
1"	33.3	33.3	25	143	102	0.044	T
1 1/4"	42.3	42.3	30	187	136	0.132	T
1 1/2"	48.3	48.3	33	203	143	0.200	T
2"	60.3	60.3	40	251	181	0.338	T
2 1/2"	73.3	73.3	47	330	240	0.600	T
3"	88.8	88.8	55	418	319	1.225	T
4"	114.3	114.3	69	526	403	1.900	T

CONECTOR SEL

Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	Peso (Kg)	P
1/2"	13.5	19	18	0.002	T
3/4"	15.7	22	15	0.002	T
1"	18.9	25	18	0.003	T
1 1/4"	23.2	32	23	0.005	T
1 1/2"	27.0	37	25	0.008	T
2"	31.2	46	34	0.015	T
2 1/2"	37.7	54	44	0.025	T

CONECTOR SAP

Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	Peso (Kg)	P
1/2"	17.8	20	22	0.003	T
3/4"	23.2	26	24	0.012	T
1"	29.3	31	27	0.018	T
1 1/4"	38.0	42	33	0.030	T
1 1/2"	43.6	48	38	0.045	T
2"	54.3	59	44	0.077	T
2 1/2"	66.3	71	53	0.110	T
3"	80.9	86	62	0.197	T
4"	106.2	114	77	0.305	T

UNIONES SAP

Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	E1 (mm)	L (mm)	Peso (Kg)	P
1/2"	21.3	16	38	0.015	T
3/4"	26.8	21	44	0.021	T
1"	33.3	26	50	0.035	T
1 1/4"	42.3	29	61	0.051	T
1 1/2"	48.3	33	68	0.073	T
2"	60.3	39	82	0.124	T
2 1/2"	73.3	46	97	0.208	T
3"	88.8	55	116	0.343	T
4"	114.3	69	145	0.582	T

¡NUEVO!

BASTÓN

PVC

3/4" y 1"

SEL

Diámetro Nominal (Pulg)	Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Real (mm)	Altura (mm)	Espesor (mm)
3/4"	19	19.1	300	1.2
1"	25	25.4	300	1.5



Advertencia: Como todo PVC, la exposición directa al fuego de tuberías PVC ocasiona la pérdida de sus propiedades físicas y mecánicas.

Línea Eléctrica PVC

Mayo 2016

Anexo No. 9 Ficha técnica cemento

CEMENTO GRIS DE USO GENERAL



Usos

- Producción de concretos para cimentaciones, muros, contenciones, estructuras, rellenos y todo tipo de obra en general.
- Preparación de morteros para mampostería, pega de cerámicos, enchapes, acabados, recubrimientos y morteros de relleno.
- Elaboración de morteros para pisos, nivelaciones, lechadas y emboquillados.
- Producción de elementos prefabricados de pequeño y mediano formato.
- Reparaciones, remodelaciones, pequeñas obras y diversas aplicaciones domésticas.

Beneficios

- Desarrolla las resistencias requeridas tanto en edades tempranas como en edades finales, garantizando un adecuado programa de retiro de formaleas y puesta en funcionamiento de las estructuras.
- Ofrece tiempos de fraguado controlados que facilitan el manejo y colocación de las mezclas en obra, sin afectar los tiempos de desmolde y desarrollo de resistencias.
- Presenta moderados calores de hidratación reduciendo el riesgo de fisuración y contribuyendo con una mejor apariencia y mayor durabilidad de las estructuras.
- La distribución granulométrica adecuada de sus partículas ayuda a obtener resistencias más tempranas y mayor calidad en los acabados.
- Promueve la retención de humedad, generando mezclas más plásticas y manejables que favorecen los procesos de colocación y acabados.
- Las adiciones incorporadas le confieren a los concretos y morteros una mayor estabilidad en su volumen disminuyendo los fenómenos de contracción, asentamientos plásticos.

Especificaciones Técnicas

PARÁMETROS QUÍMICOS	ESPECIFICACIONES ARGOS	NTC 321 Tipo I	ASTM C-1157 TIPO GU.
Óxido de magnesio, MgO, máximo (%)	6.00	7.00	–
Trióxido de azufre, SO ₃ , máximo (%)	3.50	3.50	–
PARÁMETROS FÍSICOS	ESPECIFICACIONES ARGOS	NTC 121 Tipo I	ASTM C-1157 TIPO GU.
Fraguado inicial ⁽¹⁾ , mínimo (minutos)	45	45	45
Fraguado final ⁽¹⁾ , máximo (minutos)	420	480	420
Expansión autoclave, máximo (%)	0.8	0.8	0.8
Expansión en agua ⁽²⁾ , máximo (%)	0.02	–	0.02
Resistencia a 3 días ⁽³⁾ , mínimo (Mpa)	9.0	8.0	13.0
Resistencia a 7 días ⁽³⁾ , mínimo (Mpa)	16.0	15.0	20.0
Resistencia a 28 días ⁽³⁾ , mínimo (Mpa)	26.0	24.0	28.0
Blaine, mínimo (cm ² /gr)	2800	2800	–

(1) Ensayo con aguja de Vicat según NTC 118 (ASTM C191)

(2) Ensayo en barras de mortero a 14 días según NTC 4927 (ASTM 1038)

(3) Ensayo a compresión sobre cubos de mortero con arena normalizada según NTC 220 (ASTM C109)

Recomendaciones

Las especificaciones del Cemento Gris de Uso General producido por Cementos Argos S.A. cumplen con los valores de la norma colombiana NTC 121 y 321. Adicionalmente, en la elaboración de concretos se recomienda la revisión y aplicación de la NTC 3318 y NSR-10; requisitos de producción, calidad y durabilidad.

Presentaciones



www.argos.co
Celular #250
01 8000 5 ARGOS



Anexo No. 10 Tubería sanitaria



Ficha Técnica - Sanitaria
000050021 - Versión 1 / Vigencia
1 de Abril de 2008

Tuberías y Accesorios de PVC para Instalaciones Sanitarias, Aguas Lluvias y Ventilación

1. Aspectos generales

Las tuberías para instalaciones sanitarias, aguas lluvias y ventilación y sus accesorios fabricadas por P.V.C. GERFOR S.A. cumplen con los requisitos establecidos en la Resolución número 1166 del 20 de Junio de 2006, por la cual se expide el Reglamento Técnico que señala los requisitos técnicos que deben cumplir los tubos de acueducto, alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias y sus accesorios que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, la Resolución número 1127 de 2007, por la cual se modifican algunas disposiciones de la Resolución 1166 del 20 de Junio de 2006. Todas emanadas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, lo cual se evidencia mediante el certificado de conformidad expedido por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC como organismo de certificación acreditado.

Igualmente, las tuberías para instalaciones sanitarias, aguas lluvias y ventilación fabricadas por P.V.C. GERFOR S.A. cumplen con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 1087 (Antecedente ASTM D 2665) - TUBOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) (PVC) RIGIDA PARA USO SANITARIO-AGUAS LLUVIAS Y VENTILACION, y los accesorios para instalaciones sanitarias, aguas lluvias y ventilación fabricados por P.V.C. GERFOR S.A. cumplen con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 1341 (Antecedente ASTM D 2665) - ACCESORIOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) (PVC) RIGIDO PARA TUBERIA SANITARIAS, AGUAS LLUVIAS Y VENTILACION, lo cual se evidencia mediante la certificación de producto expedida por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC.



2. Descripción del producto

2.1. Tipo de material

El compuesto a partir del cual las tuberías y accesorios para instalaciones sanitarias, aguas lluvias y ventilación son fabricadas por P.V.C. GERFOR S.A., consiste substancialmente de poli (cloruro de vinilo) (PVC) rígido.

Las sustancias agresivas al material o materiales con los que están fabricadas las tuberías y accesorios para instalaciones sanitarias, aguas lluvias y ventilación por P.V.C. GERFOR S.A., y para lo cual se garantizan su resistencia a las mismas, se encuentran en la Tabla No.1.

Tabla No.1: Sustancias agresivas al material o materiales con los que están fabricadas las tuberías, y para las cuales se garantiza su resistencia a las mismas. RESISTENCIA A LA CORROSIÓN.								
Descripción	23°C	60°C	Descripción	23°C	60°C	Descripción	23°C	60°C
Aceite de Algodón	E	E	Acido Cressílico 95%	B	NR	Acido Sulfúrico 90%	NR	NR
Aceto de Castor	E	E	Acido Crómico 10%	E	E	Acido Sulfúrico 98%	NR	NR
Aceto de Linaza	E	E	Acido Crómico 30%	E	NR	Acido Tánico	E	E
Aceto de Lubricantes	E	E	Acido Crómico 50%	B	NR	Acido Tartárico	E	E
Aceto Mineral	E	B	Acido Dicooolico	E	E	Acidos Grasos	E	E
Acetas y Grasas	E	B	Acido Estadérico	B	B	Acetato de Etilo	NR	NR
Acetaldehído	NR	NR	Acido Fluorhídrico 10%	E	NR	Agua de Bromo	R	NR
Acetato de Amilo	NR	NR	Acido Fluorhídrico 50%	E	NR	Agua de Mar	E	E
Acetato de Butilo	NR	NR	Acido Fórmico	E	NR	Agua Potable	E	E
Acetato de Etilo	NR	NR	Acido Fosfórico 25-85%	E	E	Agua Regia	R	NR
Acetato de Plomo	E	E	Acido Gálico	E	E	Alcohol Alílico 98%	NR	NR
Acetato de Sodio	E	E	Acido Glucólico	E	E	Alcohol Amílico	R	NR
Acetato de Vinilo	NR	NR	Acido Hipocloroso	E	E	Alcohol Butílico	B	NR
Acetileno	I	I	Acido Láctico 25%	E	E	Alcohol Etilico	E	E
Acetona	NR	NR	Acido Láurico	E	E	Alcohol Metílico	E	E
Acido Acético 60%	B	NR	Acido Linoleico	E	E	Alcohol Propargílico	I	NR
Acido Acético 20%	E	NR	Acido Mérico	E	E	Alcohol Propílico	B	NR
Acido Adípico	E	E	Acido Mítico	E	E	Amoniaco (Gas Seco)	E	E
Acido Antraqúinosulfónico	I	I	Acido Metasulfónico	E	E	Amoniaco (Cloruro de amonio)	E	NR
Acido Arisulfónico	RI	NR	Acido Micozónico	E	NR	Amidríco Acético	NR	NR
Acido Arisulfónico	E	B	Acido Nítrico 10%	NR	NR	Anilina	NR	NR
Acido Benzoalifónico 10%	E	E	Acido Nítrico 68%	NR	NR	Antraqúinona	E	I
Acido Benzoico	E	E	Acido Oléico	E	E	Benceno	NR	NR
Acido Bórico	E	E	Acido Oxálico	E	E	Benzato de Sodio	B	R
Acido Bromhídrico 20%	E	E	Acido Palmítico 10%	E	E	Bicarbonato de Potasio	E	E

RESISTENCIA A LA CORROSIÓN.									
Resistencia a la Corrosión									
Descripción	23°C	80°C	Descripción	23°C	80°C	Descripción	23°C	80°C	
Ácido Bórico	E	E	Ácido Palmítico 70%	NR	NR	Bicarbonato de Sodio	E	E	
Ácido Bórico	R	NR	Ácido Peracético 40%	NR	NR	Bicromato de Potasio	E	E	
Ácido Carbónico	E	E	Ácido Perclórico 10%	E	E	Bifluoruro de Amonio	E	E	
Ácido Clorhídrico	E	E	Ácido Perclórico 70%	NR	NR	Bisulfato de Calcio	E	E	
Ácido Clórico	E	E	Ácido Plúrico	NR	NR	Bisulfato de Sodio	E	E	
Ácido Clorhídrico 20%	I	I	Ácido Selenico	I	I	Blanqueador 12.5%	B	R	
Ácido Clorhídrico 50%	E	E	Ácido Silícico	E	E	Borato de Potasio	E	E	
Ácido Clorhídrico 80%	E	E	Ácido Sulfúrico	E	E	Borax	E	B	
Ácido Cloroscálico 10%	B	R	Ácido Sulfúrico 10%	E	E	Bromato de Potasio	E	E	
Ácido Cloroscálico	E	I	Ácido Sulfúrico 75%	E	E	Bromo (Líquido)	NR	NR	
Bromuro de Etileno	NR	NR	Disulfuro de Carbono	NR	NR	Nitrato de Sodio	E	E	
Bromuro de Potasio	E	B	Etilen Glicol	E	E	Nitrato de Zinc	E	E	
Bromuro de Sodio	I	I	Etilen Glicol	E	E	Nitrato Férrico	E	E	
Butadieno	R	NR	Fenol	NR	NR	Nitrato Mercurico	B	B	
Butano	I	I	Fenilcloruro de Potasio	E	E	Nitrobenzeno	NR	NR	
Butanodiol	I	I	Fenilcloruro de Sodio	E	I	Nitrato de Sodio	E	E	
Butil Fenol	B	NR	Fenilcloruro de Sodio	E	E	Coenol	I	I	
Butileno	E	I	Fenilcloruro de Potasio	E	E	Cloruro	NR	NR	
Carbonato de Amonio	E	E	Fluor (Gas Húmedo)	E	E	Oxígeno de Aluminio	E	E	
Carbonato de Bario	E	E	Fluoruro de Aluminio	E	E	Óxido Nítrico	E	E	
Carbonato de Calcio	E	E	Fluoruro de Amonio 25%	NR	NR	Oxígeno	E	E	
Carbonato de Magnesio	E	E	Fluoruro de Cobre	E	E	Pentóxido de Fósforo	I	I	
Carbonato de Potasio	B	B	Fluoruro de Potasio	E	E	Perborato de Potasio	E	E	
Carbonato de Sodio (5 Añ)	E	E	Fluoruro de Sodio	I	I	Perclorato de Potasio	E	E	
Celulosa	R	NR	Formaldehído	E	R	Permanganato de Potasio 10%	B	B	
Cianuro de Cobre	E	E	Fosfato Dibásico	E	E	Péridio de Hidrógeno 30%	E	I	
Cianuro de Plata	E	E	Fosfato Trisódico	E	E	Pentóxido de Amonio	E	E	
Cianuro de Potasio	E	E	Fosgeno (Gas)	E	E	Pentóxido de Potasio	E	E	
Cianuro de Sodio	E	E	Fosgeno (Líquido)	NR	NR	Petróleo Crudo	E	E	
Cianuro de Mercurio	B	B	Freon-12	I	I	Potasa Cáustica	E	E	
Ciclohexano	NR	NR	Fructosa	E	E	Propano	E	I	
Ciclohexanol	NR	NR	Frutas (Jugos- Pulpes)	E	E	Soluciones Electrolíticas	E	E	
Clorato de Calcio	E	E	Furfural	NR	NR	Soluciones Fotográficas	E	E	
Clorato de Sodio	I	I	Gas Natural	E	E	Soda Cáustica	E	E	
Cloro (Aqueoso)2	E	NR	Gasolina	NR	NR	Sub-Carbonato de Bismuto	E	E	
Cloro (Húmedo)	E	R	Gelatina	E	E	Sulfato de Aluminio	E	E	
Cloro (Seco)	E	NR	Glicerina o Glicerol	E	E	Sulfato de Amonio	E	E	
Clorobenceno	NR	NR	Glicerol	E	E	Sulfato de Bario	E	E	
Clorofoma	NR	NR	Glucoza	E	E	Sulfato de Calcio	E	E	
Cloruro de Alilo	NR	NR	Hidrógeno	I	I	Sulfato de Cobre	E	E	
Cloruro de Aluminio	E	E	Hexano	NR	I	Sulfato de Hidroxiamina	E	E	
Cloruro de Amonio	NR	E	Hexanol (Tercario)	R	NR	Sulfato de Magnesio	E	E	
Cloruro de Amilo	NR	NR	Hidrógeno	E	E	Sulfato de Mercurio	E	R	
Cloruro de Bario	E	E	Hidroquinina	E	E	Sulfato de Niquel	E	E	
Cloruro de Calcio	E	E	Hidróxido de Aluminio	E	E	Sulfato de Potasio	E	E	
Cloruro de Cobre	E	E	Hidróxido de Amonio	E	E	Sulfato de Sodio	E	E	
Cloruro de Etilo	NR	NR	Hidróxido de Bario 10%	E	E	Sulfato de Zinc	E	E	
Cloruro de Fenilhidrazina	R	NR	Hidróxido de Calcio	E	E	Sulfato Férrico	E	E	
Cloruro de Magnesio	E	E	Hidróxido de Magnesio	E	E	Sulfato Férrico	E	E	
Cloruro de Metileno	NR	NR	Hidróxido de Potasio	E	E	Sulfato de Sodio	E	E	
Cloruro de Mercurio	NR	NR	Hidróxido de Sodio	E	E	Sulfuro de Bario	E	R	
Cloruro de Niquel	E	E	Hipoclorito de Calcio	E	E	Sulfuro de Hidrógeno	E	E	
Cloruro de Potasio	E	E	Hipoclorito de Sodio	E	E	Sulfuro de Sodio	E	E	
Cloruro de Sodio	E	E	Kerosena	E	E	Tetracloruro de Carbono	NR	NR	
Cloruro de Titanio	NR	NR	Leche	E	E	Tetracloruro de Titanio	B	NR	
Cloruro de Zinc	E	E	Lícor Blanco	E	E	Tetra Etilo de Plomo	I	I	
Cloruro Estático	E	E	Lícor Negro	E	E	Teocianato de Amonio	E	E	
Cloruro Estático	E	E	Lícor Laminado	E	E	Tiosulfato de Sodio	E	E	
Cloruro Férrico	E	E	Mezclas	E	E	Tolueno	NR	NR	
Cloruro Férrico	E	E	Mercurio	B	B	Tributilfosfato	NR	NR	
Cloruro Láurico	I	I	Meta Fosfato de Amonio	E	E	Tricloruro de Fósforo	NR	NR	
Cloruro Mercúrico	B	B	Metil-est-estona	NR	NR	Triclorol Amina	B	NR	
Cresol	NR	NR	Monóxido de Carbono	E	E	Triclorol Propano	B	NR	
Crotonaldehído	NR	NR	Nafte	E	NR	Tróxido de Azufre	B	E	
Dextrosa	E	E	Nicotina	I	I	Urea	E	E	
Dicloruro de Etileno	NR	NR	Nitrato de Aluminio	E	E	Vinagre	E	NR	
Dicromato de Potasio	E	E	Nitrato de Amonio	E	E	Vinco	E	E	
Dicromato de Sodio	B	R	Nitrato de Calcio	E	E	Whisky	E	E	
Dimetil Amina	NR	NR	Nitrato de Cobre	E	E	Xileno	NR	NR	
Dióxido de Azufre (Húmedo)	NR	NR	Nitrato de Magnesio	E	E				
Dióxido de Azufre (Seco)	E	E	Nitrato de Niquel	E	E				
Dióxido de Carbono	E	E	Nitrato de Potasio	E	E				

No se recomienda el uso de los productos listados en la tabla con NR (No Recomendable) e I (Información no comprobada). En estos casos consulte con el departamento de Asistencia Técnica de P.V.C. GERFOR S.A..

2.2. Dimensiones (diámetro nominal, diámetro externo, espesor de pared)

2.2.1. Tubería

2.2.1.1. Sanitaria - aguas lluvias

Longitudes: 6 m y 5 m para todas las presentaciones.

2.2.1.2. Ventilación

Longitudes: 6 m y 5 m para todas las presentaciones.

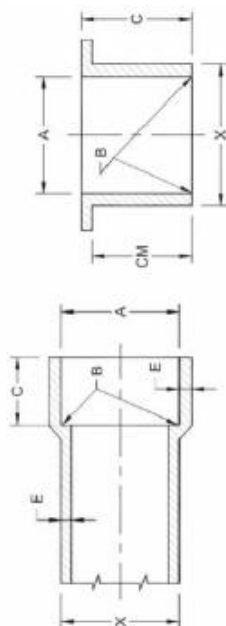
Tabla No.2: Diámetros exteriores y tolerancias para tubería "sanitaria-aguas, lluvias" y ventilación de PVC rígido.				
TUBERIA SANITARIA- AGUAS LLUVIAS				
Diámetro Exterior Nominal, mm	Diámetro Exterior promedio en, mm	Tamaño nominal, pulgadas	Espesor de pared mínimo, en mm	Tolerancia en mm
48	48.26 ± 0,15	1 ½	2.79	+0,51
60	60.33 ± 0,15	2	2.92	+0,51
82	82.56 ± 0,20	3	3.18	+0,51
114	114.30 ± 0,23	4	3.30	+0,51
168	168.28 ± 0,28	6	4.12	+0,51
TUBERIA VENTILACION				
48	48.26 ± 0,15	1 ½	1,52	+0,51
60	60.33 ± 0,15	2	1,78	+0,51
82	82.56 ± 0,20	3	1,78	+0,51
114	114.30 ± 0,23	4	2,10	+0,51

2.2.2. Accesorios

- 1) La metodología de medición de esta longitud coincide con la especificada para la campana y espigo en la NTC 3358.
- 2) El espesor de pared es un valor mínimo, excepto en una disminución hasta del 10 % del valor especificado en la Tabla 3, como el resultado del movimiento del núcleo del molde. En este caso el promedio de dos valores opuestos de espesor de pared debe ser igual o superior al valor establecido en la tabla.
- 3) La metodología de medición de esta longitud coincide con la especificada para la campana y espigo en la NTC 3358.
- 4) Los gráficos son únicamente ilustrativos.

Tabla No.3:

Dimensiones y tolerancias de campana y espigo en mm.



Campana				Campana, cuerpo y espigo.		Espigo		
Díámetro exterior nominal	Tamaño nominal	A		B		C1)	x	CM3
mm	Pulgadas	Promedio, en mm	Tolerancia en mm	Promedio en mm	Tolerancia, en mm	Longitud campana, en mm		
48	1 1/4	42,54	+0,25 -0,13	42,04	± 0,13	17,00	---	---
60	2	60,71	+0,25 -0,13	60,20	± 0,13	19,00	60,33	19,00
83	3	82,94	+0,25 -0,13	82,42	+0,13 -0,25	38,00	82,56	38,00
114	4	114,81	+0,25 -0,13	114,17	+0,13 -0,25	44,00	114,30	44,00
168	6	168,83	+0,38 -0,25	168,00	± 0,25	76,00	168,28	76,00
219	8	219,84	+0,76 -0,00	218,70	+ 0,76 -0,00	101,00	219,08	101,00

2.3. Presiones de trabajo: NO APLICA

2.4. Comportamiento frente a condiciones extremas

Son aquellas condiciones a las cuales pueden llegar a ser sometidas las tuberías y accesorios y que pueden afectar la funcionalidad de los mismos, debido a que sobrepasan los valores máximos de trabajo para los cuales han sido fabricados, tales como:

Altas temperaturas del fluido

La temperatura de trabajo del fluido para las tuberías y accesorios para instalaciones sanitaria, aguas lluvias y ventilación fabricadas por P.V.C. GERFOR S.A. es de 23 °C, para su uso con temperaturas mayores a las indicadas, favor comunicarse con el departamento de Asistencia Técnica.

Exposición del producto a temperaturas bajo cero

El comportamiento de tuberías y accesorios para instalaciones sanitaria, aguas lluvias y ventilación fabricados por P.V.C. GERFOR S.A. a temperaturas bajo cero se fundamenta en la disminución de su resistencia a impactos debido a la cristalización de las mismas. Adicionalmente las características físicas del fluido a transportar se modifican por lo cual se debe consultar con el departamento de Asistencia Técnica antes de realizar la instalación.

Exposición del producto a altas temperaturas externas

Las tuberías y/o accesorios para instalaciones sanitaria, aguas lluvias y ventilación fabricados por P.V.C. GERFOR S.A. son materiales plásticos, por lo cual su exposición a altas temperaturas externas puede afectar sus características de funcionalidad. En el caso en el que sean instaladas en condiciones de temperatura por encima del ambiente contactarse con el departamento de Asistencia Técnica. La separación mínima entre diferentes sistemas.

Exposición de los productos a los rayos U.V.

Las tuberías y accesorios para instalaciones

sanitaria, aguas lluvias y ventilación fabricadas por P.V.C. GERFOR S.A. no deben ser instaladas a la intemperie ya que los agentes ultravioleta debilitan las paredes de la misma disminuyendo los valores de resistencia al impacto y a la presión hidrostática. En el caso de realizar instalaciones de dichos productos a la intemperie favor consultar con el departamento de Asistencia Técnica.

Flexión

La flexión del sistema puede generar cambios en la sección transversal de la tubería originando presiones por encima del diseño. Esta condición se puede controlar mediante la adecuada instalación de soportería. Título 4.11 "Soportes", Tabla 1. "Espaciamientos mínimos para la instalación de soportes" Material: PVC
Tipo de Unión: Soldada con solvente.
Horizontal: Para todos los diámetros, cada 1,2m. Adicionalmente se debe hacer una provisión para expansión cada 9,1 m.
Vertical: En la base y en cada piso, se deben proporcionar guías a medio piso y hacer provisión para expansión cada 9,1 m.

NOTA: En el caso de condiciones diferentes a las expuestas anteriormente que puedan afectar el óptimo funcionamiento del sistema comunicarse con el departamento de Asistencia Técnica.

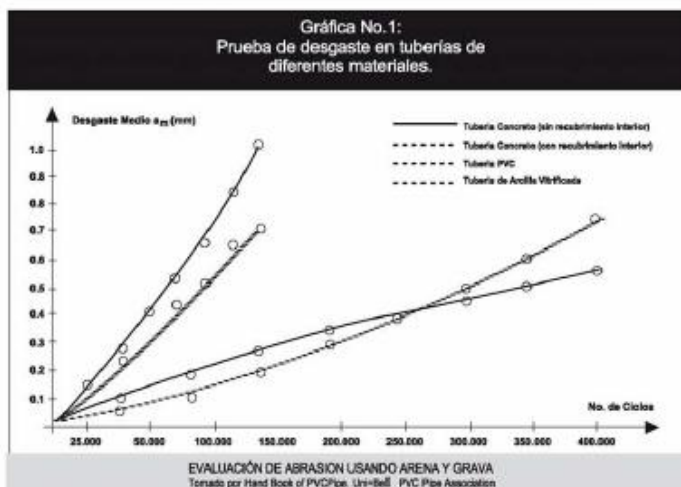
2.5. Vida útil

La vida útil de las tuberías y accesorios para instalaciones sanitarias, aguas lluvias y ventilación fabricadas por P.V.C. GERFOR S.A., bajo condiciones normales de operación y servicio, es mayor a 50 años.

Resistencia a la abrasión:

Según estudios realizados de abrasión usando arena y grava, las tuberías de PVC presentan después de 25 años de servicio una pérdida de espesor de pared de solo 0,5 mm.

De acuerdo con resultados de abrasión para diferentes tipos de tuberías, usando como materiales de ensayo grava y arena, obtenidos a partir de pruebas realizadas por el instituto Darmstadt de Alemania; la tubería de PVC presenta un mínimo desgaste a 260.000 ciclos de 0,5 mm.



2.6. Uso recomendado

Las tuberías y accesorios para instalaciones sanitarias, aguas lluvias y ventilación fabricadas por P.V.C. GERFOR S.A. son utilizadas en la captación y evacuación de las descargas de los aparatos sanitarios, procesos industriales y aguas lluvias, para su posterior disposición en los sistemas de alcantarillado.

3. Tipos de juntas y accesorios

Las tuberías y accesorios para instalaciones sanitarias, aguas lluvias y ventilación fabricadas por P.V.C. GERFOR S.A. son ensambladas a los accesorios por medio del uso de limpiador GERFOR y cemento solvente GERFOR.

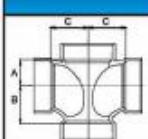
Tabla: Accesorios Sanitaria.					
TEE DOBLE	DIAMETRO NOMINAL		A	B	C
	pulg	mm	mm	mm	mm
	2	60	33	44	48
	3	83	35	76	75
	4	114	55	101	98

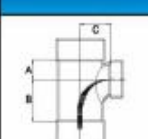
Tabla: Accesorios Sanitaria.					
TEE REDUCIDA	DIAMETRO NOMINAL		A	B	C
	pulg	mm	mm	mm	mm
	3 x 2	83 x 60	34	77	57
	4 x 2	114 x 83	51	97	76
	4 x 3	114 x 83	33	50	71

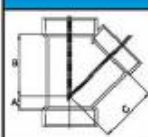
Tabla: Accesorios Sanitaria.					
YEE	DIAMETRO NOMINAL		A	B	C
	pulg	mm	mm	mm	mm
	2	60	16	77	73
	3	83	25	101	99
	4	114	32	141	137
	6	168	36	244	246

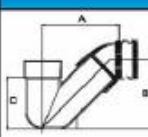
Tabla: Accesorios Sanitaria.					
SIFÓN 135° CXE	DIAMETRO NOMINAL		A	B	C
	pulg	mm	mm	mm	mm
	3	83	187	169	124
	4	114	253	277	166

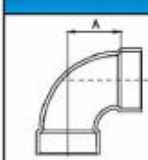
Tabla: Accesorios Sanitaria.			
CODO 90 1/4° CXC	DIAMETRO NOMINAL		A
	pulg	mm	mm
	1 1/2	48	43
	2	60	47
	3	83	77
	4	114	96
	6	168	167

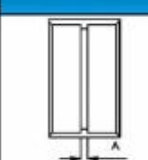
Tabla: Accesorios Sanitaria.			
UNIÓN	DIAMETRO NOMINAL		A
	pulg	mm	mm
	1 1/2	48	4
	2	60	3
	3	83	4
	4	114	4
	6	168	6

Tabla: Accesorios Sanitaria.

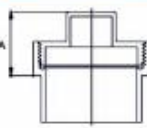
ADAPTADOR LIMPIEZA	DIAMETRO NOMINAL		A
	pulg	mm	mm
	3	83	54
	4	114	56

Tabla: Accesorios Sanitaria.

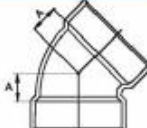
CODO 45 1/8" CXE	DIAMETRO NOMINAL		A
	pulg	mm	mm
	1 1/2	48	19
	2	60	19
	3	83	25
	4	114	31
	6	168	51

Tabla: Accesorios Sanitaria.

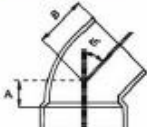
CODO 45 1/8" CXE	DIAMETRO NOMINAL		A	B
	pulg	mm	mm	mm
	1 1/2	48	21	37
	2	60	20	39
	3	83	26	63
	4	114	32	75
	6	168	50	131

Tabla: Accesorios Sanitaria.

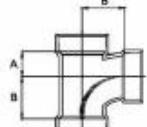
TEE	DIAMETRO NOMINAL		A	B
	pulg	mm	mm	mm
	1 1/2	48	25	43
	2	60	29	46
	3	83	42	70
	4	114	55	92

Tabla: Accesorios Sanitaria.

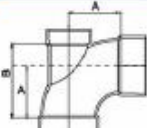
CODO REVENTILADO 90 1/4" CXE	DIAMETRO NOMINAL		A	B
	pulg	mm	mm	mm
	3 X 2	114 X 60	76	111
	4 X 2	83 X 60	98	138

Tabla: Accesorios Sanitaria.

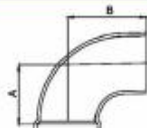
CODO 90 1/4" CXE	DIAMETRO NOMINAL		A	B
	pulg	mm	mm	mm
	1 1/2	48	43	43
	2	60	47	47
	3	83	77	77
	4	114	96	96
	6	168	167	167

Tabla: Accesorios Sanitaria.

TAPÓN PRUEBA	DIAMETRO NOMINAL		A
	pulg	mm	mm
	1 1/2	48	9
	2	60	9
	3	83	8
	4	114	11

Tabla: Accesorios Sanitaria.

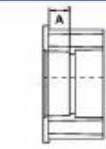
TAPÓN PRUEBA	DIAMETRO NOMINAL		A
	pulg	mm	mm
	2 X 1 1/2	60 X 48	15
	3 X 1 1/2	83 X 48	16
	3 X 2	83 X 60	19
	4 X 2	114 X 60	19
	4 X 3	114 X 83	35
	6 X 4	168 X 114	39

Tabla: Accesorios Sanitaria.

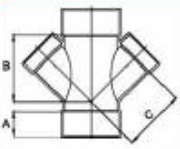
YEE DOBLE	DIAMETRO NOMINAL		A	B	C
	pulg	mm	mm	mm	mm
	2 x 4 x 2	60 x 114 x 60	10	103	109
	3 x 4 x 3	83 x 114 x 83	29	141	124
	2 x 3 x 2	60 x 83 x 60	18	134	90
	2 x 2 x 2	60 x 60 x 60	15	76	73
	3 x 3 x 3	83 x 83 x 83	32	104	94

Tabla: Accesorios Sanitaria.

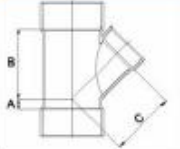
YEE REDUCIDA	DIAMETRO NOMINAL		A	B	C
	pulg	mm	mm	mm	mm
	3 x 2	83 x 60	18	134	90
	4 x 2	114 x 60	10	107	110
	4 x 3	114 x 83	31	140	149
	6 x 4	168 x 114	53	225	178

Tabla: Accesorios Sanitaria.

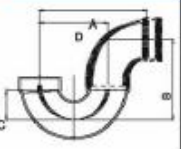
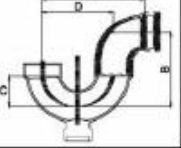
SIFÓN 180° CXC SIN TAPÓN	DIAMETRO NOMINAL		A	B	C	D
	pulg	mm	mm	mm	mm	mm
	2	60	156	112	48	48
	3	83	237	188	66	66

Tabla: Accesorios Sanitaria.

SIFÓN 180° CXC CON TAPÓN	DIAMETRO NOMINAL		A	B	C	D
	pulg	mm	mm	mm	mm	mm
	1 1/2	48	144	112	48	101

4. Manejo, almacenamiento, transporte e instalación

4. Manejo, almacenamiento, transporte e instalación

4.1. Manejo

4.1.1. Tuberías

El manejo de las tuberías alcantarillado corrugado fabricadas por P.V.C. GERFOR S.A. se debe realizar de tal manera que no sea golpeado con ningún elemento.

No lance ni deje caer las tuberías, de una altura mayor a 30cm.

Imagen No.1:
Altura máxima de caída de tubería.



Al trasladar los tubos de PVC se llevarán sin arrastrarlos por el suelo, entre dos personas si su peso lo requiere y por medios mecánicos si su peso es superior (grúa, carretilla elevadora, pala mecánica) evitando con ello deterioro e incidentes posteriores.

Imagen No.2:
 Manejo de tubería - Incorrecta.



Imagen No.3:
 Manejo de tubería - Correcta.



Antes de hacer cualquier tipo de manipulación de producto se hará una verificación en su interior, el cual deber estar completamente vacío.

En ningún caso se permite descargar tuberías mediante caídas no controladas, por lo cual debe asegurarse la estabilidad de cada elemento en todo momento.

4.1.2. Accesorios

No lance ni deje caer los accesorios de una altura mayor a 30cm.

No arrastre los accesorios por el piso, está práctica puede causar deformaciones, agrietamientos y daños generales en el producto.

En ningún caso se permite descargar accesorios mediante caídas no controladas, por lo cual debe asegurarse la estabilidad de cada elemento en todo momento.

Imagen No.4:
 Manejo de Accesorios - Correcta.



Imagen No.5:
 Manejo de Accesorios - Incorrecta.



4.2. Almacenamiento

El almacenamiento de tubería se hace en bodegas cubiertas.

Para el almacenamiento de tubería alcantarillado corrugado, se debe tener en cuenta que quede entrelazada una plancha de campanas con una de los extremos lisos.

La tubería se debe acomodar levantando los tubos o deslizándolos en forma lenta para evitar maltrato del producto

No se debe almacenar tuberías a la intemperie por más de 3 meses. De ser necesario se utilizarán cubrimientos que permitan la circulación de aire al interior.

Las tuberías se almacenarán debidamente soportadas sobre toda su extensión. La superficie de apoyo debe estar libre de incrustaciones y elementos que puedan llegar a rayar o fracturar la tubería.

La tubería de PVC es susceptible de daño si se almacena cerca de fuentes de calor.

La altura máxima permitida en el almacenamiento de tuberías, es de 2 m. Por encima de este valor se debe disponer un nuevo soporte, con el fin de evitar deformaciones sobre la tubería.

4.3. Transporte

En el transporte, los tubos deben descansar por completo en la superficie de apoyo. Si la plataforma del vehículo no es bien plana a causa de salientes, conviene colocar listones de madera u otro material similar, para compensar dichos salientes.

Se recomienda proteger la parte más expuesta, que es el extremo del tubo, en los casos en que exista la posibilidad de ser perjudicada.

Se debe evitar que los tubos rueden y reciban impactos. Es aconsejable sujetarlos con cordel o cuerda. No utilizar cables ni alambres.

Debido a la flexibilidad de los tubos, se procurará que no sobresalgan de la parte posterior del vehículo en una longitud que permita el balanceo de los mismos.

Como sea que por el ligero peso de los tubos el camión lleno en volumen puede admitir todavía más peso, si el tubo a transportar lo

Imagen No.6: Almacenamiento.



Imagen No.7: Altura máxima de apilamiento de tuberías.



permite, se pueden colocar dentro de los de mayor diámetro, otros de menor.

Durante el transporte no colocar peso encima de los tubos, que puedan producirles aplastamiento.

Asimismo debe evitarse que otros cuerpos, principalmente si tienen aristas vivas, golpeen o queden en contacto con ellos.

La carga en los camiones u otro medio de transporte se debe efectuar de forma que los tubos y accesorios no sufran deterioro ni transformación.

4.4. Instalación

4.4.1. Recomendaciones básicas

La unión de tuberías y accesorios para instalaciones sanitarios se debe realizar por medio del uso de limpiador y cemento solvente.

Utilice siempre limpiador PVC GERFOR, aunque el tubo o accesorio se encuentren aparentemente limpios, este producto además de eliminar impurezas prepara la superficie para una perfecta unión. (Para mayor información consulte el capítulo 5)

No realice uniones soldadas con accesorios húmedos. No permita que el agua entre en contacto con la soldadura.

Nunca reutilice accesorios sanitarios, esta práctica no garantiza la hermeticidad ni la resistencia del material en el tiempo.

Las tuberías no deben ser calentadas para realizar cambios de dirección, este procedimiento hace que el producto pierda propiedades mecánicas y su garantía, por lo tanto deberán emplearse accesorios donde sea necesario.

No utilice tuberías naranja de ventilación para la conducción ni de aguas lluvias ni aguas sanitarias.

4.4.2. Criterios de instalación

Es importante aclarar que la campana de los accesorios sanitarios presenta una forma cónica con el fin de generar una mayor hermeticidad, lo que produce un ensamble ajustado del sistema.

La instalación de tuberías sanitarias se debe realizar de acuerdo a criterios, diámetros y distancias promedio dependiendo del tipo de aparato que se éste trabajando, los más comunes son:

• Lavamanos

Lavamanos con pedestal
 Lavamanos sin pedestal

• Ducha

• Sanitario

Sanitario dos piezas
 Sanitario con fluxometro

• Orinal

• Lavaplatos

Lavaplatos con Mezclador
 Lavaplatos Llave Sencilla

• Lavadero

Lavadora

Para el montaje de tubería y accesorios para instalaciones sanitarias GERFOR es necesario tener en cuenta las propiedades del PVC rígido y los distintos accesorios y elementos que pueden ser usados en los diversos tipos de instalación.

Clasificamos cuatro tipos de instalaciones de tuberías:

• Instalación de Tuberías Suspendidas

• Instalación de Tuberías en Mampostería

• Instalación de Tubería sen Concreto

• Instalación de Tuberías Bajo Tierra

El PVC tiene un coeficiente de expansión térmica mayor que el de los materiales convencionales $0,08 \text{ (mm/m)}^\circ\text{C}$.

Esta característica no genera problema, siempre y cuando se realicen los diseños y montajes de acuerdo a las instrucciones y recomendaciones dadas a continuación.

4.4.2.1. Instalación de tuberías de PVC suspendidas

Estas tuberías y ramales están expuestos. Los cambios de dirección normales, que se encuentran frecuentemente en instalaciones industriales o en sótanos de edificios, proporcionan una previsión adecuada para las expansiones o contracciones. La fijación de Tuberías y Accesorios en el sistema suspendido se realiza por medio de abrazaderas.

Abrazadera fija: Por medio de un empaque flexible se asegura el tubo o accesorio en forma rígida que no permita ningún tipo de movimiento.

Está abrazadera se usa, por ejemplo cuando hay un cambio de dirección fuerte seguido por un tramo muy corto de tubería, como es el caso de una desviación de 45° ó 90°; por lo cual debe asegurarse firmemente la tubería en los puntos en donde se presenta el cambio de dirección.

Imagen No.8: Abrazadera fija.

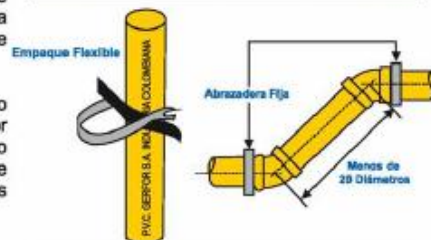


Imagen No.9: Abrazadera móvil.

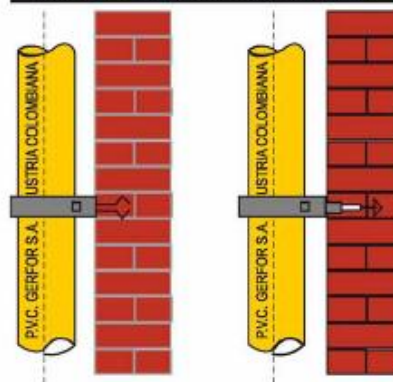
Abrazadera móvil: Sin empaque, por lo tanto permite el libre deslizamiento de la tubería. La abrazadera móvil se utiliza, por ejemplo, después de un cambio de dirección seguido de un tramo de tubería largo (20 diámetros o más).



Tanto la abrazadera fija, como la corrediza, pueden asegurarse a los techos o paredes por medio de tornillos de acero o empotrarse por medio de un gancho de platina metálica.

Los soportes de la tubería deben colocarse cada 3 m en los tramos verticales y cada 2 m en los tramos horizontales.

Imagen No.10: Abrazadera fija y corrediza.



4.4.2.2. Ejemplos de instalaciones suspendidas

Caso 1. La expansión o contracción térmica se ha tenido en cuenta por el diseño mismo y está suspendida por medio de abrazaderas corredizas

Imagen No.11: Ejemplo abrazadera corrediza.

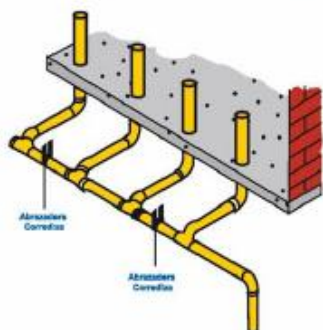
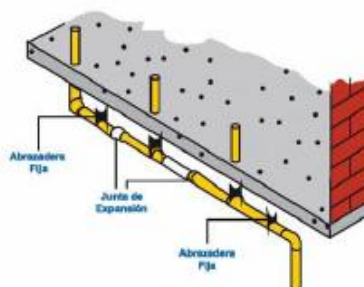


Imagen No.12: Ejemplo abrazadera fija.



Caso 2. Las dilataciones son absorbidas por la junta de expansión y la tubería está suspendida con abrazaderas fijas.

4.4.2.3. Instalación de tuberías de PVC en mampostería

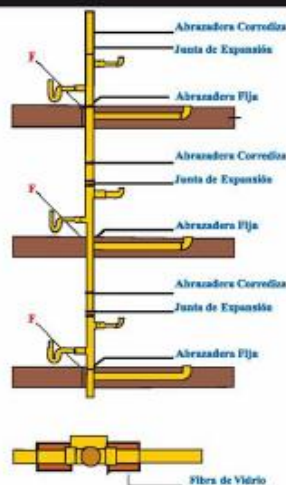
Aquí podemos encontrar no solo las redes de tuberías que van totalmente dentro de los muros, sino también, aquellas que parcialmente van dentro del concreto; este puede ser el caso de una bajante dentro de un ducto con partes de sus derivaciones en muros y parte en concreto. Para las tuberías que van dentro de los muros (regatas) es deseable que el recubrimiento tenga un espesor mínimo de 2 cm.

4.4.2.4. Ejemplo de instalaciones en mampostería

La bajante está dentro de un ducto y atraviesa las placas de concreto de piso; los ramales están unos dentro de la placa y otros en los muros; la bajante entre placa y placa está libre. Los puntos (F) funcionarán como "puntos fijos" siempre y cuando la bajante esté empotrada dentro del concreto con su abrazadera fija.

Entonces las dilataciones o contracciones térmicas tendrán lugar en la junta de expansión. En estos casos se debe instalar una junta de expansión por piso; como los ramales de este ejemplo entran a los muros muy cerca del ducto, es conveniente envolver los extremos de los ramales con algún material aislante (fibra de vidrio o espuma) para que los ramales puedan tomar los posibles movimientos de las bajantes.

Imagen No.13: Ejemplo instalaciones mampostería.

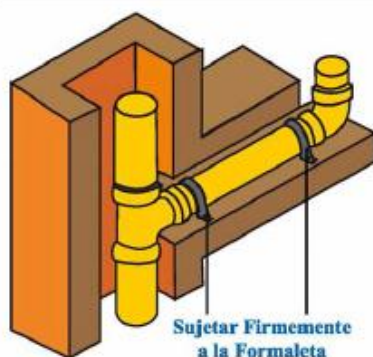


4.4.2.5. Instalación de tuberías de PVC en estructuras de concreto

Como la tubería y los accesorios están totalmente incrustados en concreto, las dilataciones son absorbidas por el mismo material, debido a que el PVC tiene un cierto grado de elasticidad; los accesorios deben resistir los esfuerzos que se producen por el movimiento térmico ya que la tubería no se adhiere al concreto.

Por eso al fundir la mezcla es necesario fijar muy bien los accesorios y evitar cualquier vacío que pueda permitir un movimiento posterior de los mismos. Como las tuberías GERFOR son muy livianas tienden a flotar dentro del concreto y por lo tanto debe fijarse la tubería y en especial los accesorios a la formaleta antes de proceder al vibrado de la mezcla.

Imagen No.14:
Instalación estructura concreto.



4.4.3. Soportes y espaciamiento

Las instalaciones sanitarias, de aguas lluvias y ventilación en tramos horizontales, en caso de no estar confinadas entre muros deberán tener como mínimo apoyos cada 2 m para diámetros mayores de 2" y cada 1,3 m para diámetros menores a 2".

Los soportes no deben comprimir, distorsionar, cortar o desgastar la tubería. Su función es mantener la correcta alineación de la tubería y prevenir el pandeo o inversión de esfuerzos, pero en ningún caso deben impedir los

movimientos generados de expansión o contracción por cambios de temperatura.

El sistema deberá estar apropiadamente sujetado en todas las curvas, cambios de dirección y al final de la línea.

Los sistemas de tuberías de PVC no deben alinearse con tuberías de vapor u otros sistemas de alta temperatura, o cualquier fuente de calor.

Salvo las uniones, todos los accesorios deben estar debidamente soportados.

4.4.4. Hidráulica de tuberías sanitarias

El flujo dentro de las tuberías se mantiene bajo condición de superficie libre, con una presión igual a la presión atmosférica.

4.4.4.1. Ramales horizontales

Se presentan dispuestos en posición prácticamente horizontal con pendientes pequeñas, con especificaciones de diámetro (dependiendo de las unidades de carga) y velocidades.

Como recomendación a los sistemas sanitarios horizontales, la lámina de agua no debe superar la mitad del diámetro de la tubería y en casos críticos dicho valor puede trabajarse hasta $\frac{3}{4}$ del diámetro, proporcionando en el peor de los casos un 25% de aire incorporado al sistema.

El flujo se trabaja bajo condición uniforme y siguiendo la ecuación de Manning.

Ecuación de Manning

$$V = (1/n)(R^{2/3})(S^{1/2})$$

Donde:

V = Velocidad media
n = Coeficiente de rugosidad de Manning
R = Radio hidráulico
S = Pendiente de la línea de energía

Valores típicos del coeficiente de Manning (n):

- Asbesto cemento		0,009 a 0,010
- Cobre	0,009	
- Hierro galvanizado	0,014	
- Concreto		0,013 a 0,016
- PVC		0,005

4.4.4.2. Bajantes o ramales verticales

Es el sistema que recibe el ramal horizontal, permitiendo el transporte de las aguas negras al sistema de alcantarillado que se encuentra en la superficie.

Se recomienda trabajar un área de 7/24 del diámetro total del sistema vertical como área húmeda, es decir del anillo de agua, y por ende los 17/24 restantes serán de flujo de aire.

4.4.5. Pruebas hidráulicas

Realice pruebas de estanqueidad en la totalidad del sistema o en secciones de la misma. Al ser en la totalidad del sistema se deben taponar provisionalmente todos los puntos abiertos, excepto el más alto y todo el sistema debe ser llenado con agua hasta rebosar el punto; en cambio si se realiza por secciones se taponan provisionalmente todos los puntos de la sección excepto el más alto, se llena con agua y se somete a una presión mínima de 3 metros de columna de agua. El tiempo de aplicación de la presión es de mínimo 15 min (NTC 1500 8.12.1 "Prueba de Estanqueidad").

Se debe realizar una prueba de flujo individualmente a cada bajante desde la parte más alta hasta la entrega a la primera caja de inspección, con el fin de verificar la capacidad de conducción del sistema. Con el fin de verificar la continuidad del desagüe se vierte un volumen de agua en cada una de las bocas del mismo y realiza la revisión en la caja de inspección.

5. Recomendaciones (limpiador y cemento solvente)

La eficiencia en las obras de construcción e infraestructura, está dada por la seguridad en la hermeticidad de los ensambles y acoples del sistema. El cemento solvente y Limpiador GERFOR, son una garantía de manejo en las instalaciones hidráulicas y sanitarias, proporcionando uniones más ágiles, seguras y resistentes que las roscadas.

5.1. Recomendaciones básicas

Antes de realizar uniones soldadas se deben revisar los extremos de la tubería a unir, con el propósito de detectar golpes o fisuras. En caso de que esto suceda, se debe proceder a cortar el tramo dañado antes de realizar la unión con el accesorio.

Las tuberías PVC presión extremo liso no deben roscarse, esto disminuye los espesores de pared reduciendo su resistencia nominal a la presión. El tipo de unión adecuado es mediante el uso de Limpiador y cemento solvente PVC GERFOR.

5.2. Productos

5.2.1. Cemento solvente

El cemento solvente, es una solución de resina de PVC o CPVC, especialmente formulado para realizar las uniones entre tuberías y accesorios de Poli cloruro de Vinilo, debe fluir libremente y no contener partículas no disueltas o cualquier materia extraña, que afecte la resistencia final de la unión, o la resistencia química del cemento, no debe mostrar gelificación o separación.

El cemento solvente fabricado por P.V.C. GERFOR S.A. cumple con los requisitos técnicos exigidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 576 (Cemento Solvente para sistemas de tubos de PVC).

5.2.2. Limpiador

El limpiador GERFOR, es un producto esencial para el cuidado y preparación de una unión segura y garantizada. La función principal de este producto es limpiar y preparar la superficie a soldar, ya que su composición especializada garantiza la remoción de grasas e impurezas, y permite alistar la superficie mediante la formación de poros en el PVC para recibir la soldadura y facilitar la adherencia, logrando la firmeza del ensamble.

5.3. Instrucciones de aplicación

Para una correcta unión con cemento solvente fabricado por P.V.C. GERFOR S.A. se deben tener en cuenta las siguientes instrucciones:

1. Seleccione el tipo de cemento solvente (PVC o CPVC) de acuerdo a la tubería utilizada. Tenga en cuenta la fecha de vencimiento.
Importante: El cemento solvente de PVC en sistemas de CPVC no garantiza un funcionamiento adecuado, debido a que los compuestos son diferentes.
2. Antes de aplicar el cemento solvente verifique que el tubo haga contacto con la campana de accesorio, aproximadamente entre 1/3 y 2/3 de su profundidad. En caso de quedar flojo el tubo dentro del accesorio cambie el tubo o el accesorio y verifique de nuevo.
3. Corte el tubo de PVC o CPVC a la longitud deseada. Utilice una caja guía para asegurar que el corte del tubo sea a escuadra (90°), es decir, que conserve la longitud en cualquiera de sus lados.
4. Elimine las rebabas internas y externas sobrantes del corte con una lima o lija de papel, ya que éstas pueden rayar el interior del accesorio o remover el material reblandecido de la campana, lo que puede producir una unión con goteo.
5. Verifique que los extremos a unir estén totalmente secos.
6. Vierta un poco de Limpiador GERFOR sobre un trapo o estopa totalmente limpia y seca, frotando el extremo del tubo y el interior de la campana del accesorio a pegar. (Aunque las partes a unir estén aparentemente limpias, el uso del Limpiador es indispensable para la óptima adherencia entre las superficies).
7. Agite el recipiente del Cemento Solvente GERFOR antes de usar.
8. Utilice una brocha o estopa limpia para aplicar el cemento solvente GERFOR sobre la tubería y los accesorios. El ancho de la brocha deberá ser igual a la mitad del diámetro del tubo para garantizar una cantidad de cemento solvente adecuada.
9. Aplique cemento solvente GERFOR, sobre toda la parte superficial del extremo del tubo a la profundidad aproximada de la cavidad del accesorio y sobre el interior de la campana del accesorio en menor cantidad.
10. Introduzca el tubo en la cavidad del accesorio y cuando haga contacto con el tope de la campana del accesorio realice un giro de 1/4 de vuelta para distribuir el cemento solvente GERFOR de una manera uniforme, garantizando la hermeticidad. Esto le permitirá eliminar los posibles espacios vacíos entre el accesorio y el tubo.
11. Después de realizar el pegue retire de inmediato los excesos de Soldadura con un trapo.
12. Lave la brocha utilizando Limpiador GERFOR.

6. Comportamiento hidráulico

Para evaluar el comportamiento hidrostático de las tuberías Sanitarias, P.V.C GERFOR S.A. Utiliza Métodos de ensayo normalizados que están claramente descritos en la norma técnica Colombiana NTC 3579 - Plásticos. Determinación de la presión hidráulica de rotura a corto plazo en tubos y accesorios de plásticos.

7. Mantenimiento correctivo y preventivo

7.1. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo en redes sanitarias en edificaciones se realiza cuando el sistema ha sufrido daño alguno en un punto. Este daño se refiere a taponamientos del sistema, fracturas o roturas de la línea de tubería.

7.1.1. Taponamientos

Para el caso en el que lo que se haya obstruido sea un desagüe, lo más probable es que la obstrucción se haya producido en un sifón (trozo de cañería curvo que evita el retroceso de malos olores y retiene los residuos sólidos). Normalmente estos disponen de un pequeño tapón con rosca que permite quitarlo e introducir un alambre o cinta destapa-caños, con los cuales liberar la obstrucción. Si ello no es así, puede intentarse hacer presión con una solapa en el desagüe de la pileta o artefacto obstruido. Alternativamente, se puede intentar disolver la obstrucción con soda cáustica o ácido sulfúrico, tomando las debidas precauciones en el uso de estos productos peligrosos.

7.1.1. Fracturas o roturas

En el caso de presentarse fracturas o roturas, se debe encontrar el punto de fractura o

perforación del sistema, posteriormente se demarca la sección a cortar, teniendo en cuenta que los extremos queden libres de agrietamientos o rayas. Se realiza un corte transversal de la sección y dependiendo de la longitud de la misma se puede utilizar 2 uniones sanitarias un niple de tubería del diámetro de la misma, o una junta de expansión del diámetro de la misma.

7.2. Mantenimiento preventivo

Las tuberías y accesorios para instalaciones sanitaria, aguas lluvias y ventilación al encontrarse instaladas, en la mayoría de los casos, embebidas en el concreto, o dentro de los ductos construidos para la disposición de la misma, se imposibilita la realización de mantenimientos preventivos sobre la red.



¡Siempre lo cumple!

8. Rotulado

Las características de rotulado de las tuberías y accesorios para instalaciones sanitarias, aguas lluvias y ventilación fabricadas por P.V.C. GERFOR S.A. cumplen con los lineamientos de la norma técnica colombiana NTC 1087.

Tabla No.4: Rotulado de tubería presión extremo liso fabricada por P.V.C. GERFOR S.A.	
Rotulado	Debe estar espaciado a intervalos no mayores 1.5 m
-Nombre del fabricante ó marca de fábrica. -La leyenda "Ind. Col". -La sigla "PVC". -Color "Amarillo". -Uso "Sanitaria". -Tamaño nominal. -Referencia a la norma utilizada ³ . -Lote de producción.	EL SIGUIENTE ES EL ROTULO DEL PRODUCTO: PVC GERFOR IND. COL. PVC - AMARILLA SANITARIA - 82 mm - 3"- CALIDAD CERTIFICADA (símbolo icontec) ICONTEC NTC - 1087 - 1 - LOTE ""

LOTE ① 120 ① - 060104 - ①
 Planta Máquina Línea Fecha (Día - Mes - Año) Turno

INDICE DE TABLAS		
No. Tabla	Título	No. pág.
Tabla No. 1	Resistencia a la corrosión.	2
Tabla No. 2	Diámetros exteriores y tolerancias para tubería "sanitaria, aguas lluvias" y Ventilación de PVC rígido.	4
Tabla No. 3	Dimensiones y tolerancias de campana y espigo en mm.	5
Tablas	Tipos de juntas y accesorios.	8
Tabla No. 4	Rotulado de tubería presión extremo liso fabricada por P.V.C. GERFOR.	23

INDICE DE GRAFICA		
No. Gráfica	Título	No. pág.
Gráfica No. 1	Prueba de desgaste en tuberías de diferentes materiales.	7

INDICE DE IMAGENES		
No. de Imagen	Título	No. pág.
Imagen No. 1	Altura máxima de caída de tubería.	11
Imagen No. 2	Manejo de tubería - Incorrecta.	12
Imagen No. 3	Manejo de tubería - Correcta.	12
Imagen No. 4	Manejo de Accesorios - Correcta.	12
Imagen No. 5	Manejo de Accesorios - Incorrecta.	12
Imagen No. 6	Almacenamiento.	13
Imagen No. 7	Altura máxima de apilamiento de tuberías.	13
Imagen No. 8	Abrazadera fija.	15
Imagen No. 9	Abrazadera móvil.	15
Imagen No. 10	Abrazadera fija y corrediza.	15
Imagen No. 11	Ejemplo abrazadera corrediza.	16
Imagen No. 12	Ejemplo abrazadera fija.	16
Imagen No. 13	Ejemplo instalaciones mampostería.	16
Imagen No. 14	Instalación estructura concreto.	17

