



Escuela de Administración
Graduate School of Business (Rosario GSB)

Maestría en Administración (MBA)

HEMKI
EDIFICACIONES SOSTENIBLES

Modalidad Proyecto de Emprendimiento

Presentado por:

JUAN CAMILO TORRES ZAPATA

Bogotá, D.C. 22 de noviembre de 2021



**Universidad del
Rosario**

Escuela de Administración
Graduate School of Business (Rosario GSB)

Maestría en Administración (MBA)

**HEMKI
EDIFICACIONES SOSTENIBLES**

Modalidad Proyecto de Emprendimiento

Presentado por:

JUAN CAMILO TORRES ZAPATA

Bajo la dirección de:

CARLOS ALFONSO HERNÁNDEZ POTES

Bogotá, D.C. 22 de noviembre de 2021

Tabla de contenido

Preliminares.....	vi
Agradecimientos	vii
Dedicatoria.....	viii
Declaración de originalidad y autonomía.....	ix
Declaración de exoneración de responsabilidad.....	x
Lista de figuras	xi
Lista de tablas	xii
Anexos.....	xiii
Resumen ejecutivo.....	xiv
Palabras clave	xv
Abstract.....	i
Keywords.....	ii
1. Descripción general del proyecto.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.1.1. Misión y visión.....	2
1.1.2. Metas y objetivos	3
1.1.3. Mercado objetivo.....	3
1.1.4. Descripción de la industria o el sector	3
1.1.5. Fortalezas y competencias básicas	7
1.1.6. Licencias o permisos	12
1.1.7. Forma jurídica	14
2. Validación de la oportunidad.....	16
2.1. Aspectos básicos de la validación de la oportunidad	16
2.2. Principales hallazgos o <i>insights</i>	19
2.3. Perfil básico de los clientes tempranos.....	20
3. Construcción y validación del mínimo producto viable (MVP).....	22
4. Producto o Servicio.....	23
4.1. Especificaciones técnicas del producto	26
4.2. Características del producto.....	30

4.3. Beneficios del producto	30
4.4. Servicio posventa.....	31
5. Plan de mercadeo	33
5.1. Entorno económico del emprendimiento.....	33
5.2. Tipo de clientes del producto.....	38
5.3. Competencia	40
5.4. Análisis competitivo	42
5.5. Planeación estratégica.....	44
5.6. Estrategia de mercado.....	46
5.6.1. Estrategia de precio.....	46
5.6.2. Estrategia de distribución.....	51
5.6.3. Canales de distribución	52
5.6.4. Promoción	52
5.6.5. Publicidad	52
5.6.6. Presupuesto promocional	54
5.6.7. Pronóstico de ventas	54
6. Plan de operaciones.....	57
6.1. Producción	57
6.2. Localización.....	58
6.3. Costos	58
6.4. Entorno legal.....	59
6.5. Personal	60
6.6. Inventarios	61
6.7. Proveedores	62
7. Gestión y organización	65
8. Gastos de inicio.....	66
9. Plan financiero	68
10. Riesgos y supuestos críticos.....	70
10.1. Riesgos y supuestos.....	70
11. Beneficios a la comunidad	71
11.1. Impacto en el desarrollo económico.....	71

11.2. Impacto en el desarrollo de la comunidad 71

11.3. Desarrollo humano 72

Referencias bibliográficas 73

Anexos..... 76

Preliminares

Agradecimientos

Gracias a Dios por permitirme terminar mis estudios y otorgarme esta maravillosa vida, gracias a mi hermosa mamá y mis excelentes hermanos yayo y tato, quienes me han apoyado desde niño y nunca, nunca me han desamparado. Gracias a mi papá, que desde el cielo siempre me acompaña y ha guiado mi camino con sus consejos en vida.

Gracias especiales a mi esposa y compañera de vida, Carolina Galvis, quien amo con todas mis fuerzas y admiro con todo mi ser.

Gracias a toda mi familia, mis sobrinos, mis cuñadas y cuñados, mis suegros, mis tíos, mis primos y mis amigos. Gracias a todas las personas que he conocido, y todas las vivencias y experiencias que me han traído hasta acá.

Juan Camilo Torres Zapata

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi esposa, Carolina Galvis, quien es la persona que más admiro, mi compañera y además el apoyo en el camino de mi vida. También dedico, este trabajo a mi madre, mis excelentes hermanos, que siempre han estado a mi lado; y dedico este trabajo a mi padre, que siempre está en mis pensamientos y me acompaña en todas mis decisiones.

Juan Camilo Torres Zapata

Declaración de originalidad y autonomía

Declaro bajo la gravedad del juramento, que he escrito el presente Proyecto Aplicado Empresarial (PAE), en la modalidad de proyecto de emprendimiento (plan de negocio) por mi propia cuenta y que, por lo tanto, su contenido es original.

Declaro que he indicado clara y precisamente todas las fuentes directas e indirectas de información y que este PAE no ha sido entregado a ninguna otra institución con fines de calificación o publicación.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan Camilo Torres Zapata', with a stylized, cursive script.

Juan Camilo Torres Zapata

Firmado en Bogotá, D.C. el 22 de noviembre de 2021

Declaración de exoneración de responsabilidad

Declaro que la responsabilidad intelectual del presente trabajo es exclusivamente de su autor. La Universidad del Rosario no se hace responsable de contenidos, opiniones o ideologías expresadas total o parcialmente en él.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan Camilo Torres Zapata', with a stylized, cursive script.

Juan Camilo Torres Zapata

Firmado en Bogotá, D.C. el 22 de noviembre de 2021

Lista de figuras

Figura 1. Variación anual del PIB, valor agregado construcción y subsectores (a precios constantes) 2017 -2021 (trimestre I)	5
Figura 2. Área causada por destinos residencial y no residencial (miles de metros cuadrado)	6
Figura 3. Variación y participación anual de la población ocupada y en la rama d actividad construcción	7
Figura 4. Proceso de fabricación	9
Figura 5. Proceso de ensamble y transporte	10
Figura 6. Proceso de izaje e instalación	10
Figura 7. Construcción modular	23
Figura 8. Composición de los módulos	24
Figura 9. Dimensionamiento modular tridimensional	25
Figura 10. Materiales y dimensiones de los módulos	29
Figura 11. Detalle del modulo	30
Figura 12. Panel aislante tipo sándwich	30
Figura 13. PIB Sector construcción	34
Figura 14. Demanda del mercado	36
Figura 15. Precios del m2 en Bogotá por sectores	49
Figura 16. Logo de la empresa	53
Figura 17. Escenario pesimista de venta	55
Figura 18. Escenario optimista de venta	56
Figura 19. Estructura organizativa propuesta	65

Lista de tablas

Tabla 1. Compendio de normas – Industria de la Construcción	12
Tabla 2. Materiales y calidad de los elementos	27
Tabla 3. Detalle por sub servicio - Sector Construcción	34
Tabla 4. Perfiles de los clientes para construcción modular	39
Tabla 6. Tipo de Cliente y modelo de negocios	40
Tabla 6. Competencia Directa	40
Tabla 7. Competencia Indirecta	42
Tabla 9. Matriz de análisis competitivo	42
Tabla 10. Modelo de matriz DOFA	45
Tabla 10. Composición de costos	47
Tabla 11. Precio final del metro cuadrado	50
Tabla 12. Precio metro cuadrado vivienda usada	50
Tabla 13. Pronóstico de crecimiento de ventas – Escenario pesimista	54
Tabla 14. Pronóstico de crecimiento de ventas – Escenario optimista	56
Tabla 15. Perfiles requeridos para operar	60
Tabla 16. Principales proveedores	62
Tabla 17. Relación de gastos de inicio	67
Tabla 18. Plan financiero – Cifras en millones de pesos COP	68

Anexos

- Anexo 1 - Logo HEMKI
- Anexo 2 - Modelo Financiero HEMKI
- Anexo 3 - Matriz de Riesgo HEMKI.

Resumen ejecutivo

HEMKI EDIFICACIONES SOSTENIBLES

El sector de construcción es relevante en el desarrollo y comportamiento de la economía del país, ya que involucra gran empleabilidad de la base social e inversiones en proyectos que involucran el uso de materiales como son: concreto, ladrillo, madera, etc. Por otra parte, la manera como se ejecuta la construcción es con métodos tradicionales, cuyos procesos pueden generar problemas de calidad, costos y demoras en terminación.

En virtud de lo anterior, se presentan nuevas tendencias de construcción implementadas en el mundo, como es la construcción modular. Este sistema presenta grandes ventajas competitivas en relación con los métodos tradicionales, ya que permite controlar los procesos calidad por fabricación de la estructura en planta, disminuye sustancialmente el tiempo de ejecución en casi un 80%, congela costos de construcción al mitigar los riesgos, es amigable con el medio ambiente, permite la personalización de espacios arquitectónicos y fácil transporte.

La construcción modular, está conformada por la fabricación de marcos metálicos (módulos) con dimensiones de 6,60 x 3,30 x 3,00 m, ajustables a las necesidades de espacio del terreno y distribución arquitectónica, según los requerimientos de cada cliente. Cada módulo es transportado desde la planta al lugar de obra, para su respectiva instalación sobre cimentaciones previamente construidas bajo métodos tradicionales. Posterior a esta etapa, se inicia las fases instalación de redes, pisos, muros, cubiertas, acabados y equipos.

La propuesta de emprendimiento de HEMKI - *Edificaciones Sostenibles*, incluye los servicios de estudios y diseños arquitectónicos e ingenieriles, con asesorías en conceptos sostenibles y uso de acabados no contaminantes. Mediante estrategias de marketing en redes sociales, el cliente conoce los beneficios del sistema modular, y se ofrecen los servicios de construcción; aclarando que él debe contar con el predio para emplazar la estructura y recursos que apalanque el plan de pagos del proyecto.

Palabras clave

Sistema modular, sostenibilidad, edificaciones, innovación, construcción.

Abstract

HEMKI SUSTAINABLE BUILDINGS

The construction sector is relevant in the development and performance of the country's economy, since it involves great employability of the social base and investments in projects that involve the use of materials such as: concrete, brick, wood, etc. Nevertheless, the way of construction is carried out with traditional methods, whose processes can generate quality problems, costs and delays in completion.

For these reason, new construction trends are being implemented in the world, such as modular construction. This system has great competitive advantages in relation to traditional methods, due to it allows to control quality processes by manufacturing the structure in the plant, substantially reduces execution time by almost 80%, freezes construction costs by mitigating risks, is friendly with the environment, allows the customization of architectural spaces and is easy to transport.

The modular construction is made up of the manufacture of metal frames (modules) with dimensions of 6.60 x 3.30 x 3.00 m, adjustable to the space needs of the land and architectural distribution, according to the requirements of each client. Each module is transported from the plant to the construction site, for its respective installation on foundations previously built under traditional methods. After this stage, the installation phases of networks, floors, walls, roofs, finishes and equipment begin.

HEMKI's business proposal - *Sustanaible buildings*, includes services of architectural and engineering studies and designs, with advice on sustainable concepts and the use of non-polluting finishes. Through marketing strategies in social networks, the client will know the benefits of the modular system, and construction services that will be offered; clarifying that they must have the property to place the structure and percentage invest that will leverage the project's payment plan.

Keywords

Modular system, sustainability, buildings, innovation, construction.

1. Descripción general del proyecto

1.1. Antecedentes

Según la Cámara Colombiana de la Construcción – Camacol, el sector de la construcción en Colombia contribuye significativamente en el desarrollo económico del país¹, en el sentido que, para su ejecución se involucran varios sectores, que participan activamente en la consecución de mano de obra, equipos y materiales de distintas industrias (cemento, maderas, cerámicas), entre otras.

Se ha identificado que la forma de construir de edificaciones predominante en Latinoamérica no se ha modificado en los últimos años, y corresponden a sistemas de construcción tradicional, mampostería estructural, mampostería confinada y sistemas industrializados.

Estos tipos de construcción no son necesariamente los que se imponen a nivel mundial, prueba de ello son los sistemas de construcción que se utilizan en países como Estados Unidos, en donde la construcción se realiza con materiales de uso temporal, desmontables o modulares que permiten mayor versatilidad en los diseños arquitectónicos. Otro caso que vale la pena mencionar, son lo sistema de construcción como el presentado por China con la construcción hospitales y edificios habitacionales en tiempo récord medidos en plazos de días e inclusive horas.

1 «Sector de la construcción: pilar del empleo en el país | Camacol».

Debido a lo anterior, la motivación principal del proyecto de emprendimiento es implementar novedosos sistemas como el presentado por China en el hospital de Wuhan y usos de materiales de fácil instalación, a fin de optimizar los costos y tiempos de construcción. Este tipo de sistema disruptivo², llamó la atención sobre las prácticas constructivas predominantes en el entorno local, ya que tiene significativas ventajas comparativas en los tiempos de ejecución.

1.1.1. Misión y visión

A continuación, se presentan la misión y la visión establecidas para este emprendimiento:

Misión

Implementar en el subsector de la construcción de edificaciones de Colombia, nuevos sistemas de construcción (liviana) ambientalmente sostenible, y con beneficios en tiempos y costos de ejecución.

² Disruptivo: es aquella tecnología o innovación que conduce a la aparición de productos y servicios que utilizan preferiblemente una estrategia que produce un trastorno brusco) frente a una estrategia sostenible a fin de competir contra una tecnología dominante, buscando una progresiva consolidación en un mercado

Visión

Tener participación del 0,10% en el subsector de la construcción de edificaciones en el año 2026, y ser referente en soluciones del sector con el uso de nuevas tecnologías.

1.1.2. Metas y objetivos

Con el desarrollo de los nuevos sistemas de construcción, se espera incursionar en el subsector de la construcción de edificaciones, mediante la implementación de sistema de construcción modular similar a la utilizada en otros países como China, USA, según se dijo anteriormente.

1.1.3. Mercado objetivo

El mercado objetivo es el sector construcción de edificaciones de vivienda, presentando al sistema modular como un servicio de construcción alternativo y sustituto para la construcción tradicional. El detalle del mercado se realiza en la sección correspondiente al plan de mercadeo.

1.1.4. Descripción de la industria o el sector

El sector de la construcción ha incidido en el desarrollo industrial nacional, convirtiéndose en un protagonista clave para el desarrollo económico del País en los últimos

años debido a su gran dinamismo. Este sector, según las cifras del DANE, se constituye como uno de los sectores más importantes y de mayor relevancia en la economía por su estrecha vinculación con la creación de infraestructuras básicas como: puentes, carreteras, puertos, vías férreas, plantas de energía eléctrica, hidroeléctricas y termoeléctricas, así como sus correspondientes líneas de transmisión y distribución, presas, obras de irrigación, construcciones industriales y comerciales, instalaciones telefónicas y telegráficas, perforación de pozos, plantas petroquímicas e instalaciones de refinación y obras de edificación no residencial, entre otras.

La mitad de los sectores productivos de la economía Nacional se relacionan en mayor o menor grado con el sector de la construcción como proveedores directos. La industria de la construcción es un elemento básico en el desarrollo del entorno económico proporcionando soluciones en el diseño y construcción de una estructura sólida que garantice una óptima utilización de los recursos de las Compañías para que éstas cumplan con éxito su actividad económica.

En los últimos años el sector de la construcción ha tenido un comportamiento de crecimiento fomentado por factores políticos, sociales, económicos, naturales e incluso las necesidades tecnológicas, pero infortunadamente en el año 2020 y 2021 la pandemia del COVID 19 afectó la actividad económica del mundo ocasionando especialmente impactos negativos en este sector. En Colombia desde el 2010 hasta el 2019 se había mantenido una

tasa media de crecimiento de 3.6%, considerablemente afectada en el año 2020 cuando el producto interno bruto decreció un 6.8%, el sector de la construcción que decreció un 27.7%.³

En el año 2020, se observa un decrecimiento de -6,0% del valor agregado del sector construcción, que se explica por la presencia del COVID – 19 y su impacto en las edificaciones (-2,2%), actividades especializadas (-5,3%) y obras civiles (-12,8%).⁴

Como resultado de las políticas de reactivación económicas post COVID – 19, el sector de la construcción en el primer trimestre de 2021 (enero – marzo) aumentó 1,10% en relación con el mismo trimestre de 2020.

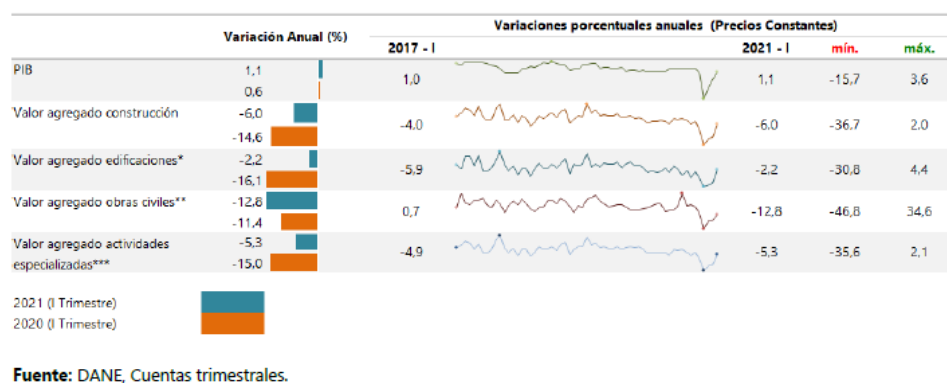


Figura 1. Variación anual del PIB, valor agregado construcción y subsectores (a precios constantes) 2017 -2021 (trimestre I)

La actividad constructora en Colombia se divide en dos grandes ramas:

- Edificación, que primordialmente se dedica a soluciones de vivienda y otras edificaciones.

³ común, «La construcción de vivienda generador de crecimiento económico - Economía para el bien común | Blogs Portafolio».

⁴ «Boletín Técnico Indicadores económicos alrededor de la construcción (IEAC)».

- Obras civiles de infraestructura que se desagregan en públicas y privadas.

El subsector de la construcción de edificaciones incluye todo lo relacionado con la construcción de vivienda, edificios, templos religiosos, hoteles, oficinas, hospitales, comercio, bodegas, etc. En el primer trimestre de 2021, el área total causada presentó un incremento de 15,8% frente al mismo período de 2020, pasando de 3.022.438 m² a 3.500.865 m². Los destinos residenciales aportaron 18,7 puntos porcentuales y los no residenciales restaron 2,9 puntos porcentuales a la variación anual del área causada.⁵

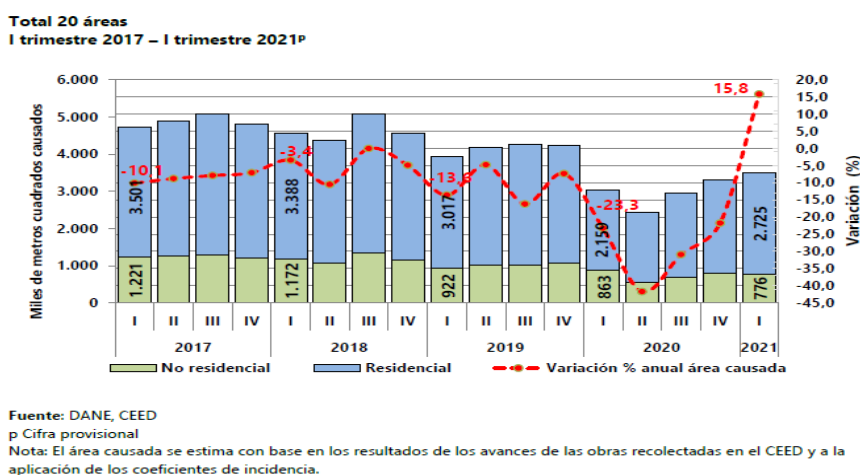


Figura 2. Área causada por destinos residencial y no residencial (miles de metros cuadrado)

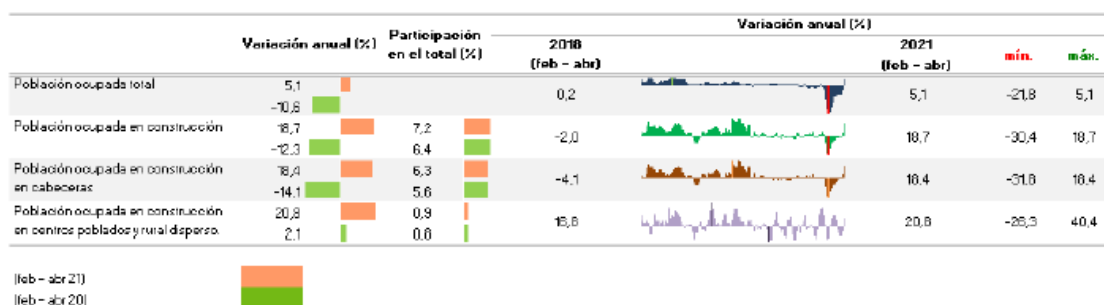
Paralelamente a que la construcción de edificaciones seguirá siendo una gran generadora de empleo para la población más vulnerable, el sector viene trabajando cada vez mejor en los temas de sostenibilidad ambiental y responsabilidad social.

⁵ Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, «Boletín Técnico Censo de Edificaciones (CEED) I trimestre de 2021».

En el trimestre móvil febrero – abril 2021, el número de ocupados en el total nacional fue 20.695 miles de personas. La Construcción como rama de actividad económica participó con el 7,2% de los ocupados. En el trimestre febrero – abril 2021, la población ocupada en el total nacional aumentó 5,1%, mientras que los ocupados en la rama de Construcción aumentaron en 18,7%.

Para el trimestre móvil febrero – abril 2021, 1.493 miles de personas estaban ocupadas en la rama de la Construcción; de estos el 86,9% estaban ubicados en las cabeceras (1.297 miles de personas) y el 13,1% (196 miles de personas) en centros poblados y rural disperso.

2018 – 2021^{PR} (feb – abr)



Fuente: DANE, GEIH.

Figura 3. Variación y participación anual de la población ocupada y en la rama de actividad construcción

1.1.5. Fortalezas y competencias básicas

El subsector construcción de edificaciones es uno de los sectores más dinámicos de la economía, pues sus actividades involucran a otras industrias relacionadas, es así, que

muchas veces se asocia el crecimiento del sector con el desarrollo de la economía de un país, cuyo conjunto de actividades están encaminadas a la construcción de edificios mediante el uso de diversos materiales, entre los cuales se destacan principalmente el uso de acero, concreto, vidrio, ladrillo, piedra, madera, polietileno, fibrocemento, tejidos.

En Colombia en el sector de la construcción de edificaciones, predominan los siguientes sistemas constructivos:

- **Sistema de construcción tradicional:** se utilizan métodos de construcción principalmente manuales, con estructura a base de columnas y vigas (concreto o metálica), las cuales soportan todo el peso de la construcción. Por lo general, en este tipo de construcción se utilizan elementos como mampostería.

- **Mampostería estructural:** La mampostería estructural es un sistema compuesto por bloques de concreto u otros materiales que conforman sistemas monolíticos que pueden resistir cargas de gravedad, sismo y viento. ... Las celdas de las unidades de mampostería se pueden rellenar parcial o completamente con mortero de relleno.

- **Mampostería confinada:** La mampostería clasificada como mampostería confinada es aquella en la que se construye usando muros de mampostería que estén rodeados por elementos de concreto reforzado, vaciados luego de la ejecución del muro, elementos que actúan monolíticamente con el muro

- **Sistemas industrializados.** Existen dos sistemas de formaleta para la construcción con sistemas industrializados: manoportable y túnel. En ambos sistemas, los paneles unidos forman una estructura temporal autoportante, capaz de soportar presiones sin deformarse demasiado.

Otro tipo de construcción industrializada poco conocido en nuestro país es la **construcción modular**, el cual es un tipo de construcción que cada vez es demandada por más usuarios debido a las ventajas con las que cuenta.

Básicamente, estamos ante un tipo de construcción que se hacen a la medida, por módulos, que se fabrican en la fábrica, para que luego sea transportado hasta el lugar de origen en donde ha sido demandado y se procedan a ensamblarlos. Posteriormente son articulados y agrupados con otros módulos, de forma tal, que se puede construir cualquier tipo de edificación pequeño a gran tamaño, o grandes superficies.



Figura 4. Proceso de fabricación

Fuente: <https://comercioyjusticia.info/elinversorylaconstruccion/construccion/el-2020-acelero-el-crecimiento-de-la-construccion-industrializada/>



Figura 5. Proceso de ensamble y transporte

Fuente: <https://comercioyjusticia.info/elinversorylaconstruccion/construccion/el-2020-acelero-el-crecimiento-de-la-construccion-industrializada/>



Figura 6. Proceso de izaje e instalación

Fuente: SMARTBRIX ESPACIOS MODULARES S.A.S

Este procedimiento de la construcción modular se constituye en una fortaleza competitiva con las siguientes ventajas:

- Ahorro económico: precios fijos definidos durante la etapa de diseño
- Flexibilidad: los diseños de espacios interiores se pueden personificar, de tal manera que la unión de módulos en horizontal y/o vertical permite ampliar fácilmente la edificación. Además, es posible su desmonte y reubicación con una recuperación del 100% de la construcción.
- Calidad y seguridad: procesos de fabricación controlado, garantizado y chequeado en fábrica.
- Fácil desmontaje y transporte: Las edificaciones son totalmente desmontables y se pueden trasladar a otra ubicación con un coste mínimo
- Eficiencia energética: en la fabricación de módulos no existen puentes térmicos y por lo tanto no hay pérdida de energía.
- Manejo Ambiental: menor generación de residuos, agua y bajo impacto al suelo y al aire. Es una construcción totalmente limpia.
- Menor plazo de entrega: teniendo los riesgos controlados, se reducen los tiempos de entrega en casi un 80%, dependiendo del proyecto y del volumen.

En términos generales, la construcción modular está compuesta por perfiles de acero galvanizado resistente, que ofrecen procedimientos constructivos innovadores, sostenibles,

bajo impacto ambiental dentro de la estrategia mundial de economía circular fortaleciendo el modelo de desarrollo económico, ambiental y social del país⁶.

En el entorno global la pandemia del COVID 19 en el 2020 aceleró el crecimiento de la construcción industrializada, y la construcción modular como un sistema constructivo alternativo que brinda soluciones reales y sostenibles, con pronóstico de crecimiento en el mercado global para el año 2025 por valor de US\$ 215.000 millones⁷, según Frost & Sullivan que es una firma de consultoría empresaria en investigación y análisis de mercado, consultoría en estrategias de crecimiento y capacitación corporativa.

1.1.6. Licencias o permisos

Los requisitos legales que rigen la industria de la construcción estan en constante evolución, la adopción de prácticas de construcción más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente aumentará, a continuación, se relacionan en el siguiente compendio:

Tabla 1. Compendio de normas – Industria de la Construcción

Compendio de normas – Industria de la Construcción	
1	Ley 400 de 1997 - Por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistente.

⁶ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO. Estrategia Nacional de Economía Circula. Bogotá D.C.: Colombia. Presidencia de la República; 2019.

⁷ «Global Modular and Prefabricated Building Market Set for Robust CAGR of 6.3% from 2018 to 2025».

2	Ley 1229 de 2008- Por la cual se modifica y adiciona la Ley 400 del 19 de agosto de 1997.
3	NSR-2010 - Reglamento colombiano de Construcciones Sismo Resistentes.
4	Las resoluciones expedidas por la “Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcciones Sismo Resistentes” - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y creada por el Artículo 39 de la Ley 400 de 1997.
5	RETIE - Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE- Ministerio de Minas.
6	RETILAP - Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público.
7	Acuerdo 323 de 2088, por el cual se autoriza la inclusión del estándar único de construcción sostenible en el CCDC.
8	NTC 4143 Accesibilidad de las personas al medio físico.
9	NTC 1867 Y 1868 sistema contra incendio.
10	NFPA - National Fire Protection Administration.
11	ASTM - American Society for Testing Materials.
12	Estándares internacionales actuales, tales como AABC, ACGIH, AMCA, ANSI, ARI, ASME, IAI, OSHA, SMACNA, así como los reglamentos y normas establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente y Protección Social, y la secretaría Distrital de Ambiente.
13	ISO/IEC 11801. The international Organization for Standardization/the international Electrotechnical Commission.
14	Specifies generic cabling for use within commercial premises. Single or multiple.
15	ANSI/TIA-568-C.0 Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises.
16	ANSI/TIA Building Automation Systems Cabling Standard for Commercial Buildings.
17	RAC 14 - AERÓDROMOS, AEROPUERTOS Y HELIPUERTOS

18	Decreto 2041 de 2014, por el cual se reglamente el título VIII de la Ley 99 de 1993; sobre licencias ambientales
19	Ley 1682 de 2013, Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.
20	Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras - INVIAS
21	Ley 1680 de 2013, Obligación de presentar proyectos arquitectónicos que tengan en cuenta a las personas en condición de discapacidad.
22	Ley 1796 de 2016. Necesidad de contar con revisor estructural independiente y un supervisor técnico independiente en ciertos casos

Fuente: Propia

1.1.7. Forma jurídica

Teniendo en cuenta las ventajas de flexibilidad y simplicidad de trámites para los emprendedores al comenzar proyectos con bajo presupuesto, se propone la creación de una Sociedad por acciones simplificada (SAS) ⁸.

Ademas presentan las siguientes facilidades:

- Una persona natural con actitud emprendedora puede constituir una empresa con el objetivo de darle más credibilidad a su negocio.
- El empresario no se ve obligado a crear la junta directiva, ni tampoco a cumplir ciertos requisitos como la pluralidad de socios.
- Permite a los empresarios escoger las normas societarias que más convenga a sus intereses.

⁸ «SAS Colombia».

- Mayor facilidad para contar con apoyo de fondos de capital de riesgo y capital semilla.
- Es posible diferir el pago del capital hasta por un plazo máximo de dos años, sin que se exija una cuota o porcentaje específico mínimo inicial.
- Existe libertad para que la sociedad establezca las condiciones y proporciones en que se realice el pago del capital.
- En caso de que una SAS sea liquidada los accionistas solo responderán a los acreedores por el monto de los aportes que hicieron cuando la crearon.

2. Validación de la oportunidad

La construcción tradicional de edificaciones es el resultado de la implementación de conocimientos técnicos y artesanales, en procesos de elaboración y armado de estructuras a base de columnas y vigas, que soportan los pesos de las casas o edificios. Los métodos de construcción son principalmente manuales y los materiales utilizados son elementos como ladrillos, concreto, arenas, piedras, metálicos, madera, etc.

El uso de materiales naturales, de fácil adquisición, reparación o reformar, debido al amplio conocimiento y experiencia que hay en dicho tipo de construcción, se convierte en una ventaja del sistema. Por otra parte, como desventaja se encuentra el uso excesivo de materiales, grandes pesos de la estructura y tiempos durante la ejecución de las obras, lo que conlleva a dificultades en el control y aumento de costos.

Teniendo en cuenta estos inconvenientes, se descubre una oportunidad de emprendimiento en construcción modular, cuya implementación consiste en sistemas estructurales más livianos, con procesos de fabricación en talleres con equipos industriales y en condiciones controladas, que minimiza los riesgos de calidad y seguridad, y además, reducen los tiempos y costos de desarrollo de las obras.

2.1. Aspectos básicos de la validación de la oportunidad

Para validar la oportunidad de desarrollar la construcción modular en el mercado nacional, es importante conocer a detalles el alcance y recursos de este tipo de sistemas en

los diferentes tipos de edificación, así como los mercados en los cuales se pueden ofrecer. Posteriormente se deben definir las empresas competidoras, y establecer estrategias de penetración que permitan presentar la construcción modular como un sistema alternativo o sustitutivo a los sistemas tradicionales.

Como actividades de validación se encuentra lo siguiente:

1. Identificar recursos para la construcción modular

Se debe tener claridad con los procesos que implica la construcción modular de una edificación, y las características y articulación de los recursos que intervienen en cada etapa, esta información deberá ser analizada a fin de conocer las programaciones de ejecución y los costos de estas.

- Definir los procesos de fabricación, transporte, instalación in situ, instalación de redes y acabados.
- Definir recursos para cada uno de los procesos
- Análisis de resultados

2. Definición de implementar la construcción modular

Para identificar el momento de implementación de la construcción modular, para cada proyecto de edificación se debe tener claridad sobre el alcance, costos y tiempos de los diferentes tipos de construcción y comparar los resultados frente a la construcción modular.

- Identificar los diferentes tipos de Construcción
- Cuantificar los costos y tiempos de ejecución de cada uno

- Identificar fortalezas y debilidades
- Comparar resultados, para identificar el mejor tipo

3. Conocer los competidores

Para identificar las empresas que pueden desarrollar construcción modular en el país, se debe tener la relación de las empresas de construcción que trabajan con estructuras metálicas y determinar los mercados en los cuales trabajan.

- Definir el listado de las empresas de construcción
- Definir como empresas competidoras el listado de empresas que trabajan con estructura metálica y sistema modular
- Relacionar las fortalezas y debilidades de las empresas competidoras
- Definir los mercados en los cuales trabajan estas empresas

4. Identificar posibles clientes

Identificar el alcance de la construcción modular, y conocer los sectores económicos y las empresas a los cuales se pueden ofrecer estos servicios, también se debe identificar las empresas de construcción que están en el mercado, y proponer estrategias para presentar la construcción modular como un producto sustituto de la construcción tradicional.

- Definir los tipos de edificaciones que se pueden realizar con la construcción modular
- Relacionar los sectores económicos a los cuales se le puede ofrecer la construcción modular

- Listar las empresas más importantes de cada sector
- Ofrecer los beneficios de la Construcción Modular, en comparación de la Construcción Tradicional
- Medir el grado de aceptación de la Construcción Modular

2.2. Principales hallazgos o *insights*

En los tipos de construcción tradicionales, se identifican como principales hallazgos la necesidad de articular los procesos de elaboración con las tendencias de personalización de espacios arquitectónicos, nuevas regulaciones relacionadas con la protección ambiental, eficiencia energética y optimización de recursos que se traducen en menor tiempo y costos de valor en los proyectos de edificación.

Con el análisis de las necesidades del mercado, se encuentra que la construcción modular es un producto innovador que cubre las tendencias y regulaciones técnicas, así:

- Modularidad: El sistema permite un crecimiento horizontal y vertical de la edificación, adicionalmente personalizar arquitectónicamente el uso de las áreas internas y externas.
- Eco-amigable: Construcción en seco con aislantes termoacústicos que optimizan energía y bajo impacto en el terreno.
- Durabilidad: Sistemas en acero galvanizado, con larga vida útil.

- Certeza en el costo: Precisa determinación de costos, sin variación en la ejecución.
- Rapidez de entrega: Hasta 10 veces más rápido que la construcción tradicional.
- Desmontable y reutilizable: El sistema modular es desmontable y reutilizable en otro lugar.
- Cumplimiento de regulaciones: el sistema cumple con normas técnicas de construcción, nacionales e internacionales.

2.3. Perfil básico de los clientes tempranos

La construcción modular ofrecerá como propuesta de valor sistemas estructurales livianos, económicos, rápidos y amigables con el medio ambiente, pero debido a las restricciones de mercado relacionadas con el desconocimiento del tipo de construcción e incertidumbre de resistencias, en principio será ofrecido a personas o empresas para edificaciones pequeñas, las cuales son:

- Instituciones educativas
- Locales comerciales
- Oficinas
- Hoteles
- Viviendas personalizadas
- Edificaciones Temporales

Una vez se conozca el producto, se deben establecer estrategias que incluyan mercados de construcción masiva como Viviendas de interés social-VIS y Viviendas de Interés Prioritarios -VIP, edificios de viviendas, centros comerciales, entre otros. Esto permitirá ser competitivo con los métodos de construcción tradicionales y participar activamente en licitaciones o procesos de selección para la ejecución de proyectos públicos o privados.

3. Construcción y validación del mínimo producto viable (MVP)

Modelo de negocio establecido como ventas por proyecto que dependen de las características definidas en la etapa de diseño, por lo tanto, no se puede establecer un producto mínimo viable.

4. Producto o Servicio

Servicios de construcción modular industrializada basados en la propuesta desarrollada por la firma Habidite en el año 2009 (Flat Pack), que consiste en la fabricación en planta de elementos estructurales que posteriormente son unidos in situ (en sitio) a manera de conformar bloques o células que son parte de la edificación, de acuerdo con el siguiente método:

1. Con el fin de controlar los asentamientos estructurales mediante la construcción tradicional se elabora la cimentación hasta la cota 0. Los elementos de cimentación, son diseñados y construidos bajo los criterios de los ingenieros especialistas, que tienen en cuenta las características de la edificación, el suelo y su respectiva interacción.



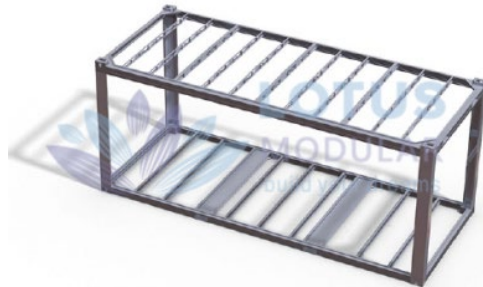
Figura 7. Construcción modular

Fuente: <https://www.alquimodul-peru.com/noticias/construccion-modular-caracteristicas/>

2. Los módulos estructurales, son fabricados en plantas alejadas del lugar de construcción de la edificación, lo que implica actividades de trabajo industrial y logísticas (transporte convencional) para su respectiva puesta in situ.

Los módulos están compuestos por elementos metálicos a saber:

- planta de marcos metálica
- cuatro columnas
- planta superior



Fuente: <https://www.modularcampsolution.com/>

Figura 8. Composición de los módulos

El dimensionamiento modular del marco tridimensional totalmente instalado, puede variar según las necesidades de cada caso o uso de la edificación, sin embargo, se presentan de manera estándar módulos de 6,60 x 3,30 x 3,00 m, dado que se considera que cumplen las condiciones de casi todas las necesidades. Estos elementos son diseñados bajo los criterios de los ingenieros especialistas en estructuras metálicas.



Fuente: <https://www.modularcampsolution.com/>

Figura 9. Dimensionamiento modular tridimensional

3. En obra se procede con el ensamble de las piezas y montaje de módulos, de tal manera que se conecten unos con otros, hasta conformar la estructura de la edificación deseada. Estas actividades se realizan con el uso de mano de obra especializada y equipos de carga e izaje como grúas, plumas articuladas, diferenciales, etc.
4. Dependiendo del tamaño de la edificación y consideraciones del especialista estructural, se instalan elementos adicionales metálicos para rigidizar las edificaciones.
5. Finalmente, se procede a la construcción e instalación de acabados arquitectónicos (pisos, paredes internas, ventanas, etc.) y construcción de los siguientes sistemas:
 - Sistema eléctrico e iluminación
 - Sistemas de datos y comunicaciones
 - Sistemas hidrosanitarios
 - Sistemas de RCI (Red contra incendios)

- Sistema de gas
- Sistemas de ventilación
- Sistema de ascensores
- Entre otros

4.1. Especificaciones técnicas del producto

1. Etapa de planeación Consultoría:

- Estudios de suelos
- Análisis y recomendaciones de Especialista en Geotecnia
- Diseño Estructural
- Diseños Arquitectónico
- Diseños de redes de especialista Electrico, Hidraulico, Mecánico, etc.

2. Cimentacion:

- Concreto para pilotes y vigas de amarre $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ (3500 Psi)
- Módulo de Elasticidad del concreto $E_c = 4700\sqrt{f'c}$ (MPa)
- Acero de Refuerzo para Concreto $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ (ASTM A706)

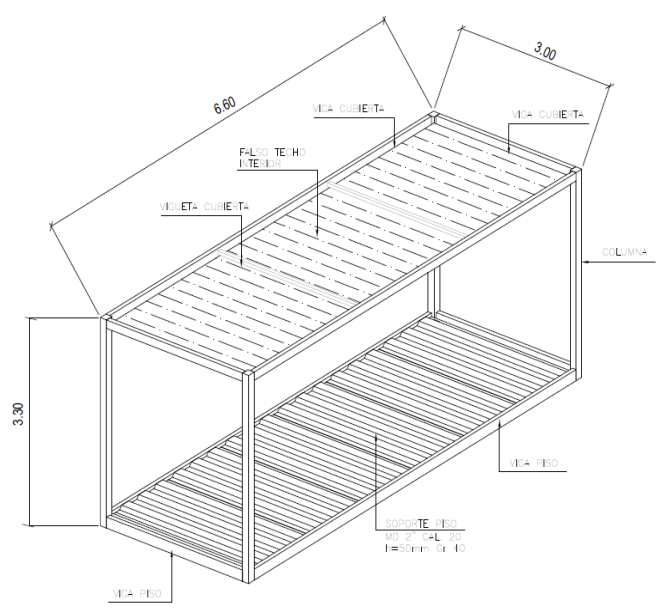
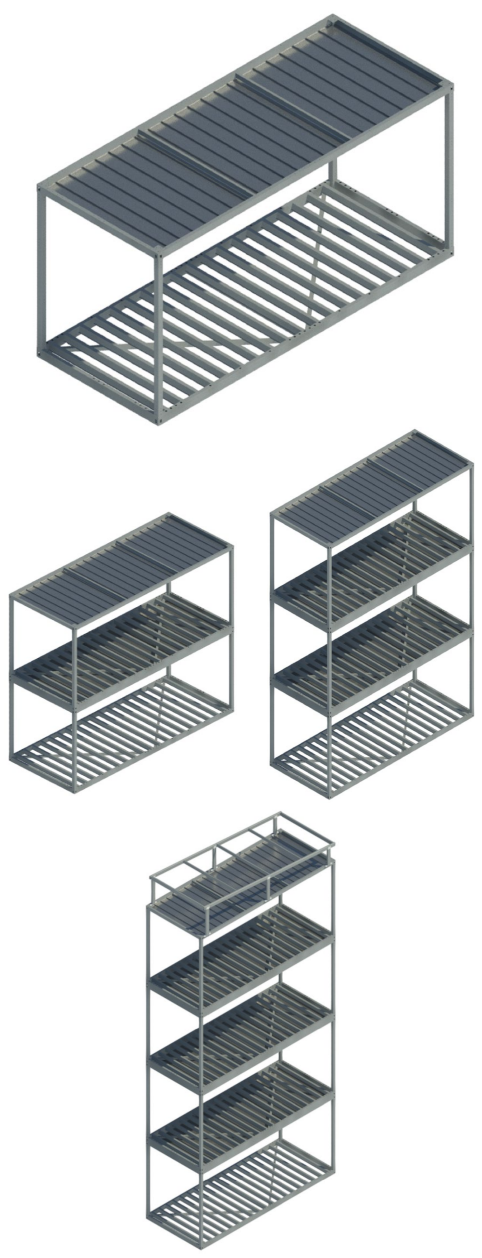
3. Sistema modular:

A continuación, se presentan los materiales y la calidad para cada uno de los elementos que conforman los módulos:

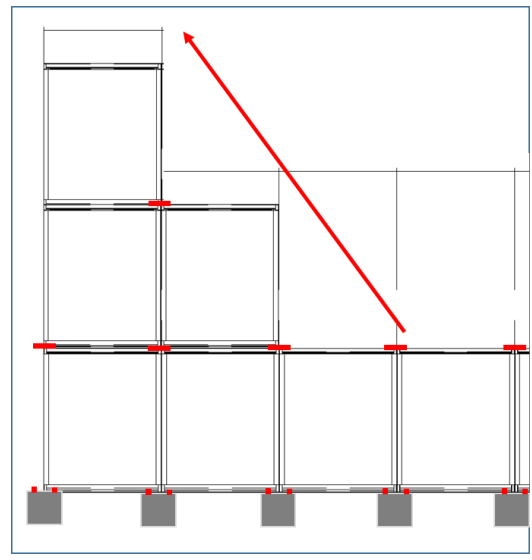
Tabla 2. Materiales y calidad de los elementos

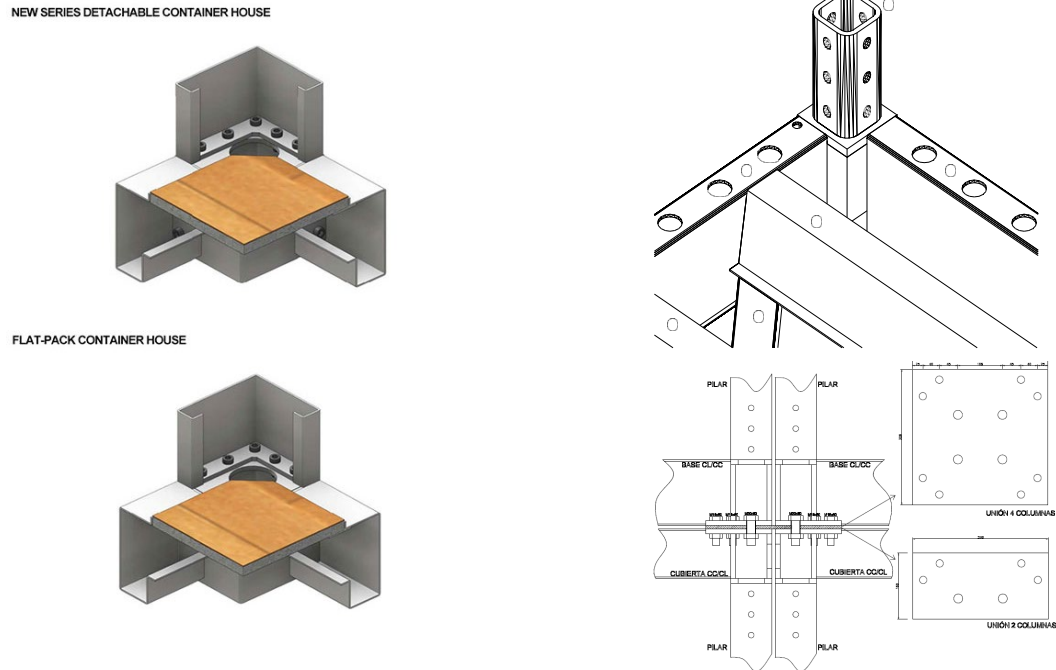
ELEMENTOS		MATERIAL		
		Fy (Kg-f / cm ²)		
ESTRUCTURA MODULAR	Viguetas de techo	PT 80x40x2.5	ASTM-A500 Gr.C	3500
	Correas	PT 90x60x2.0	ASTM-A500 Gr.C	3500
	Vigas de techo y cubierta	PT 120x60x4.0	ASTM-A500 Gr.C	3500
	Vigas de piso	PT 160x60x4.0	ASTM-A500 Gr.C	3500
	Columnas	PT 100x100x7.0	ASTM-A500 Gr.C	3500
	Arriostrado horizontal	PT 60x60x3.0	ASTM-A500 Gr.C	3500
	Arriostrado vertical	PT 120x120x4.0	ASTM-A500 Gr.C	3500
CONEXIONES	Soldaduras	E70XX		4900
	Platinas de Conexión	ASTM-A572 Gr.C		3515
	Tornillería		A325/ SAE Gr 5	
	Pernos de anclaje		F1554 Gr 50	

Fuente: Especificaciones Técnicas – Proyecto Fortaleza Temporal Ministerio de Defensa



ISOMÉTRICO ESTRUCTURA MODULAR





Fuente: Especificaciones Técnicas – Proyecto Fortaleza Temporal Ministerio de Defensa

Figura 10. Materiales y dimensiones de los módulos

4. Redes

Depende del diseño de cada especialidad

5. Acabados

Depende del diseño arquitectónico

6. Paredes

Panel aislante tipo Sándwich de fachada



Figura 11. Detalle del modulo



Figura 12. Panel aislante tipo sándwich

Fuente: <https://www.igroup.com.ar/contenedor-flat-pack/>

4.2. Características del producto

El sistema constructivo modular ideal para todo tipo de edificaciones, amigable con el medio ambiente que consta de la conexión de elementos metálicos de acero galvanizado fabricados en planta de fácil instalación, con nivel de calidad que cumplen toda la normatividad asociada y que pueden transportar de forma sencilla a lugar de obra. La versatilidad de conexión entre los módulos permite diseños de espacios arquitectónicos únicos, debidamente conectadas con las redes de servicios para su correcto funcionamiento y operación.

4.3. Beneficios del producto

Como principales beneficios, se destacan la disminución de los costos y tiempos de construcción debido a que en el proceso de fabricación industrializado se optimizan recursos y se reducen los riesgos e imprevistos en obra. El plazo de entrega de la edificación se reduce en casi un 80% en comparación con los sistemas convencionales.

Debido a la flexibilidad de instalación de los módulos, los diseños de espacios interiores se pueden personalizar, de tal manera que la unión de módulos en horizontal y/o vertical permite ampliar fácilmente la edificación. Además, es posible su desmonte y reubicación con una recuperación del 100% de la construcción.

Los acabados utilizados, son basados en materiales de fácil instalación y desmonte, confortables en términos de temperatura y acústica, amigables con el medio ambiente y de reparación rápida en caso de presentarse algún daño.

4.4. Servicio posventa

Durante el proceso de entrega, se presenta manuales de mantenimiento y operación de todos los sistemas que hacen parte de la edificación, y detallan aspectos de limpieza y cuidado que en los acabados. Los servicios de posventa contemplan aspectos imprevistos durante los primeros seis (6) meses y deberán ser revisados según lo siguiente:

- Funcionamiento de la edificación: basados en los manuales de mantenimiento y operación, el servicio de posventa cubre los arreglos sobre los daños en las redes y acabados que permiten la correcta funcionalidad u operación de la edificación.

- Asentamiento⁹: posterior a la etapa de entrega, es posible que se presenten movimientos de asentamiento que ocasionan agrietamiento de acabados y algunos elementos estructurales, que, aunque no se asocian a la posibilidad de ningún colapso, si puede presentar algunos imperfectos que pueden ser reparados.
- Humedad: También pueden darse algunas afectaciones por temas de humedad no identificables hasta el momento del uso de la propiedad.

⁹ Asentamiento: movimiento descendente de un elemento constructivo como consecuencia de la modificación del terreno que lo sustenta debido a la acción de agentes externos.

5. Plan de mercadeo

5.1. Entorno económico del emprendimiento

Como resultados de las políticas de reactivación económica, la construcción ha liderado los temas social y económica del país dinamizando otros sectores vitales para la economía afectados por la coyuntura generada por el COVID- 19.

La construcción es relevante y genera cifras y tendencias que contribuyen al desarrollo económico, debido a su capacidad de generar empleo, su aporte al crecimiento económico, su articulación con la política pública en materia de vivienda y su amplio efecto de tracción sobre la mitad del aparato productivo industrial y comercial del país, han hecho de la construcción un foco de inversión pública y privada, y se ha convertido en uno de los pilares del desarrollo nacional y subnacional¹⁰.

De acuerdo con el reporte económico de agosto de 2021 de la Cámara Colombiana para la Construcción – Camacol¹¹, el sector se sigue consolidando al sector como eje central de la economía colombiana, con valores de PIB por \$10,39 Billones de pesos del PIB¹². Para

10 SENA Y CAMACOL, «PROYECTO DE Investigación DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN COLOMBIA», 8.

11 « Camacol» <https://camacol.co/documentos/construccion-en-cifras>

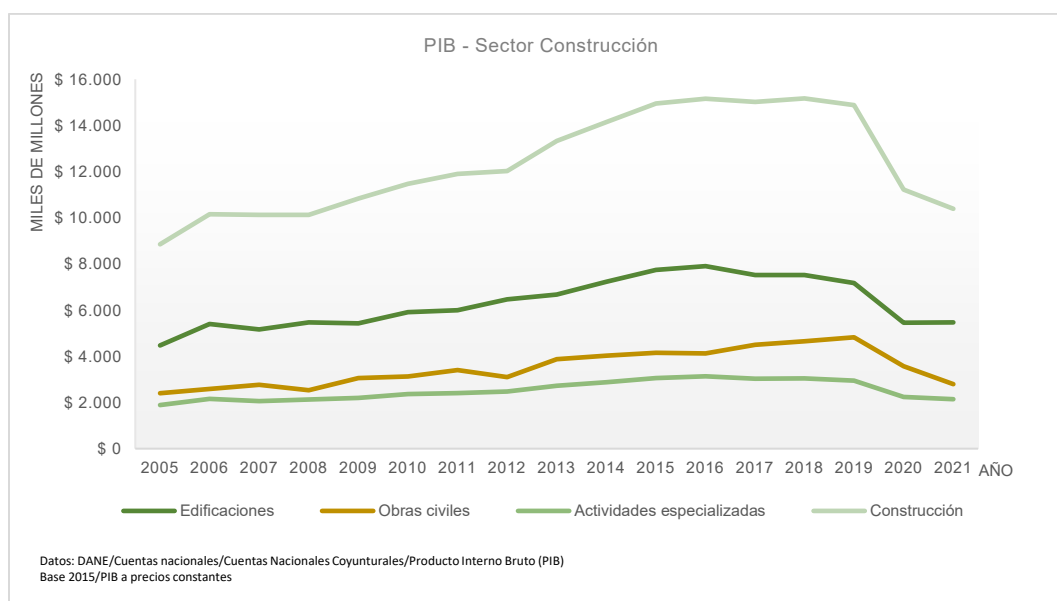
12 TAM o Total Available Market: demanda total del mercado para un producto o servicio en todo el mundo de este mercado analizado

Cifras en pesos constantes de 2015 /2 /3

TAM o Total Available Market es la demanda total del mercado para un producto o servicio en todo el mundo de este mercado analizado. Sin competencia los ingresos serán TAM.

establecer el tamaño total de su mercado se estiman el valor correspondiente al año 2019, previo a la presencia de la pandemia por COVID – 19 por \$14,879 Billones (TAM).

En la siguiente tablas y gráficos se presentan evolución del sector en los últimos años:



Fuente: Dane

Figura 13. PIB Sector construcción

Tabla 3. Detalle por sub servicio - Sector Construcción

Año	Edificaciones	Obras civiles	Actividades especializadas	Construcción	PIB Total
2005	4.471	2.401	1.889	8.852	141.183
2006	5.398	2.585	2.160	10.151	151.646
2007	5.161	2.763	2.056	10.126	161.465
2008	5.470	2.533	2.130	10.120	162.024
2009	5.426	3.058	2.197	10.833	166.872
2010	5.915	3.120	2.363	11.471	175.941
2011	5.995	3.409	2.399	11.900	187.266
2012	6.465	3.101	2.473	12.019	192.160
2013	6.670	3.872	2.731	13.328	204.160
2014	7.228	4.027	2.872	14.139	212.457
2015	7.736	4.154	3.052	14.943	216.187
2016	7.905	4.120	3.134	15.159	221.653
2017	7.525	4.496	3.033	15.015	224.844

2018	7.519	4.655	3.044	15.170	231.362
2019	7.168	4.823	2.950	14.879	238.918
2020	5.455	3.570	2.234	11.217	230.338
2021 *	5.473	2.791	2.143	10.391	213.142

Fuente: Propia – cifras en miles de millones de pesos constantes de 2015 /2 /3 -

*agosto de 2021

El sector comprende los subsectores de edificaciones, el subsector de obras civiles y actividades especiales. El subsector de edificaciones se involucra: vivienda, edificios institucionales, religiosos, hoteles, oficinas, hospitales, comercio, bodegas, etc., que contribuyen con el PIB en \$7,168 billones¹³ (SAM).

Con consecuencias la pandemia del COVID – 19, se espera que los nuevos metodos de construccion tengan un crecimiento¹⁴ importante en los próximos años a CAGR (Tasa de crecimiento anual compuesto) de 6.1%¹⁵ durante el periodo de 2021 a 2028 a nivel mundial, y en países hay fuertes indicios de se tenga una disrupción a gran escala; por lo cual teniendo en cuenta el tamaño del mercado, en los 5 primero años de incursión, se espera obtener un

13SAM o Serviceable Available Market: segmento del TAM al que apuntan sus productos y servicios el cual está dentro de su alcance geográfico.

Cifras en pesos constantes de 2015 /2 /3

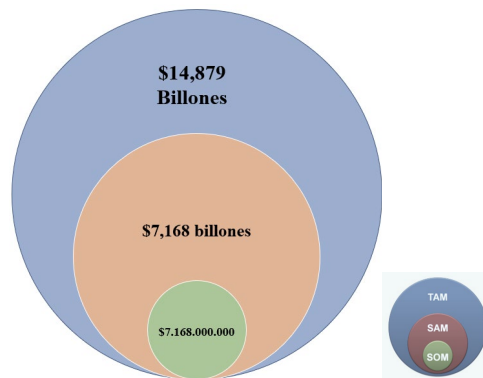
SAM o Serviceable Available Market es el segmento del TAM al que apuntan sus productos y servicios el cual está dentro de su alcance geográfico. A su alcance, geográficamente.

SOM o Serviceable Obtainable Market es la porción del SAM que puede capturar. Fracción, aficionados, diversidad. Altamente dependiente de sus esfuerzos de mercadeo.

14 «Los nuevos métodos de construcción impulsarán el sector inmobiliario tras el Covid-19».

15 «Modular Construction Market Size, Share, Growth | Global Report [2028]».

porcentaje de participación cercana al 0.10% del sector de edificaciones que equivale \$7.168.000.000,00 (SOM).



Fuente: Propia

Figura 14. Demanda del mercado

Tendencias

Respecto a las tendencias en el mercado objetivo, se estima que el sector de la construcción de edificaciones migre en gran medida al uso de nuevas tecnologías, dentro de las cuales se destacan¹⁶:

- **Realidad virtual (VR), realidad aumentada (AR) y realidad mixta (MR).** Que optimiza el tiempo de diseño y detecta errores previos a la construcción, a través de diseños interactivos en plataformas digitales.

16 «7 tendencias en la industria de la construcción 2020. - Reformas integrales Granada - Diseño de Interiores en Granada - Reforma de locales comerciales Granada - QB Constructora».

- **Impresión 3D:** con el apoyo de equipos de impresión permite construir elementos estructurales desde la modelación digital, hasta la modelación física en 3D.
- **Robótica:** con el apoyo de robots de construcción se transforma la fuerza laboral en los sitios de obra o trabajos de demolición, se mejora los rendimientos en costos, tiempo y calidad de los trabajos.
- **Sostenibilidad:** edificaciones que reducen el impacto ambiental con eficiencia energética y disminución de emisiones de carbono. Este concepto se hace realidad con el uso de materiales reciclables o amigables con el medio ambiente, además de la implementación de nuevos conceptos de diseño, tecnologías y nueva normatividad de construcción.
- **Construcción modular y prefabricada:** edificaciones ensamblables in situ, con fabricación en planta bajo estándares de calidad controlados y cuyo proceso optimiza los costos y tiempos de ejecución de los proyectos. Además, es fácilmente adaptable a las nuevas tendencias de impresión en 3D, robótica, sostenibilidad y virtualidad de los diseños.
- **Exoesqueletos:** implementación de equipos de carga individuales para la mano de obra, que permite a los trabajadores llevar más carga de la que normalmente podrían soportar sus cuerpos humanos, mejorando los rendimientos de obras y la seguridad de las obras
- **Modelado de información de construcción, BIM (Building Information Modeling):** permite planificar, diseñar, construir en modelos 3D la información

de proyectos de edificación de principio a fin. En algunos países, se incluye este tipo de modelación como requisitos.

Aunque en el subsector de edificaciones aun predomina la construcción tradicional, la construcción modular se convierte en una alternativa que brinda beneficios mediante el empleo de tecnología que cumple las económicas y sostenibles; pero también existen barreras de entrada que enfrenta al ingresar a este mercado relacionadas con el arraigo de tradiciones de construcción y desconocimiento de estas nuevas tecnologías o tendencia que están en proceso de desarrollo y tienen divulgación en sectores especializados.

5.2. Tipo de clientes del producto

En relación con el perfil del cliente, la edificación modular busca ser un producto sustituto de la construcción tradicional con flexibilidad para incursionar en los mercados del subsector de edificaciones de **vivienda**.

El tipo de negociación será directamente a los consumidores (B2C) y los clientes son personas mayores de edad, que deben contar con el terreno para la construcción y además contemplar dentro de sus finanzas la necesidad de apalancar la inversión inicial de los proyectos con una cuota inicial, el cual corresponde al primer pago del 30% del valor de este. Este primer pago se estima, para la elaboración de diseños personalizados, congelación de precios para fabricación de módulos y materiales para la construcción de cimentación y acabados.

Como resultado de la pandemia y las tendencias sociales a adquirir nuevos productos amigables con el ambiente los clientes buscan beneficios adicionales ofertados en el mercado tradicional, por lo cual los perfiles de los clientes para construcción modular está relacionado con personas con conocimiento en temas de sostenibilidad, nuevas tecnologías y pueden ser variados, tal como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 4. Perfiles de los clientes para construcción modular

Primera Vivienda	+/- 35 años	Parejas jóvenes que buscan su primera vivienda.	Bogotá	12.000.000,00	Medio	Trabajadores	Profesional
Compra – vende	35-45 años	Vivienda con mayores prestaciones. Por ello no dudan en vender su casa actual para adquirir una nueva.	Bogotá	24.000.000,00	Medio	Trabajadores	Profesional
Segunda vivienda	45 - 70 años	Residencia de vacaciones o como instrumento de ahorro	Toda Colombia	12.000.000,00	Alto	Pensionados	Profesional
Inversores menores	35 - 70 años	Obtener una rentabilidad a través del alquiler	Toda Colombia	12.000.000,00	Medio	Independientes	Profesional
Grandes Inversores	> 35 años	Especialistas en oportunidades inmobiliarias.	Toda Colombia	12.000.000,00	Alto	Independientes	Profesional

Fuente: Propia

En atención a la identificación de los perfiles, se establece la negociación será directamente a los consumidores (B2C), modelo de negocio y marketing.

Tabla 5. Tipo de Cliente y modelo de negocios

Negociación	B2C
Compra	Lógico: Según diseños, costo y tiempo de ejecución de los proyectos
Costo	Decisión basada en los costos fijos según diseño y beneficios del sistema
<i>Marketing</i>	Beneficios del proyecto relacionado con costos fijos y corto tiempo de duración
	Conveniencia: Canal de distribución Nivel 0, con método de venta directa, y anchura de canal exclusiva
Material de <i>marketing</i>	producto con brinda soluciones de construcción de vivienda con ventajas competitivas en relación a la construcción tradicional, ahorrando tiempo, dinero y recursos

Fuente: Propia

5.3. Competencia

Competencia directa

Tabla 6. Competencia Directa

Nombre	Hábitat Modular	
Dirección:	Barrio el Porvenir, vía al aeropuerto JM Frente a la portería de la unidad residencial Lotus Rionegro - Antioquia - Colombia	

Página web:	https://habitatmodular.com/	
¿Cómo compiten?	todo el negocio	
Experiencia	20 años -más de 250 casas y cabañas, así como colegios, oficinas, hoteles, bodegas y campamentos modulares	
Nombre	SmartBrix	
Dirección:	Calle 62 #7-52 – Bogotá, Colombia	
Página web:	https://www.smartbrix.com/	
¿Cómo compiten?	Producto en sector de Campamentos, Instituciones educativas y Oficinas	
Experiencia	10 años. Campamentos, Instituciones educativas y Oficinas	
Nombre	ESL	
Dirección:	Calle 119 No 7 - 44 oficina 201 Bogotá Colombia	
Página web:	http://esldecolombia.com/	
¿Cómo compiten?	Producto similar – Contenedores adaptados	
Experiencia	15 años – contenedores marítimos, casetas prefabricadas, carpas industriales, casetas, trailers, prefabricados	
Nombre	ARETINA	
Dirección:	Av. Manuela Garaicoa de Calderón, solar 4 mz. 68, Pascuales. Guayaquil Ecuador	
Página web:	http://www.aretina.com.ec/	
¿Cómo compiten?	Producto similar – Contenedores adaptados	
Experiencia	27 años – contenedores marítimos	

Competidores indirectos

Tabla 7. Competencia Indirecta

Nombre	GRUPOS ARGOS	
Dirección:	Cr7 71-21 Trr A P-5-10, Bogotá Colombia	
Página web:	https://colombia.argos.co/	
¿Cómo compiten?	Producto impresión de 3D en concreto	
Experiencia	27 años – contenedores marítimos	
Nombre	Construcción Tradicional: Constructora Bolívar, Marval, Amarillo, Cucezar Colpatría, Pijao, ConConcreto AR, etc. También se considera la construcción artesanal	
¿Cómo compiten?	Construcción Tradicional	
Experiencia	Tradicición	

Fuente: Propia

5.4. Análisis competitivo

Se presentan el análisis de la industrial y competidores en la siguiente tabla:

Tabla 8. Matriz de análisis competitivo

Factor clave	Su empresa	Fortaleza	Debilidades	Hábitat Modular	Smart Brix	ESL	ARETINA	GRUPOS ARGOS	Constucción	Importancia para
--------------	------------	-----------	-------------	-----------------	------------	-----	---------	--------------	-------------	------------------

									Tradicional	el cliente
<i>Tipos de construcción</i>	Modular	Si		Modular	Modular	Contenedores	Contenedores	Impresión 3D	Tradicional	3
<i>Diseño</i>	Personalizado	Si		Personalizado	Personalizado	Estándar	Estándar	Personalizado	Estándar	3
<i>Calidad</i>	Alta	Si		Alta	Alta	Media	Media	Alta	Mediana	5
<i>Tiempo</i>	Corto	Si		Corto	Corto	Corto	Corto	Corto	Largo	5
<i>Costo</i>	Fijo	Si		Fijo	Fijo	Fijo	Fijo	Fijo	Variable	5
<i>Sostenibilidad</i>	Sostenible		Si	Sostenible	Sostenible	Sostenible	Sostenible	Sostenible	No	3
<i>Experiencia años</i>	0		Si	25	10	15	27	1	100	4
<i>Conocimiento del sistema</i>	No		Si	No	No	Si	Si	Si	Si	5
<i>Ubicación</i>	Bogotá	Si		Bogotá	Bogotá	Bogotá	Guayaquil	Bogotá	Bogotá	4

Fuente: Propia

Nota: escala: Escala de importancia 1 si no es importante y 5 si es muy importante.

De acuerdo con el análisis competitivo la empresa, presenta fortalezas relacionados con factores de diseño, calidad, tiempo de ejecución y sostenibilidad; pero el desconocimiento de la tecnología modular utilizada es una debilidad importante en

comparación con la con la construcción tradicional, que es ampliamente conocida por las personas del común.

Esta situación, así como el mercado en los cuales se han concentrado los competidores, hace que el sistema de construcción modular este encasillado como un producto enfocado a construcción de campamento, bodegas o casetas, y aun no sea visto como una solución de vivienda; convirtiéndose en una barrera de ingreso al mercado.

5.5. Planeación estratégica

Con el fin de definir la planeación estratégica del negocio, se retoman los conceptos de misión y visión para la organización, definidos en capítulos anteriores.

Misión

Implementar en el subsector de la construcción de edificaciones de Colombia, nuevos sistemas de construcción (liviana) ambientalmente sostenible, y con beneficios en tiempos y costos de ejecución.

Visión

Tener participación del 0,10% en el subsector de la construcción de edificaciones en el año 2026, y ser referente en soluciones del sector con el uso de nuevas tecnologías.

Basado en estos conceptos la organización se orienta implementar nuevos métodos de construcción que impulsarán el sector inmobiliario, en principio con la implementación de sistemas modulares en viviendas, mientras se cautiva un mercado desconocedor del tema.

Por otro lado, mediante el análisis estratégico DOFA se identifican las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, relevantes¹⁷:

Tabla 9. Modelo de matriz DOFA

	Ayuda alcanzar el objetivo	No ayuda alcanzar objetivo
Interno	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de tecnologías de construcción - Personalización de diseños de viviendas - Sistema industrializado que optimiza tiempos, costos y calidad de entrega de productos - Producto sostenible y Eficiencia energética <p style="text-align: center;">Fortalezas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de costos por diseños personalizados - Productos - Mantenimiento especializado - Ubicación, la necesidad que el cliente proporcione el terreno. Por lo general alejado de las zonas urbanas con dificultad de acceso a servicios públicos <p style="text-align: center;">Debilidades</p>
Externo	<ul style="list-style-type: none"> - Atrasos en entrega de proyectos - Estándares de calidad no garantizados - Productos no sostenibles - Construcción artesanal <p style="text-align: center;">Oportunidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Costos por uso de materiales importados - Desconocimiento de sistema de construcción - Rechazo cultural - Financiación. Desconocimiento de las entidades bancarias <p style="text-align: center;">Amenazas</p>

Fuente: (Roberto, 2004)

17 «5 ventajas y 5 inconvenientes de las viviendas prefabricadas».

5.6. Estrategia de mercado

La consideración de las estrategias de mercado es vital para el éxito de un emprendimiento, por lo cual se considera lo siguiente:

5.6.1. Estrategia de precio

La estrategia de precios se establece mediante el análisis del contexto, clientes y la competencia, así como, el análisis de factores internos y externos que afectan al precio internos en términos de costos de marketing, diseño, transporte de insumos y materias primas, etc.

Para el análisis, se realizó un estudio de los materiales en el mercado y otras actividades según precios comparativos con otros proyectos de construcción tradicional. Como un ítem relevante se destaca la Estructura que está relacionada con elementos modulares en acero galvanizado Grado 50, con peso de 480 kg y cuyo valor comercial corresponde a \$ 8.703.

Basado en las dimensiones de cada módulo (base: 3 m x 6,6 m y altura: 3,3 m), se tiene como referencia que cada área es de 19.8 m², y para tomar un área de vivienda comercial normal se estima la unión de cinco (5) módulos, para un área total de 99 m².

Sobre este valor, se presenta el presupuesto de una vivienda de dimensiones comerciales cuyo valor por m² para estratos 4 -5, es un indicativo frente a la competencia

del sistema de construcción tradicional y presenta una orden de magnitud razonable para los proyectos que usualmente se manejan en el sector.

Tabla 10. Composición de costos

CONSTRUCCIÓN VIVIENDAS DE 99 M2		
Estrato 4 -5		
A.	COSTOS DIRECTOS	
	Descripción	Valor
1	Preliminares	\$ 2.000.000,00
2	Cimentación	\$ 12.000.000,00
3	Estructura	\$ 20.881.000,00
4	Muros en fibrocemento	\$ 6.745.000,00
5	Pisos	\$ 7.494.000,00
6	Instalaciones sanitarias	\$ 10.000.000,00
7	Instalaciones hidráulicas	\$ 10.000.000,00
8	Instalaciones eléctricas (Tomas, Rosetas e Interruptores)	\$ 15.000.000,00
9	Instalaciones de gas (internas)	\$ 5.000.000,00
12	Cubierta y Cielo raso	\$ 8.490.000,00
13	Acabados muros	\$ 12.734.000,00
14	Carpintería Metálica	\$ 1.000.000,00
15	Carpintería Madera	\$ 3.000.000,00
16	Pintura	\$ 5.718.000,00
17	Enchapes y Accesorios	\$ 5.000.000,00
18	Cerraduras	\$ 1.000.000,00
20	Aparatos Sanitarios y de Cocina	\$ 5.000.000,00
21	Aseo General y exteriores	\$ 1.000.000,00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS (A)	\$ 132.062.000,00
B.	OTROS COSTOS	
	Descripción	Valor
1	Estudios y diseños	\$ 23.000.000,00
2	Peritazgo del proyecto	\$ -

3	Interventoria-Urbanismo	\$ -
4	Derechos e impuestos	\$ 2.642.000,00
5	Seguros y Garantías	\$ 2.642.000,00
6	Imprevistos	\$ -
7	Conexión servicios públicos (RED + CONTADORES Y MEDIDORES)	\$ 5.000.000,00
	TOTAL COSTOS INDIRECTOS (B)	\$ 33.284.000,00
	TOTAL	\$ 165.346.000,00
	ÁREA (M2)	99
	PRECIO POR VALOR / M2	\$ 1.670.161,62

Fuente: Propia

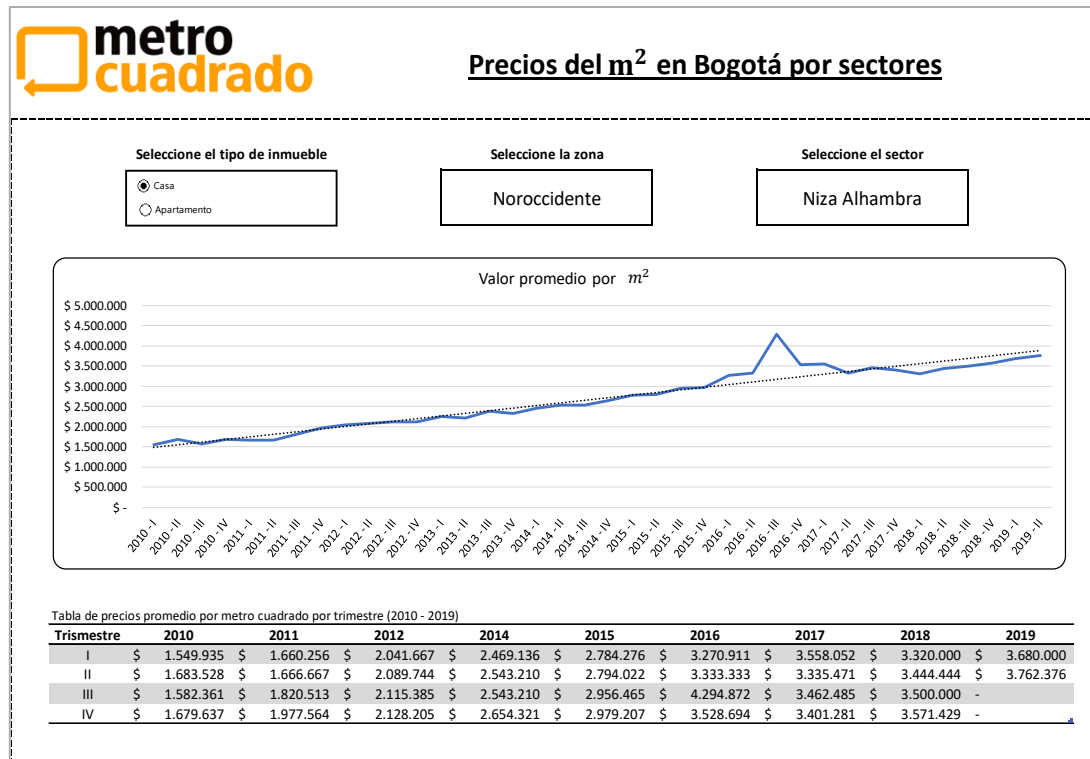
Para calcular un precio de venta unitario, se estima una utilidad de 20%, con el siguiente razonamiento:

$$\text{Precio de Venta} = \frac{\text{Costo}}{1 - \% \text{ margen esperado en ventas}}$$

Costos	\$ 1.670.161,62
% Margen esperado en ventas	20%
Precio de venta	\$ 2.087.703,00

Precio se estiman con costo de materiales de 2021 y no incluye el valor del terreno, dado que el modelo del negocio implica solo la construcción, y para facilidad de cálculos se estima en **\$ 2.100.000 por m2**

En comparación con la oferta de construcción por metro cuadrado en el sistema tradicional se analizó el precio con el valor por metro cuadrado en sitio web de <https://www.metrocuadrado.com/>, para el sector de Niza – Alambra en la ciudad de Bogotá D.C, donde existen viviendas de un piso.



Fuente: <https://www.metrocuadrado.com/>

Figura 15. Precios del m² en Bogotá por sectores

En el cuadro de la pagina <https://www.metrocuadrado.com/>, refleja el valor promedio de para vivienda tipo Casa en segundo semestre del año 2019 de \$ 3.762.376. Con

el fin de comparar los precios del año 2021, se ajusta el precio con el índice IPC¹⁸ de junio de 2019 y 2021.

$$P_{Final} = P_{Inicial} * \frac{IPC_{Final}}{IPC_{Inicial}}$$

Tabla 11. Precio final del metro cuadrado

Precio Inicial junio 2021	\$ 3.762.376,00
IPC inicial junio 2019	102,71
IPC final junio 2021	108,78
Precio final junio 2021	\$ 3.984.726,52

Fuente: Propia

Para facilidad de analisis se estima valor de inmueble a \$ 4.000.000 por metro cuadrado. Este precio incluye el terreno que se estima en el 50% del valor, ademas, estas viviendas corresponden a casas usadas ya que en la zona no se desarrollan proyectos para casas nuevas desde hace algunos años, por lo cual se obtiene:

Tabla 12. Precio metro cuadrado vivienda usada

Precio de construcción	\$ 2.000.000,00
------------------------	-----------------

18 IPC: Es una medida del cambio (variación), en el precio de bienes y servicios representativos del consumo de los hogares del país conocido como canasta.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>

Precio lote	\$ 2.000.000,00
Precio vivienda usada / m2	\$ 4.000.000,00

Fuente: Propia

Comparado con la competencia el precio de las construcción con el sistema modular (\$ 2.100.000) es similar a la construcción tradicional (\$ 2.000.000), lo que significa que es competitivo sin tener en cuenta que se trata de una vivienda nueva, con beneficios en la personalización de diseños, calidad superior, ambientalmente sostenible, tiempos 80% inferiores y con costos fijos.

En razón al precio competitivo y los múltiples beneficios, se presume que los clientes tomen fácilmente la decisión de compra, además que al momento de entrega se entregarán todos los manuales y capacitaciones para la operación y mantenimiento de la vivienda.

5.6.2. Estrategia de distribución

La ubicación de los proyectos es establecida por los clientes, donde llegarán gradualmente los materiales de construcción por parte de los proveedores. La estructura modular responde a pedidos en fábricas de elementos metálicas, que llega al lugar acordado para la ejecución de las obras, al igual con los otros materiales provenientes de ferreterías, depósitos, o fábricas de las zonas de las obras; por lo cual no afecta la ubicación para los clientes.

5.6.3. Canales de distribución

Debido a que el producto se establece en los puntos de las obras o terrenos dedicados para tal fin, el canal de distribución se establece como directo, con fuerza de ventas propia que ofrece los servicios a través de voz a voz y redes sociales.

5.6.4. Promoción

La promoción del sistema de construcción modular, a través de voz a voz, ferias hipotecarias y redes sociales como LinkedIn, Tik Tok, Instagram, Facebook, Pinterest, YouTube, etc., informando que se trata de un sistema de construcción innovador con diseños exclusivos con tiempos de ejecución mínimos y otros beneficios.

5.6.5. Publicidad

La frecuencia de publicación en redes se inicia con publicidad en YouTube que direcciona a un canal donde se presente a detalle las características del sistema y cuya inversión inicial es de \$10 USD¹⁹ por día. También se mezcla la participación en otras redes sociales (Tik Tok, Instagram, Facebook, LinkedIn, Pinterest), elaborando videos

¹⁹ «Costo de la publicidad en video - YouTube Advertising».

comparativos con otros sistemas de construcción con contenidos cómico a fin de que sean fácilmente viralizados.

Con esta publicidad se quiere proyectar las características de un servicio de construcción joven que responde a las necesidades de vivienda actuales con estándares técnicos altos.

El nombre de la empresa corresponde a un juego de palabras entre el dios “Enki”²⁰ de la sabiduría, señor de la magia, la construcción, las artes, el diseño y la creación en la mitología sumeria, y el dios “Heimdall”²¹ guardián en la mitología nórdica. El diseño de logotipo está basado una casa, con techo verde de una casa que transmita protección ambiental y el slogan “EDIFICACIONES SOSTENIBLES”, conserva relación con el cuidado ambiental que tiene este tipo de construcciones.



Fuente: Propia

Figura 16. Logo de la empresa

Marca cómo símbolo. Fuente: Elaboración propia (creado en APP CANVA)

- Anexo 1 - Logo HEMKI

20 «Enki».

21 «Heimdall».

5.6.6. Presupuesto promocional

El presupuesto promocional se estima en valores diarios de publicidad pactada en YouTube de \$ 10 USD / día, para lo cual se tiene estimado \$20.000.000, distribuidos en el primer año, para después evaluar los resultados en ventas.

Otra forma de tener publicidad es mediante la elaboración de videos y contenido para cargar en cuentas de Tik Tok, Instagram, Facebook, LinkedIn, Pinterest, con reproducciones y distribuciones en contactos y empresas relacionadas como posibles proveedores.

5.6.7. Pronóstico de ventas

Escenario pesimista:

Basado en el desconocimiento del mercado y el rechazo cultural frente a nuevas formas de nuevos sistemas de construcción, se estiman ventas en el primer año de 100 m², que equivale a una (1) casa o dos (2) apartamentos de 50 m². Este mismo comportamiento se mantendría en losen el segundo año, y a partir del tercer año crecimientos lentos teniendo de que pueden variar de 2 a 6 casas por año.

Tabla 13. Pronóstico de crecimiento de ventas – Escenario pesimista

	Año	Ventas por año \$ COP	Crecimiento anual	ventas en m ²

1	2022	\$ 208.770.300,00	-	100
2	2023	\$ 208.770.300,00	0,00%	100
3	2024	\$ 417.540.600,00	100,00%	200
4	2025	\$ 1.252.621.800,00	200,00%	600
5	2026	\$ 1.461.392.100,00	16,67%	700
6	2027	\$ 2.087.703.000,00	42,86%	1.000
7	2028	\$ 2.215.052.883,00	6,10%	1.061
8	2029	\$ 2.350.171.108,86	6,10%	1.126
9	2030	\$ 2.493.531.546,50	6,10%	1.194
10	2031	\$ 2.645.636.970,84	6,10%	1.267

Fuente: Propia



Fuente: Propia

Figura 17. Escenario pesimista de venta

Escenario Optimista:

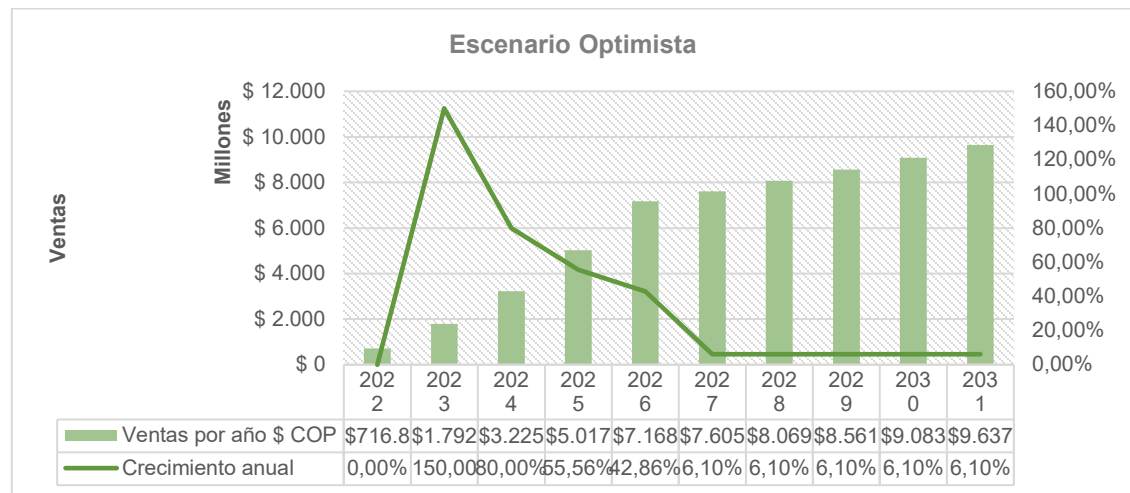
Comportamiento que responde a fuerte crecimiento en los cinco (5) primeros años, hasta lograr el obtener un porcentaje de 0,1% que equivale a \$ 7.168.000.000, a partir de este

año se proyecta crecimiento de CAGR (Tasa de crecimiento anual compuesto) de 6.1%. Los primeros años dependen de la evangelización y educación acerca de las nuevas tendencias de construcción con esfuerzos de mercadeo.

Tabla 14. Pronóstico de crecimiento de ventas – Escenario optimista

	Año	Ventas por año \$ COP	Crecimiento anual	ventas en m2
1	2022	\$ 716.800.000	-	343
2	2023	\$ 1.792.000.000	150,00%	858
3	2024	\$ 3.225.600.000	80,00%	1.545
4	2025	\$ 5.017.600.000	55,56%	2.403
5	2026	\$ 7.168.000.000	42,86%	3.433
6	2027	\$ 7.605.248.000	6,10%	3.643
7	2028	\$ 8.069.168.128	6,10%	3.865
8	2029	\$ 8.561.387.384	6,10%	4.101
9	2030	\$ 9.083.632.014	6,10%	4.351
10	2031	\$ 9.637.733.567	6,10%	4.616

Fuente: Propia



Fuente: Propia

Figura 18. Escenario optimista de venta

6. Plan de operaciones

En este apartado se consideran las decisiones relacionadas con la producción y las operaciones.

6.1. Producción

La producción de los proyectos de edificación se divide en varias etapas en sitios destinados por los clientes; sin embargo, para el análisis se estima la implantación de las obras en la ciudad de Bogotá D.C, con las siguientes consideraciones:

- La primera etapa de estudios y diseños se desarrollará con levamientos de información en campo y trabajos de consultoría que virtuales.
- La etapa de construcción se desarrollará *in situ* de conformidad con las actividades propias a la construcción tales como cimentación, estructura, muros, pisos, instalación de redes, cubiertas y acabados.
- La fabricación de los módulos metálicos que corresponde a la estructura de la edificación se producirá en plantas de estructuras metálicas reconocidas en el medio de construcción. En la ciudad de Bogotá D.C. y sus alrededores, están concentradas en la localidad de Fontibón y los municipios de Mosquera, Funza y Soacha.
- Los demás materiales se adquirirán mediante acuerdos comerciales con proveedores (depósitos, fabricas, distribuidores, etc) suministrarán los productos en lugar de las obras.

6.2. Localización

La localización de las obras dependerá del terreno entregado por los clientes para cada proyecto, y este lugar deberá contar con unos requisitos mínimos de acceso que permita la entrada de equipos de construcción como volquetas, retro excavadoras y grúas necesarias para el traslado de los materiales de construcción y izaje (levantamiento) de los módulos metálicos hasta los respectivos apoyos en la cimentación.

En caso de presentarse proyectos fuera de la ciudad de Bogotá D.C. y sus alrededores, se evaluará la viabilidad la fabricación de elementos metálicos y materiales de construcción con empresas de cada zona.

6.3. Costos

De acuerdo con el análisis de la “Estrategia de precio” la construcción de las primeras edificaciones se estima del orden 99 m², cuya adecuación de espacios no requiere el alquiler oficinas o campamentos. Por otra parte, según los análisis del diario La República y <https://www.metrocuadrado.com/> el tiempo de construcción de una edificación modular de este tipo, es en promedio 20 días o un mes, con lo cual tampoco hace necesario adquirir una oficina para control u operación de las obras.

En relación con los costos de seguros se asume un valor de 5 millones de pesos, y los costos de por derechos y registros notariales son asumidos por el cliente, que es finalmente el propietario del predio.

6.4. Entorno legal

De conformidad con lo establecido en el Decreto 1203 de 2017 y Decreto 1077 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia, es necesario obtener la licencia de construcción, que es el permiso que te aprueba la entidad regulatoria local. Según las normas, se requieren los siguientes documentos:

- Formulario.
- Certificación de tradición y libertad (máximo de 3 meses).
- Certificado de Constitución y Gerencia en caso de ser sociedad.
- Último recibo de pago de Impuestos Predial.
- 3 copias de planos arquitectónicos, anexando fotocopia de la matrícula del profesional.
- 3 copias de planos estructurales, anexando fotocopia de la matrícula del profesional 3 copias de memorias de cálculo.
- 3 copias de estudio de suelos.
- En caso de ser propiedad horizontal anexar: 3 juegos de Planos de Alindamiento y 3 juegos de Proyecto de División.

- Para modificaciones y ampliaciones anexar, además: copia de la Licencia anterior y copia de los últimos planos aprobados.

6.5. Personal

Dadas las que las metas el primer año, están relacionadas con las ventas de alrededor de 345 m², lo cual se puede traducir en alrededor de 3 o 4 unidades de vivienda

Es necesario tener en cuenta, en relación con este aspecto, variables como las siguientes:

Tabla 15. Perfiles requeridos para operar

Área	Cargo	Formación Académica	Cantidad	Forma de pago	Dedicación / mes	Responsabilidad
Interno						
Gerencia	Gerente	Ing. Civil / Arquitecto	1	% Ventas	25%	Ventas, Planificar, dirigir, y vigilar el proyecto
Seguimiento obras	Residente	Ing. Civil / Arquitecto	1	Contrato por obra o labor	100%	Ejecución de obra y control.
Instalación	Instaladores	Bachiller	4	Contrato por obra o labor	25%	Instalar estructura modular.
Seguridad y Salud en el trabajo	SST	Tecnólogo	1	Contrato por obra o labor	100%	Seguimiento y control de riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
Externo						

Diseño	X	Especialista	1	Prestacion de servicios	50%	Diseñar espacios arquitectónicos
	Ing. Geotecnista	Especialista	1	Prestacion de servicios	25%	Estudios y analisis interacción suelo - estructura.
	Ing. Estructural	Especialista	1	Prestacion de servicios	50%	Diseñar estructural de la edificación.
	Ing. Hidraulico	Especialista	1	Prestacion de servicios	25%	Diseñar las redes húmedas del proyecto.
	Ing. Electrico	Especialista	1	Prestacion de servicios	25%	Diseñar las redes eléctricas y comunicaciones del proyecto.
Topografía	Cadenero	Bachiller	1	Prestacion de servicios	50%	Apoyo en medición topográfica
	Topógrafo	Topógrafo	1	Prestacion de servicios	50%	Levantamiento topográfico del proyecto.

Fuente: Propia

Para las actividades de construcción relacionadas con construcción de cimentaciones, instalación de pisos, muros, redes, acabados, etc, el personal será suministrado por los proveedores o contratista de especialistas, y quienes tendrán como obligación cumplir los diseños entregados.

6.6. Inventarios

La construcción de cada edificación dependerá de las condiciones y restricciones de diseño en cada proyecto, por lo tanto, los materiales utilizados serán suministrados por los proveedores en cada una de las obras, evitando así los inventarios.

6.7. Proveedores

En la siguiente tabla se identifican los proveedores de las principales actividades del proyecto.

Tabla 16. Principales proveedores

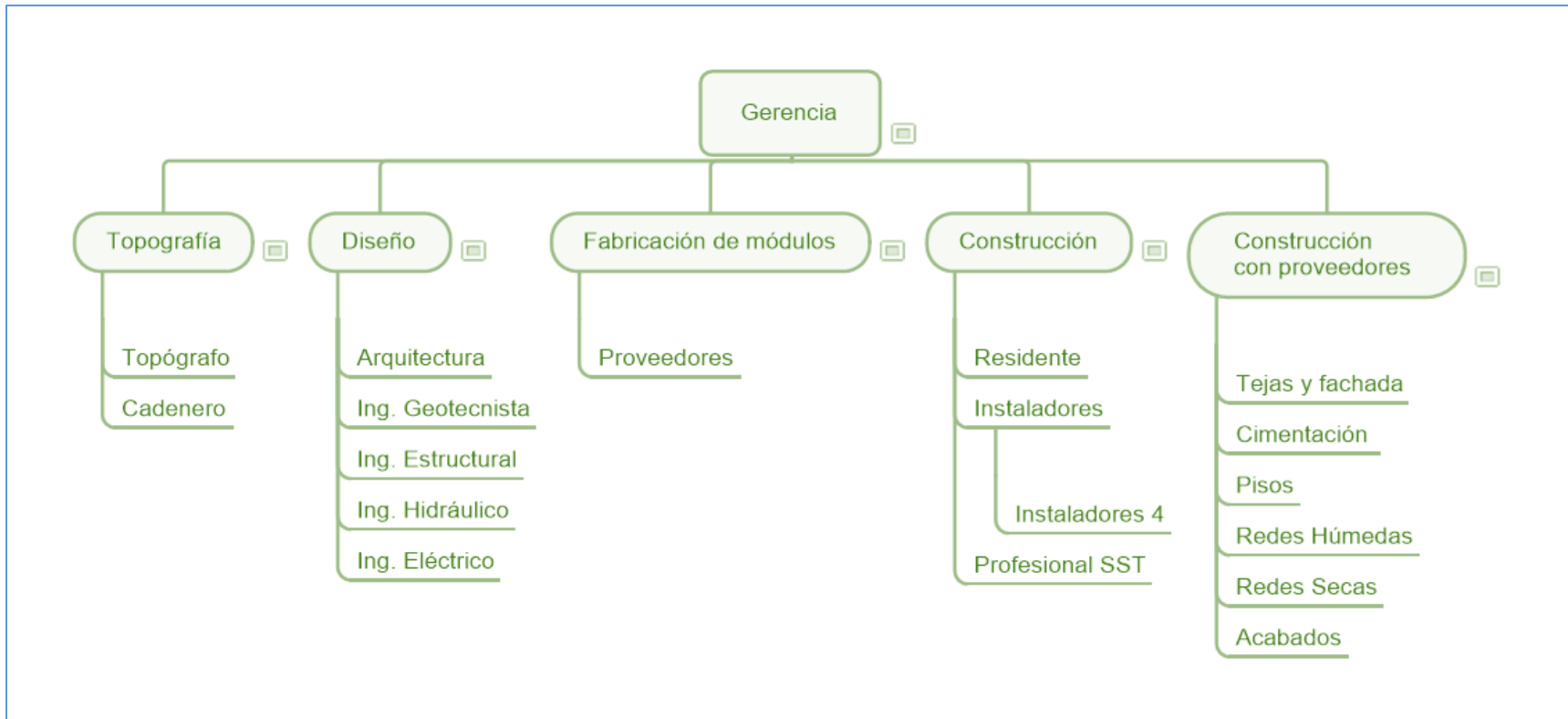
Actividad	Nombre	Forma de pago	Correo Electrónico / página web
Diseños			
Arquitecto	ADRIANA SOTO	Prestación de servicio	arq.adrisoto@gmail.com
	ADRIANA YOLIMA PARRA	Prestación de servicio	adrianaypd@yahoo.com
Ing. Geotecnista	MIGUEL ENRIQUE SARMIENTO	Prestación de servicio	ing.msarmiento@gmail.com
	CRISTIAN CAMILO GUTIÉRREZ ANGULO	Prestación de servicio	cgutierrez@car.gov.co
Ing. Estructural	JOSE LUIS ANAYA	Prestación de servicio	joseanaya9@hotmail.com
	DIEGO ALEJANDRO LEÓN	Prestación de servicio	ingdiegoleon@hotmail.com
Ing. Hidraulico	ANGELA PATERNINA	Prestación de servicio	ing.angelapaterninat@gmail.com
	JUAN PABLO SANTANA MORALES	Prestación de servicio	gerencia@hidrest.com

Ing. Electrico	HELMUT ORTIZ	Prestación de servicio	heortiz@gmail.com
	DAVID UMBARILA	Prestación de servicio	dumbarila@pentagon-ing.com
Construccion			
Fabricacion de Modulos	CMA INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN	Orden de compra 40% Entrega 60%	http://estructurasmetalicas.com.co/
	ELEMENTOS METÁLICOS S.A.	Orden de compra 40% Entrega 60%	www.elementosmetalicos.com
	CELIK CONSTRUCCIONES METÁLICAS S.A.S.	Orden de compra 40% Entrega 60%	http://celikconstrucciones.com.co
	JARCO S.A.	Orden de compra 40% Entrega 60%	https://www.jarcosa.com
Tejas y fachada	ACENTO SUMINISTROS & PROYECTOS	Orden de compra 40% Entrega 60%	https://acento.co/
	METECNO	Orden de compra 40% Entrega 60%	https://colombia.metecno-latinoamerica.com
	ETERNIT	Orden de compra 40% Entrega 60%	https://www.etermit.com.co/
Cimentacion	SOINYAR	Pago por Actividad ejecutada	https://soinyar.com/

	INCITECO	Pago por Actividad ejecutada	https://inciteco.com.co/
	PR INGENIERIAS HIDRAULICA	Pago por Actividad ejecutada	prIngenieriahidraulica@gmail.com
Pisos	ETEX	Orden de compra 40% Entrega 60%	https://etex.com.co/
	ETERNIT	Orden de compra 40% Entrega 60%	https://www. eternit.com.co/
Redes Húmedas	PR INGENIERIA HIDRAULICA	Pago por Actividad ejecutada	prIngenieriahidraulica@gmail.com
	S2R INGENIEROS S.A.	Pago por Actividad ejecutada	http://s2ringenieros.com
Redes Secas	PENTAGON ENGINEERING CONSULTING & EXECUTION SAS	Pago por Actividad ejecutada	dumbarila@pentagon-ing.com
Acabados	Según definidos por cliente en etapa de diseño		

Fuente: Propia

7. Gestión y organización



Fuente: Propia

Figura 19. Estructura organizativa propuesta

8. Gastos de inicio

Como gastos de inicio se considera inversiones relacionadas con la publicidad en el primer año (\$ 20 millones) en redes sociales, como son Tik Tok, Instagram, Facebook, LinkedIn, Pinterest y la pagina de YouTube con valor de \$10 USD / día. Otros gastos (\$ 1 millón) se consideran lo relacionados con la constitución y creación de la empresa, que depende del capital inicial registrado.

No se tiene en cuenta el costo de adquisición de los predios o terrenos de construcción, dado que estos son suministrados por los clientes. Una vez conocida las necesidades y expectativas de cada cliente, y de acuerdo con el área de intervención se pacta el precio final de la obra, cuyo costo promedio en las condiciones estándar una vivienda de estrado 4 está cercano a los \$ 2.100.000 por m².

Para la formalización de los contratos y adquisición de pólizas de garantía entre las partes interesadas, se requieren de gastos relacionados del orden de \$5.000.000 para cada proyecto. Para el inicio de la etapa de diseños es necesario que el cliente haga la entrega del 30% del valor del proyecto, cuya destinación es especifica en el pago de consultoría, cimentación y adquisición de los módulos metálicos.

Relación de gastos de inicio

Tabla 17. Relación de gastos de inicio

Descripción	Valor
Creación de empresa	\$ 1.000.000,00
Publicidad	\$ 20.000.000,00
Formalización de los contratos y adquisición de pólizas	\$ 5.000.000,00
Otros costos no estimados	\$ 4.000.000,00
Total	\$ 30.000.000,00

Fuente: Propia

En el primer año, los costos de la Gerencia y Residencia del proyecto no están incluidos, dado que estos costos corresponden a la parte de la utilidad.

9. Plan financiero

Tabla 18. Plan financiero – Cifras en millones de pesos COP



1												
Supuestos de Cálculo	Unidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
TRM	COP			3880	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
IPC	%			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Cantidad de unidades	m2		344	858	1545	2403	3433	3643	3865	4101	4351	4616
Valor metro cuadrado	MCOP		\$ 2,09	\$ 2,09	\$ 2,09	\$ 2,09	\$ 2,09	\$ 2,09	\$ 2,09	\$ 2,09	\$ 2,09	\$ 2,09
Unidad de analisis	MCOP	1.000.000										
2												
Plan financiero			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos			\$ 718,89	\$ 1.793,04	\$ 3.228,73	\$ 5.021,78	\$ 7.174,27	\$ 7.613,13	\$ 8.077,06	\$ 8.570,25	\$ 9.092,70	\$ 9.646,50
Costos de Venta			\$ 556,18	\$ 1.387,20	\$ 2.497,94	\$ 3.885,14	\$ 5.550,43	\$ 5.889,96	\$ 6.248,89	\$ 6.630,45	\$ 7.034,64	\$ 7.463,09
Materia Prima			\$ 267,77	\$ 667,87	\$ 1.202,63	\$ 1.870,50	\$ 2.672,26	\$ 2.835,73	\$ 3.008,53	\$ 3.192,23	\$ 3.386,84	\$ 3.593,11
Mano de Obra			\$ 184,16	\$ 459,33	\$ 827,12	\$ 1.286,45	\$ 1.837,87	\$ 1.950,29	\$ 2.069,14	\$ 2.195,48	\$ 2.329,32	\$ 2.471,19
Costos indirectos de Fabricación			\$ 104,24	\$ 260,00	\$ 468,18	\$ 728,18	\$ 1.040,30	\$ 1.103,94	\$ 1.171,21	\$ 1.242,73	\$ 1.318,48	\$ 1.398,79
Utilidad Bruta			\$ 162,71	\$ 405,84	\$ 730,80	\$ 1.136,64	\$ 1.623,84	\$ 1.723,17	\$ 1.828,18	\$ 1.939,81	\$ 2.058,06	\$ 2.183,41
Gastos de Operación			\$ 34,18	\$ 47,90	\$ 66,23	\$ 89,13	\$ 116,62	\$ 122,22	\$ 128,14	\$ 134,44	\$ 141,11	\$ 148,19
Publicidad			\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 5,00
Administración			\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00
Otros Gastos			\$ 9,18	\$ 22,90	\$ 41,23	\$ 64,13	\$ 91,62	\$ 97,22	\$ 103,14	\$ 109,44	\$ 116,11	\$ 123,19
Utilidad Operacional			\$ 128,53	\$ 357,94	\$ 664,57	\$ 1.047,51	\$ 1.507,22	\$ 1.600,95	\$ 1.700,03	\$ 1.805,36	\$ 1.916,94	\$ 2.035,22
Gastos Financieros			\$ 9,18	\$ 22,90	\$ 41,23	\$ 64,13	\$ 91,62	\$ 97,22	\$ 103,14	\$ 109,44	\$ 116,11	\$ 123,19
Utilidad Antes de impuestos			\$ 119,35	\$ 335,05	\$ 623,33	\$ 983,38	\$ 1.415,60	\$ 1.503,73	\$ 1.596,89	\$ 1.695,92	\$ 1.800,83	\$ 1.912,03
Pago de Impuestos	34%		\$ 40,58	\$ 113,92	\$ 211,93	\$ 334,35	\$ 481,31	\$ 511,27	\$ 542,94	\$ 576,61	\$ 612,28	\$ 650,09
Utilidad Neta			\$ 78,77	\$ 221,13	\$ 411,40	\$ 649,03	\$ 934,30	\$ 992,46	\$ 1.053,95	\$ 1.119,31	\$ 1.188,55	\$ 1.261,94

		11,0%	12,3%	12,7%	12,9%	13,0%	13,0%	13,0%	13,1%	13,1%	13,1%		
3													
	Flujo de Caja descontado	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
	Ingresos		\$ 718,89	\$ 1.793,04	\$ 3.228,73	\$ 5.021,78	\$ 7.174,27	\$ 7.613,13	\$ 8.077,06	\$ 8.570,25	\$ 9.092,70	\$ 9.646,50	
	CAPEX	30%	172,4	429,9	774,1	1.204,0	1.720,1	1.825,3	1.936,6	2.054,8	2.180,1	2.312,8	
	Creación de empresa		\$ 1,00										
	Publicidad		\$ 20,00	\$ 30,00	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 40,00	
	Formalización de los contratos y adquisición de pólizas		\$ 5,00										
	Otros costos no estimados		\$ 4,00										
	Flujo de Caja		-\$ 202,36	\$ 258,99	\$ 978,92	\$ 1.984,72	\$ 3.261,68	\$ 5.308,95	\$ 5.636,57	\$ 5.982,26	\$ 6.350,19	\$ 6.739,86	\$ 7.293,66

VPN	MCOP	\$	22.741,81
TIR	%		275%
Payback	Años		1 año

Fuente: Propia

- Ver Anexo 2 - Modelo Financiero HEMKI

El apalancamiento financiero de cada uno de los proyectos de edificación vendidos corresponde con la 30% de pago inicial por parte de los clientes, destinados para diseños, y fabricación de módulos. Posteriormente, cada uno de los proyectos vendidos se apalanca con ingresos graduales con destinos para los procesos de construcción.

La inversión inicial, corresponde a 30 millones para: Creación de empresa, Formalización de los contratos y adquisición de pólizas Otros costos no estimados y principalmente Publicidad (20 millones).

Fuente de financiación: Recursos propios.

10. Riesgos y supuestos críticos

10.1. Riesgos y supuestos

Al respecto, se consideran la valoración de cada uno de los riesgos identificados en la matriz basados en la cualificación del impacto y su probabilidad; además, el análisis de las posibles consecuencias en caso de presentarse algún evento y establece las respuestas y medidas necesarias para la prevención y mitigación.

Para establecer el tratamiento de los riesgos, se realizó la identificación de acuerdo con la Matriz de Riesgos, estos pueden ser clasificados de acuerdo con la Clase, Fuente, Efecto y Tipo. Posteriormente se realizó un Análisis Cualitativo y Cuantitativo de Riesgo, utilizando los criterios establecidos y asignación de la categoría del riesgo de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia se clasifica en raro, improbable, posible, probable y casi cierto, para el efecto se asignarán valores de 1 a 5 siendo raro el de valor más bajo y casi cierto el de valor más alto, esto será reflejados en la matriz de riesgo.

Para la definición del Impacto del Riesgo se establecieron los siguientes criterios: (i) la calificación cualitativa del efecto del Riesgo, y (ii) la calificación monetaria del Riesgo, la cual corresponde a la estimación de los sobrecostos ocasionados por la ocurrencia del Riesgo como un porcentaje del valor total del presupuesto del contrato.

– Ver Anexo 3 - Matriz de Riesgo HEMKI.

11. Beneficios a la comunidad

11.1. Impacto en el desarrollo económico

El sector de la construcción genera empleo en todos los niveles socioeconómicos del país. Para los procesos de consultoría relacionados con los estudios y diseños los trabajos serán ejecutados por un grupo de profesionales con formación académica como especialistas en temas de construcción de edificaciones.

Por otra parte, la mayor empleabilidad se genera con mano de obra para los trabajos de construcción, fabricación e instalaciones de elementos de las edificaciones corresponde a personas con formación académica de básica media (hasta grado noveno) y superior (bachiller) que pertenecen principalmente a estratos 1 y 2.

Como empleabilidad indirecta, se considera los elementos fabricados por los proveedores, que usan igualmente en gran parte personal con formación académica básica y niveles de ingresos bajos.

Como aporte social, se pretende vincular a personal que resida en las zonas donde se realizaran los proyectos, buscando siempre vinculación en grado de importancia para: madres cabeza de familia, poblaciones con condiciones o situaciones particulares: Grupos étnicos, poblaciones en situación de discapacidad, y víctimas del conflicto armado.

11.2. Impacto en el desarrollo de la comunidad

Se contribuye a la comunidad dando a conocer nuevos sistemas de construcción y formando personas para afrontar las condiciones de mercado que según las tendencias se presentaran en los próximos años. También con la vinculación y empleabilidad a poblaciones vulnerables, con lo cual se espera mejorar las condiciones de ingresos y calidad de vida.

Por último, se resaltan los múltiples beneficios de desarrollo sostenible que ofrece el sistema construcción modular, dado que la fabricación en plantas de elementos estructurales mitiga los desperdicios, los acabados instalados son de materiales menos contaminantes y se propone como diseños arquitectónicos el uso de conceptos bioclimáticos y Leed que permite la sostenibilidad en edificaciones.

11.3. Desarrollo humano

El apoyo de la empresa a las personas vinculadas, se presenta con continua capacitación sobre nuevas tecnologías y métodos de construcción, diseño y seguimiento de obras. En principio se propone dar valor preferencial para la construcción de edificaciones a personas que hacen parte de la empresa, con el fin de contribuir con el desarrollo personal y promocionar el sistema de construcción.

En relación con los grupos de interés, se pretende brindar información sobre el comportamiento del mercado de nuevos sistemas de construcción y comparación con el método tradicional

Referencias bibliográficas

- «| Camacol». Accedido 29 de agosto de 2021. <https://camacol.co/documentos/construccion-en-cifras>.
- pisos Al día - pisos.com. «5 ventajas y 5 inconvenientes de las viviendas prefabricadas». Accedido 6 de noviembre de 2021. <https://www.pisos.com/aldia/5-ventajas-y-5-inconvenientes-de-las-viviendas-prefabricadas/68603/>.
- «7 tendencias en la industria de la construcción 2020. - Reformas integrales Granada - Diseño de Interiores en Granada - Refoma de locales comerciales Granada - QB Constructora». Accedido 6 de noviembre de 2021. <https://www.qbconstructora.es/index.php/articulos-sobre-construccion/170-7-tendencias-en-la-industria-de-la-construccion-2020.html>.
- «Boletín Técnico Indicadores económicos alrededor de la construcción (IEAC)». Boletín Técnico. Colombia: DANE, 8 de junio de 2021. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/censo-de-edificaciones.común>, Por: Economía para el bien.
- «La construcción de vivienda generador de crecimiento económico - Economía para el bien común | Blogs Portafolio», 12 de julio de 2021. <https://blogs.portafolio.co/economiaparaelbiencomun/2021/07/12/vivienda-crecimiento-econ/>, <https://blogs.portafolio.co/economiaparaelbiencomun/2021/07/12/vivienda-crecimiento-econ/>.

Publicidad de YouTube. «Costo de la publicidad en video - YouTube Advertising».

Accedido 7 de noviembre de 2021. <https://www.youtube.com/intl/es-419/ads/pricing/>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. «Boletín Técnico Censo de Edificaciones (CEED) I trimestre de 2021». Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, 13 de mayo de 2021. bol_ceed_Itrim21.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/censo-de-edificaciones>.

«Enki». En Wikipedia, la enciclopedia libre, 13 de septiembre de 2021.

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Enki&oldid=138323538>.

Frost & Sullivan. «Global Modular and Prefabricated Building Market Set for Robust CAGR of 6.3% from 2018 to 2025», 11 de noviembre de 2019.

<https://www.frost.com/news/press-releases/global-modular-and-prefabricated-building-market-set-for-robust-cagr-of-6-3-from-2018-to-2025/>.

«Heimdal». En Wikipedia, la enciclopedia libre, 22 de octubre de 2021.

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Heimdal&oldid=139221104>.

Interempresas. «Los nuevos métodos de construcción impulsarán el sector inmobiliario tras el Covid-19». Accedido 7 de noviembre de 2021.

<https://www.interempresas.net/Construccion/Articulos/306634-Los-nuevos-metodos-de-construccion-impulsaran-el-sector-inmobiliario-tras-el-Covid-19.html>.

«Modular Construction Market Size, Share, Growth | Global Report [2028]». Accedido 7 de noviembre de 2021. <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/modular-construction-market-101662>.

Rankia. «SAS Colombia: definición, características y ventajas», 47:00 de 500. <https://www.rankia.co/blog/mejores-cdts/3759467-sas-colombia-definicion-caracteristicas-ventajas>.

«Sector de la construcción: pilar del empleo en el país | Camacol». Accedido 8 de noviembre de 2021. <https://camacol.co/comunicados/sector-de-la-construccion-pilar-del-empleo-en-el-pais>.

SENA Y CAMACOL. «PROYECTO DE Investigación DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN COLOMBIA». Bogota, s. f.

Anexos

- Anexo 1 - Logo HEMKI
- Anexo 2 - Modelo Financiero HEMKI
- Anexo 3 - Matriz de Riesgo HEMKI.