

**Investigación De Industria – Creación de empresa Laos Modular Camps S.A.S**

**Laura Michell Osorio Millán**  
**Johan Javier Delgado Sarmiento**

**Seminario I + D**  
**Pedro Ricardo Medina Motta**



**Universidad Colegio Mayor De Cundinamarca-**  
**Facultad de Ingeniería y Arquitectura - Construcción y Gestión en Arquitectura**  
**2025-II**

**Investigación De Industria – Creación de empresa Laos Modular Camps S.A.S**

**Laura Michell Osorio Millán**  
**Johan Javier Delgado Sarmiento**

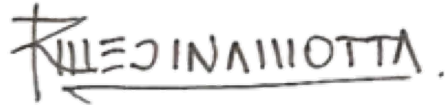
**Seminario I + D**  
**Pedro Ricardo Medina Motta**



**Universidad Colegio Mayor De Cundinamarca-**  
**Facultad de Ingeniería y Arquitectura - Construcción y Gestión en Arquitectura**  
**2025-II**

**Nota de aceptación:**

Este documento ha sido revisado y aprobado por el docente tutor del Seminario I+D, Pedro Ricardo Medina Motta, quien certifica que cumple con los lineamientos académicos establecidos por la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca para la presentación del proyecto de grado. La presente investigación es un ejercicio académico desarrollado con fines formativos en el marco del programa de Construcción y Gestión en Arquitectura, y representa el resultado del proceso de formación de los autores.

A handwritten signature in black ink, reading "RICARDO MEDINA MOTTA" in all caps. The signature is written in a cursive style with a horizontal line underneath the name.

## **Dedicatoria**

Este trabajo está orientado hacia nuestras familias, que con cariño, comprensión y apoyo incondicional han estado a nuestro lado en cada etapa de nuestra educación profesional. A nuestros padres, quienes nos mostraron la importancia de la labor digna y la dedicación a nuestras aspiraciones; a nuestros seres queridos, por ser la base inagotable de inspiración y aliento. Asimismo, dedicamos este éxito a todos los obreros de la construcción que enfrentan cotidianamente circunstancias laborales complicadas, con la ilusión de que esta iniciativa ayude a elevar su bienestar.

## **Agradecimientos**

Deseamos transmitir nuestro más sincero reconocimiento a nuestras familias, quienes han sido nuestro pilar fundamental durante este viaje académico. Su amor, apoyo, paciencia y constante aliento fueron esenciales para cumplir con este objetivo. A la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, por ofrecer un entorno de aprendizaje integral que nos permitió potenciar nuestras habilidades y conocimientos. También queremos brindar un agradecimiento genuino a todos los docentes que formaron parte de nuestro proceso educativo, en especial a aquellos que, con su dedicación, orientación y entrega, nos acompañaron en la elaboración de este trabajo de grado. Gracias por motivarnos a confiar en nuestras capacidades y por inculcarnos la importancia del esfuerzo y la excelencia en nuestros estudios.

## **Prólogo o Prefacio**

La presente investigación fue desarrollada como un ejercicio académico en el marco del proyecto de grado del programa de Construcción y Gestión en Arquitectura de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Nace de un análisis crítico de las condiciones actuales de los campamentos temporales utilizados en la construcción en Colombia, los cuales, en gran medida, se configuran con contenedores marítimos reciclados que no satisfacen los estándares básicos de habitabilidad, seguridad o sostenibilidad. Ante este desafío, se presenta una propuesta novedosa que se fundamenta en el uso de módulos metálicos plegables, que tienen como objetivo mejorar las condiciones laborales, disminuir el impacto ambiental y optimizar la logística operativa de los proyectos. Esta investigación es un reflejo de nuestro compromiso con la transformación del entorno construido, la dignificación de los espacios temporales de trabajo y la implementación de soluciones arquitectónicas sostenibles y viables desde el punto de vista técnico.

## **Resumen (español)**

Este trabajo de investigación presenta una propuesta innovadora para optimizar los campamentos temporales empleados en proyectos de construcción en Colombia. Al reconocer las carencias en el uso de contenedores reutilizados, se sugiere la incorporación de módulos metálicos plegables que brindan mayor efectividad, sostenibilidad y condiciones adecuadas de habitabilidad para el personal. La iniciativa incluye la importación, adaptación y comercialización de estos módulos bajo un esquema de arrendamiento o venta. Se establecen directrices técnicas, razones ambientales, sociales y económicas, además de un examen del impacto potencial en el sector. La investigación concluye que los módulos plegables ofrecen una opción factible y necesaria para transformar la infraestructura provisional, mejorar las condiciones laborales y fomentar la sostenibilidad en la construcción en Colombia.

Palabras clave: construcción, sostenibilidad, condiciones de vida, infraestructura temporal.

## **Abstract (English)**

This research work presents an innovative proposal to optimize temporary camps used in construction projects in Colombia. Recognizing the shortcomings in the use of reused containers, it suggests the incorporation of foldable metal modules that provide greater effectiveness, sustainability and adequate living conditions for personnel. The initiative includes the importation, adaptation and commercialization of these modules under a lease or sale scheme. Technical guidelines, environmental, social and economic reasons are established, as well as an examination of the potential impact on the sector. The research concludes that collapsible modules offer a feasible and necessary option to transform temporary infrastructure, improve working conditions and promote sustainability in construction in Colombia.

Keywords: construction, sustainability, living conditions, temporary infrastructure.

## Índice de contenido

<b>Introducción</b> .....	20
<b>Resumen Ejecutivo</b> .....	21
<b>Problema Identificado y concepto del negocio</b> .....	21
<b>Potencial del Mercado en Cifras</b> .....	21
<b>Propuesta de Valor y Ventaja Competitiva (Canvas)</b> .....	22
<b>La Empresa</b> .....	23
<b>Nombre de la Empresa</b> .....	23
<b>Actividad de la Empresa</b> .....	24
<i>Sector Productivo en que se Encuentra la Empresa</i> .....	24
<i>Sector de construcción, infraestructura, minería y energía.</i> .....	24
<i>Clientes a Quien se Dirige</i> .....	24
<b>Visión</b> .....	25
<b>Misión</b> .....	25
<b>Objetivos de la Empresa</b> .....	25
<b>Razón Social y Logo</b> .....	25
<i>Objeto Social</i> .....	26
<i>Logo de la empresa</i> .....	26
<b>Referencia de los Promotores</b> .....	27
<b>Localización de la Empresa</b> .....	27
<b>Estudio de Mercado</b> .....	28
<b>Análisis del sector</b> .....	28
<i>Condiciones sociodemográficas</i> .....	29
<i>Condiciones culturales</i> .....	30
<i>Condiciones económicas</i> .....	30
<i>Condiciones políticas</i> .....	31
<i>Condiciones legales</i> .....	31
<i>Condiciones tecnológicas del entorno global de la empresa</i> .....	32
<b>Desarrollo tecnológico e industrial del sector y mercados objetivos</b> .....	32
<b>Relación con agremiaciones existentes</b> .....	33
<b>Análisis del mercado</b> .....	34
<i>Análisis del mercado objetivo y su comportamiento histórico</i> .....	34
<i>Estimación del mercado potencial</i> .....	35
<i>Estimación del Segmento o Nicho del Mercado</i> .....	36

<b>Análisis de la competencia</b> .....	37
<b>Competencia Nacional</b> .....	37
<i>Competencia Internacional</i> .....	38
<i>Identificación de los principales competidores actuales o potenciales</i> .....	39
<i>Análisis de empresas competidoras</i> .....	39
<i>Análisis de productos sustitutos</i> .....	40
<i>Determinar la frecuencia de compra de los productos o servicios sustitutos</i> .....	42
<i>Conclusión del Mercado de Alquiler de Maquinaria Pesada</i> .....	46
<b>La cantidad de equipos alquilados al mes</b> .....	46
<b>Tamaño del mercado mensual</b> .....	46
<b>Tamaño del mercado anual</b> .....	46
<i>Tamaño del Mercado de Compra de Módulos Plegables</i> .....	46
<b>Estimación de la Demanda Anual</b> .....	46
<b>Cantidad estimada de compras anuales</b> .....	46
<i>Estimación del Tamaño del Mercado en Pesos</i> .....	46
<i>Conclusión del Mercado de Compra de Módulos Plegables</i> .....	47
<b>Cantidad de unidades vendidas al año</b> .....	47
<b>Tamaño del mercado anual estimado</b> .....	47
<i>Estudio de la imagen de competencia ante los clientes</i> .....	48
<b>Plan de Marketing</b> .....	50
<b>Estrategia de Producto o Servicio</b> .....	50
<b>Identificación del Producto o Servicio</b> .....	60
<b>Definición del proyecto</b> .....	60
<b>Cuadro de Variables, Valores e Indicadores</b> .....	66
<b>Herramientas de Investigación Utilizadas</b> .....	68
<b>Evidencia de Diligenciamiento del CVLAC</b> .....	69
<b>Obtención del Número ORCID</b> .....	70
<b>Descripción del Producto o Servicio</b> .....	72
<b>Componentes Técnicos</b> .....	72
<b>Funcionamiento y Procesos Asociados</b> .....	73
<b>Contexto de Aplicación</b> .....	73
<b>Valor Diferencial</b> .....	74
<b>Formulación del Problema por Investigar</b> .....	74
<b>Árbol de Problema, causas y efectos, Descripción</b> .....	75
<i>Efectos Indirectos</i> .....	75
<b>Demoras en los Cronogramas de Obra</b> .....	75

<b>Riesgos para la Salud</b> .....	75
<b>Aumento en la Rotación de Personal</b> .....	75
<i>Efectos Directos</i> .....	75
<b>Desgaste Operativo</b> .....	75
<b>Uso de Soluciones Temporales Ineficientes</b> .....	75
<i>Problema Central</i> .....	75
<i>Causas Directas</i> .....	76
<b>Falta de Lineamientos Normativos</b> .....	76
<b>Deficiente Planificación en la Implementación de Soluciones Modulares</b> .....	76
<b>Baja Aceptación de Nuevas Tecnologías</b> .....	76
<i>Causas Indirectas</i> .....	77
<b>Falta de Capacitación y Conocimiento</b> .....	77
<b>Desconocimiento de los Beneficios Económicos y Ambientales</b> .....	77
<b>Presión por Cumplir Plazos Ajustados</b> .....	77
<b>Deficiente Gestión de Recursos Humanos y Materiales</b> .....	77
<b>Escasa Difusión de Casos de Éxito</b> .....	77
<b>Infravaloración de Espacios Dignos para los Trabajadores</b> .....	77
<b>Falta de Inversión en Innovación</b> .....	77
<b>Priorizar Costos Iniciales sobre Inversión Integral</b> .....	77
<b>Árbol de Objetivos, Medios y Fines, Definición</b> .....	79
<i>Impacto Esperado (Política De Desarrollo)</i> .....	79
<b>Mejora en los tiempos de ejecución de Proyectos</b> .....	79
<b>Reducción de Riesgos Laborales y Problemas de Salud</b> .....	79
<b>Disminución en la rotación de personal</b> .....	79
<i>Fines</i> .....	79
<b>Reducción del Desgaste Operativo</b> .....	79
<b>Mejora en las condiciones laborales y bienestar de los trabajadores</b> .....	79
<b>Uso de Soluciones Modulares y Eficientes</b> .....	79
<i>Objetivo Central</i> .....	79
<b>Planteamiento de Lineamientos Claros</b> .....	80
<b>Fomento de la Aceptación de Soluciones Innovadoras en el Sector</b> .....	80
<b>Reducción de Costos Iniciales Mediante Esquemas de Leasing</b> .....	80
<i>Acciones</i> .....	80
<b>Promoción de la Educación sobre Beneficios Económicos y Ambientales</b> .....	81
<b>Fomento de Estudios Previos para Planificación Eficiente</b> .....	81
<b>Fortalecimiento del Respaldo Institucional y Normativo</b> .....	81

<b>Difusión de Casos de Éxito en Soluciones Modulares</b> .....	81
<b>Sensibilización sobre la Importancia de Espacios Dignos de Trabajo</b> .....	81
<b>Incentivo a la Inversión en Innovación</b> .....	81
<b>Conclusión</b> .....	81
<b>Árbol de Objetivos, Logros e Insumos</b> .....	81
<i>Definición del Árbol de Objetivos</i> .....	81
<i>Logros (Impactos y Resultados Esperados)</i> .....	82
<b>Optimización de tiempos de ejecución de proyectos</b> .....	82
<b>Mejora en las condiciones laborales y reducción de riesgos</b> .....	83
<b>Menor rotación de personal y estabilidad laboral</b> .....	83
<b>Mayor eficiencia operativa</b> .....	83
<b>Fomento de soluciones modulares en el sector</b> .....	83
<i>Insumos (Recursos y Acciones Necesarias)</i> .....	83
<b>Normativas y regulaciones</b> .....	84
<b>Capacitación y educación</b> .....	84
<b>Planificación y gestión eficiente</b> .....	84
<b>Concientización sobre espacios de trabajo dignos</b> .....	84
<i>Delimitación Temática y Geográfica</i> .....	84
<b>Descripción del contexto</b> .....	85
<i>Contexto Institucional</i> .....	85
<i>Contexto Social</i> .....	86
<i>Contexto Ambiental</i> .....	86
<i>Contexto Económico</i> .....	86
<i>Contexto Cultural</i> .....	87
<b>Descripción</b> .....	87
<b>Concepto General del Producto o Servicio</b> .....	87
<b>Impacto Tecnológico, Social y Ambiental</b> .....	88
<i>Impacto Tecnológico</i> .....	88
<i>Impacto Social</i> .....	88
<i>Impacto Ambiental</i> .....	88
<b>Potencial Innovador</b> .....	89
<i>Materiales sostenibles</i> .....	89
<i>Construcción híbrida</i> .....	89
<i>Crecimiento del leasing operativo</i> .....	89
<b>Justificaciones del Problema Por Investigar</b> .....	90
<b>Justificación Ambiental</b> .....	90

<i>Disminución de la huella de carbono.</i>	90
<i>Optimización del transporte y logística.</i>	90
<i>Reutilización y adaptabilidad.</i>	90
<i>Reducción del impacto en el entorno natural.</i>	91
<b>Justificación Social</b>	91
<i>Facilitación de proyectos en zonas de difícil acceso</i>	92
<i>Optimización del almacenamiento y reutilización de módulos</i>	92
<i>Eficiencia energética en los campamentos modulares.</i>	92
<i>Menor afectación a los ecosistemas cercanos.</i>	92
<b>Aporte al Desarrollo Económico y Social.</b>	93
<b>Mejora en las condiciones laborales del personal en obra.</b>	93
<b>Impulso al sector logístico y de transporte.</b>	93
<b>Justificación Económica</b>	94
<i>Reducción de inversión inicial y costos fijos.</i>	95
<i>Disminución de tiempos de instalación y desmontaje.</i>	95
<i>Facilitación de proyectos en zonas remotas.</i>	95
<i>Reducción de riesgos financieros.</i>	95
<i>Contribución a la modernización del sector.</i>	96
<i>Impulso al empleo en sectores relacionados.</i>	96
<i>Consolidación de la infraestructura modular en Colombia.</i>	96
<i>Conclusión.</i>	96
<b>Justificación Profesional</b>	96
<i>Mejora en la práctica laboral.</i>	97
<i>Aplicabilidad y beneficios.</i>	98
<i>Demanda o necesidad en el sector.</i>	98
<b>Justificación Tecnológica</b>	99
<i>Estado del Arte.</i>	99
<b>Necesidades que Satisface</b>	99
<i>Eficiencia en tiempos de ejecución.</i>	100
<i>Reducción de costos.</i>	100
<i>Flexibilidad y adaptabilidad.</i>	100
<i>Sostenibilidad.</i>	100
<b>Impacto Ambiental</b>	100
<i>Reducción del consumo de materiales y residuos de construcción.</i>	100
<i>Menor impacto en el suelo y ecosistemas cercanos.</i>	100
<i>Menor huella de carbono en transporte y logística.</i>	101

<i>Impactos Ambientales Negativos</i> .....	101
<b>Consumo energético y emisiones en la fabricación.</b> .....	101
<i>Uso de materiales con alto impacto ambiental.</i> .....	101
<i>Posible contaminación por residuos al final de su ciclo de vida</i> .....	101
<b>Metodología de la Investigación</b> .....	102
<i>Alcance</i> .....	102
<i>Procedimientos</i> .....	103
<i>Población y Muestra o Ensayos o Encuesta o Entrevistas</i> .....	104
<i>Técnicas e Instrumentos</i> .....	106
<b>Antecedente del Problema por Investigar</b> .....	107
<b>Estado del Arte del Problema a Investigar</b> .....	108
<b>Marcos Contextual o Referencial</b> .....	109
<i>Marco Teórico</i> .....	111
<b>Construcción modular y prefabricación:</b> .....	112
<b>Habitabilidad y condiciones mínimas en campamentos temporales:</b> .....	112
<b>Competitividad del modelo modular en Colombia:</b> .....	114
<b>Modelos de negocio adaptados a la industria colombiana:</b> .....	114
<b>Diseño adaptable y respuesta rápida a contextos de obra:</b> .....	114
<i>Marco Histórico</i> .....	115
<i>Marco Normativo</i> .....	116
<i>Marco Productivo</i> .....	116
<b>Nombre del Producto o Servicio</b> .....	117
<b>Nombre e Imagen del Producto o Servicio</b> .....	117
<i>Arrendamiento y Venta de Contenedores Plegables</i> .....	117
<i>Composición del Producto o Servicio</i> .....	118
<i>Insumos, Elementos y Componentes del Producto o Servicio</i> .....	119
<i>Elementos.</i> El producto central de LAOS MODULAR CAMPS S. A. S.....	120
<i>Componentes.</i> .....	120
<i>Especificaciones Técnicas del Producto</i> .....	121
<i>Características Físicas, Químicas y Mecánicas Físicas:</i> .....	121
<i>Ventajas Comparativas</i> .....	123
<b>Velocidad de instalación:</b> .....	123
<b>Reducción de costos logísticos:</b> .....	123
<b>Reutilizables:</b> .....	123
<b>Cumplimiento con la legislación colombiana actual.</b> .....	124
<b>Mejor comodidad:</b> .....	124

<i>Presentación del Producto, Dimensiones, Modalidades, Requisitos, Periodicidad, Características de Uso</i> .....	124
<b>Proceso de Producción del Producto</b> .....	126
<b>Descomposición de los procesos de producción</b> .....	126
<i>Identificación del Proceso Global</i> .....	126
<i>Descomposición en Subprocesos y Tareas</i> .....	127
Elección técnica y adquisición internacional: .....	127
Logística y envío marítimo: .....	127
Nacionalización en Colombia: .....	127
Almacenaje y personalización: .....	127
Instalación en el lugar: .....	128
Inspección y entrega final: .....	128
<i>Asignación de Recursos y Responsabilidades</i> .....	128
<i>Determinación de Secuencias y Dependencias</i> .....	128
<i>Estimación de Tiempos y Costos</i> .....	128
<i>Análisis de Riesgos y Contingencias</i> .....	128
<i>Documentación del Proceso y Control de Calidad</i> .....	129
<i>Optimización y Mejora Continua</i> .....	129
<i>Integración con Técnicas de Gestión de Proyectos</i> .....	129
<b>Diagramas de flujo de producción, con recursos humanos y técnicos</b> .....	130
<i>Identificación de las Actividades Necesarias para el Diseño, Puesta en Marcha y Producción</i> .....	130
<i>Duración del Ciclo Productivo.</i> .....	131
<i>Capacidad Instalada</i> .....	131
<i>Proceso de Control de Calidad</i> .....	131
<i>Proceso de Seguridad Industrial</i> .....	132
<i>Puesta en Marcha, en Obra o en el Mercado</i> .....	132
<b>Necesidades y Requerimientos</b> .....	132
<i>Materias Primas e Insumos</i> .....	133
<i>Pruebas y Ensayos</i> .....	133
<i>Tecnología Herramientas, Equipos y Maquinaria</i> .....	133
<i>Pruebas Piloto, Secuencia de Uso, Planes de Manejo</i> .....	134
<i>Sistema de Presentación, Empaque y Embalaje</i> .....	134
<b>Costos</b> .....	134
<i>Precios Unitarios</i> .....	135
<i>Costos Globales de Producción</i> .....	135

<i>Valor Comercial del Producto</i> .....	135
<i>Análisis y Aplicación de la Legislación Vigente</i> .....	136
<i>Protección Intelectual e Industrial del Producto o Servicio</i> .....	137
<b>Conclusiones</b> .....	137
<b>Innovación en la Infraestructura Temporal de Obra:</b> .....	137
<b>Impacto Positivo en la Seguridad y el Bienestar Laboral:</b> .....	137
<b>Sostenibilidad y Reducción del Impacto Ambiental:</b> .....	137
<b>    Eficiencia Logística y Económica:</b> .....	138
<b>    Necesidad de Regulación y Sensibilización Sectorial:</b> .....	138
<b>Glosario de Términos y Vocabulario Español a inglés</b> .....	138

## Índice de figuras

Figura 1. Modelo Canvas .....	23
Figura 2. Logo .....	27
Figura 3. Mercado potencial .....	36
Figura 4. Nicho del mercado .....	37
Figura 5. Comparación de precio por m2 entre LAOS y la competencia.....	55
Figura 6. Ficha técnica del contenedor plegable.....	62
Figura 7. Evidencia de Registro en el CvLAC (Laura Osorio).....	69
Figura 8. Evidencia de Registro en el CvLAC (Johan Delgado).....	70
Figura 9. Evidencia de Registro en el ORCID (Laura Osorio).....	71
Figura 10. Evidencia de Registro en el ORCID (Johan Delgado).....	71
Figura 11. Ficha Técnica del servicio .....	118
Figura 12. Diagrama de flujo de producción .....	130

## Índice de Tablas

Tabla 1. Competencia internacional.....	38
Tabla 2. Precios de alquiler de equipos.....	40
Tabla 3. Precios contenedores para turismo.....	41
Tabla 4. Estimación del tamaño de mercado servicios alquiler de equipos.....	44
Tabla 5. Estimación del tamaño de mercado servicios módulos para turismo.....	46
Tabla 6. Análisis de precios competitivos.....	47
Tabla 7. Comparativa de modelos financieros.....	48
Tabla 8. Percepción de los clientes.....	49
Tabla 9. Tipologías y Precios Estimados de Venta.....	53
Tabla 10. Precios bajo Esquema de Leasing Operativo (Contrato mínimo: 6 meses).....	54
Tabla 11. Lista de proveedores de LAOS Modular Camps SAS.....	59
Tabla 12. Cuadro de Variables, Valores e Indicadores.....	66
Tabla 13. APU de los modulos plegables.....	136
Tabla 14. Condiciones iniciales del proyecto.....	148
Tabla 15. Proyeccion De Inventarios (Unidades).....	148
Tabla 16. Proyeccion De Inventarios (\$).....	149
Tabla 17. AMORTIZACIÓN PRÉSTAMO BANCARIO MES VENCIDO.....	149
Tabla 18. Datos de depreciación.....	150
Tabla 19. Depreciación: Método de Saldos Declinantes (Depreciación Acelerada).....	150
Tabla 20. ARRENDAMIENTO FINANCIERO.....	151
Tabla 21. ESTADO DE RESULTADOS.....	151
Tabla 22. FLUJO DE CAJA NETO.....	152
Tabla 23. TIR DEL FLUJO DE CAJA NETO.....	152
Tabla 24. Balance General.....	153
Tabla 25. COSTO CAPITAL EXTERNO ANTES IMPUESTOS = Tasa Efectiva Anual Préstamo*(1 - Impuestos).....	154
Tabla 26. Resultados.....	154

## **Introducción**

En el sector de la construcción, una de las mayores problemáticas persistentes está relacionada con las condiciones de habitabilidad y funcionalidad de los campamentos temporales destinados al personal de obra. Tradicionalmente, diversas compañías han optado por utilizar contenedores marítimos reciclados como una solución provisional. No obstante, estas instalaciones, en lugar de ser una opción adecuada, muestran numerosas fallas respecto al confort térmico, ventilación, seguridad, higiene y cumplimiento normativo, impactando negativamente el bienestar de los trabajadores y el avance de los proyectos de construcción.

Ante esta situación, se hace indispensable investigar alternativas que sean factibles, sostenibles y técnicamente efectivas, que no solo optimicen las condiciones laborales en las obras, sino que también mejoren la eficacia operativa y reduzcan el impacto ambiental de este tipo de estructuras. En este marco, el actual proyecto académico sugiere el estudio, diseño y puesta en marcha de módulos metálicos plegables como una solución innovadora para los campamentos temporales, lo que responde a una necesidad del sector por infraestructuras habitacionales dignas, versátiles y de fácil traslado.

La propuesta se basa en un enfoque académico que combina investigación teórica, análisis comparativo, revisión de normativas y evaluación técnica de las ventajas que ofrecen los sistemas modulares frente a las opciones convencionales. Se examinan cuestiones como la adaptabilidad del producto, el cumplimiento de los estándares nacionales de seguridad y eficiencia energética, el impacto social y ambiental, así como las oportunidades de inserción en un mercado en expansión, especialmente en ciudades como Bogotá, donde el dinamismo del sector de la construcción ha sido notable en los últimos años.

Este trabajo supone una contribución académica al ámbito de la construcción modular y presenta una alternativa concreta que puede tener un impacto significativo en la mejora de los procesos constructivos y en la dignificación de los espacios de alojamiento temporal en Colombia.

## **Introducción**

En el sector de la construcción, una de las mayores problemáticas persistentes está relacionada con las condiciones de habitabilidad y funcionalidad de los campamentos temporales destinados al personal de obra. Tradicionalmente, diversas compañías han optado por utilizar contenedores marítimos reciclados como una solución provisional. No obstante, estas instalaciones, en lugar de ser una opción adecuada, muestran numerosas fallas respecto al confort térmico, ventilación, seguridad, higiene y cumplimiento normativo, impactando negativamente el bienestar de los trabajadores y el avance de los proyectos de construcción.

Ante esta situación, se hace indispensable investigar alternativas que sean factibles, sostenibles y técnicamente efectivas, que no solo optimicen las condiciones laborales en las obras, sino que también mejoren la eficacia operativa y reduzcan el impacto ambiental de este tipo de estructuras. En este marco, el actual proyecto académico sugiere el estudio, diseño y puesta en marcha de módulos metálicos plegables como una solución innovadora para los campamentos temporales, lo que responde a una necesidad del sector por infraestructuras habitacionales dignas, versátiles y de fácil traslado.

La propuesta se basa en un enfoque académico que combina investigación teórica, análisis comparativo, revisión de normativas y evaluación técnica de las ventajas que ofrecen los sistemas modulares frente a las opciones convencionales. Se examinan cuestiones como la adaptabilidad del producto, el cumplimiento de los estándares nacionales de seguridad y eficiencia energética, el impacto social y ambiental, así como las oportunidades de inserción en un mercado en expansión, especialmente en ciudades como Bogotá, donde el dinamismo del sector de la construcción ha sido notable en los últimos años.

Este trabajo supone una contribución académica al ámbito de la construcción modular y presenta una alternativa concreta que puede tener un impacto significativo en la mejora de los procesos constructivos y en la dignificación de los espacios de alojamiento temporal en Colombia.

## **Resumen Ejecutivo**

### **Problema Identificado y concepto del negocio**

En el ámbito de la construcción en Colombia, los campamentos temporales para los trabajadores a menudo se gestionan utilizando contenedores de marítimos reciclados. Aunque ofrecen una respuesta rápida y parecen ser una opción económica, tienen numerosas carencias que impactan la operatividad, la seguridad en el trabajo y el bienestar de los empleados. Los principales inconvenientes incluyen la insuficiencia de ventilación adecuada, un mal aislamiento térmico, la posible exposición a residuos nocivos y la falta de cumplimiento con las normativas técnicas del país. Esta situación provoca condiciones de vida inapropiadas, una mayor rotación del personal, problemas de salud laboral y demoras en los plazos de construcción debido al esfuerzo logístico que implica el montaje y desmontaje frecuente de estructuras temporales. Además, se encuentra la carencia de regulaciones normativas específicas, la resistencia del sector al aceptar nuevas tecnologías y los elevados costos iniciales que desalientan la adopción de alternativas sostenibles.

En respuesta a este desafío, el proyecto sugiere una alternativa creativa que se basa en el uso de módulos metálicos plegables para los campamentos temporales en los proyectos relacionados con la construcción. Estos módulos están diseñados para facilitar su transporte, ensamblaje y reutilización, asegurando condiciones óptimas de habitabilidad, seguridad y comodidad. Además de cumplir con las regulaciones colombianas en áreas de construcción, electricidad y seguridad industrial, su diseño permite una instalación rápida, reducción de costos operativos y un menor impacto en el medio ambiente. La propuesta comercial incluye ofrecer este producto a través de un esquema de arrendamiento operativo o venta, incorporando servicios adicionales como transporte, instalación, personalización y mantenimiento. Esta iniciativa no solo mejora notablemente la calidad de vida de los trabajadores en el sitio, sino que también representa una oportunidad estratégica para las empresas de construcción que desean optimizar sus recursos y adherirse a estándares de sostenibilidad y eficiencia.

### **Potencial del Mercado en Cifras**

El contexto económico actual muestra un panorama favorable para la implementación de soluciones innovadoras en el sector de la construcción. Según un artículo publicado por la Alcaldía Mayor de Bogotá (2024), basado en datos del Departamento Administrativo

Nacional de Estadística (DANE), la economía de la ciudad presentó un crecimiento del 0.9 % en el primer trimestre del 2024, impulsado principalmente por el desarrollo de obras civiles y la construcción de edificaciones. En ese mismo informe, se destaca que el sector de la construcción fue la actividad con mayor tasa de crecimiento anual, con un incremento del


23.1 %, mientras que el subsector de obras civiles que incluye la construcción de puentes, viaductos y vías troncales experimentó un crecimiento del 62 %.

### **Propuesta de Valor y Ventaja Competitiva (Canvas)**

La propuesta de valor representa la esencia del servicio que LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. ofrece a sus clientes: soluciones innovadoras, flexibles y adaptables que resuelven problemas logísticos y de infraestructura en proyectos de obra. A través de una oferta diferenciada, la empresa busca satisfacer necesidades específicas del sector, entregando productos que optimizan tiempo, recursos y sostenibilidad.

- Campamentos plegables modulares de alta calidad para oficinas móviles, almacenamiento o descanso.
- Leasing con opción de compra.
- Soluciones flexibles, personalizables y sostenibles.
- Optimización de recursos y tiempos.

Figura 1. Modelo Canvas

 <b>MODELO CANVAS</b> <b>LAOS MODULAR CAMPS SAS</b>		Diseñado para: Laos Modular s.a.s	Diseñado por: Johan Delgado Laura Osorio.	Fecha: 10/4/2025	Version: 1
<p><b>Asociaciones clave</b></p> <p>Las asociaciones clave representan alianzas estratégicas fundamentales que permiten a LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. operar eficientemente, reducir costos, acceder a tecnología avanzada y fortalecer su posicionamiento en el mercado. Estas asociaciones incluyen proveedores de insumos y tecnología, entidades gubernamentales y gremios del sector que contribuyen a la viabilidad y crecimiento del modelo de negocio. En particular, la empresa mantiene relaciones con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Henan K-Home Steel Structure Co.</b>, proveedor principal de campamentos modulares plegables, cuya tecnología permite mantener altos estándares de calidad, resistencia y adaptabilidad en entornos de obra.</li> <li>• <b>Starlink (SpaceX)</b>, encargado de proveer conectividad satelital de alta velocidad, indispensable para zonas de difícil acceso donde los proyectos requieren comunicación constante.</li> <li>• <b>Agencias gubernamentales y gremios del sector</b>, como la <b>Agencia Nacional de Infraestructura (ANI)</b>, <b>Departamento Nacional de Planeación (DNP)</b> y <b>CAMACOL</b>, que proporcionan información, marcos normativos y oportunidades de articulación en proyectos públicos y privados.</li> </ul> <p>Estas alianzas no solo suplen componentes esenciales del servicio, sino que también fortalecen la imagen institucional y abren puertas a nuevos mercados.</p>	<p><b>Actividades clave</b></p> <p>Las actividades clave son todas aquellas tareas esenciales que debe ejecutar la empresa para que su propuesta de valor, canales y relaciones con clientes se mantengan activas y efectivas. Para LAOS MODULAR CAMPS S.A.S., estas actividades se relacionan principalmente con la operación logística, comercial y técnica de su modelo modular.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importación, comercialización y leasing de campamentos.</li> <li>• Instalación, mantenimiento y soporte técnico.</li> <li>• Búsqueda activa de nuevos clientes y licitaciones.</li> <li>• Gestión de alianzas estratégicas.</li> <li>• Análisis del mercado y diseño de estrategias comerciales.</li> </ul> <p><b>Recursos clave</b></p> <p>Los recursos clave son los activos indispensables para que el modelo de negocio funcione correctamente. En LAOS MODULAR CAMPS S.A.S., estos recursos incluyen no solo infraestructura física, sino también el talento humano, las relaciones estratégicas y las herramientas comerciales necesarias para operar en un mercado exigente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura para almacenamiento y distribución.</li> <li>• Alianzas con proveedores internacionales (Henan K-Home Steel Structure, Starlink, ISM).</li> <li>• Talento humano con experiencia en construcción, administración, ventas y SST.</li> <li>• Plataforma de marketing y ventas.</li> </ul>	<p><b>Propuestas de valor</b></p> <p>La propuesta de valor representa la esencia del servicio que LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. ofrece a sus clientes: soluciones innovadoras, flexibles y adaptables que resuelven problemas logísticos y de infraestructura en proyectos de obra. A través de una oferta diferenciada, la empresa busca satisfacer necesidades específicas del sector, entregando productos que optimizan tiempo, recursos y sostenibilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campamentos plegables modulares de alta calidad para oficinas móviles, almacenamiento o descanso.</li> <li>• Leasing con opción de compra.</li> <li>• Soluciones flexibles, personalizables y sostenibles.</li> <li>• Optimización de recursos y tiempos.</li> <li>• Alternativas de fácil transporte y adaptabilidad a condiciones exigentes.</li> </ul>	<p><b>Relaciones con los clientes</b></p> <p>La relación con los clientes define cómo la empresa interactúa con ellos en cada fase del proceso comercial. En el caso de LAOS MODULAR CAMPS S.A.S., se busca una relación cercana, confiable y de largo plazo, priorizando la atención personalizada y un servicio posventa eficiente que asegure la continuidad operativa de los proyectos del cliente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia personal en la asesoría técnica y comercial.</li> <li>• Atención posventa para mantenimiento y soporte.</li> <li>• Construcción de relaciones a largo plazo con aliados estratégicos.</li> <li>• Flexibilidad en contratos de leasing.</li> </ul> <p><b>Canales</b></p> <p>Los canales son los medios a través de los cuales LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. hace llegar su propuesta de valor a sus clientes. Una comunicación eficiente y una entrega oportuna del servicio son claves para garantizar la satisfacción del cliente y fortalecer la presencia en el mercado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Página web institucional.</li> <li>• Contacto directo a través del equipo comercial.</li> <li>• Participación en licitaciones públicas.</li> <li>• Redes profesionales y referidos.</li> <li>• Atención personalizada desde su sede en Bogotá.</li> </ul>	<p><b>Segmentos de clientes</b></p> <p>El análisis de los segmentos de mercado permite identificar a los principales clientes potenciales a los que se dirige la propuesta de valor de la empresa. En el caso de LAOS MODULAR CAMPS S.A.S., estos se componen de organizaciones que requieren soluciones habitacionales temporales altamente funcionales y sostenibles, especialmente en sectores con operaciones móviles o en zonas remotas.</p> <p>LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. se dirige principalmente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas del sector construcción, minería, infraestructura, energía y transporte.</li> <li>• Entidades gubernamentales vinculadas a proyectos de gran escala (Metro de Bogotá, ANI, UNGRD, etc.).</li> </ul> <p>Estos clientes buscan soluciones temporales habitacionales eficientes, sostenibles y adaptables para sus proyectos. Se valoran propuestas de rápida instalación, leasing con opción de compra, sostenibilidad y cumplimiento normativo.</p>	
<p><b>Estructura de costos</b></p> <p>La estructura de costos identifica los gastos más relevantes que la empresa debe cubrir para operar. Estos costos están directamente relacionados con la importación, comercialización, atención al cliente y logística, siendo fundamentales para establecer precios competitivos y garantizar la rentabilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos de importación y transporte de los campamentos.</li> <li>• Costos operativos de instalación y mantenimiento.</li> <li>• Gastos administrativos y de personal.</li> <li>• Inversión en marketing y publicidad.</li> <li>• Desarrollo tecnológico y logístico para la operación nacional.</li> </ul>		<p><b>Fuentes de ingresos</b></p> <p>Las fuentes de ingresos son los mecanismos por los cuales la empresa monetiza su actividad comercial. En el modelo de LAOS MODULAR CAMPS S.A.S., se destacan ingresos recurrentes y estratégicos derivados del arrendamiento con opción de compra, además de ventas directas y servicios complementarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leasing de campamentos con opción de compra.</li> <li>• Venta directa de campamentos modulares.</li> <li>• Servicios complementarios: transporte, instalación y mantenimiento.</li> </ul>			

Delgado, J., & Osorio, L. (2025). Modelo Canvas de la empresa LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. [Cuadro]. Elaboración propia.

**Nota.** Modelo Canvas de negocio de LAOS Modular Camps S.A.S.

Fuente: elaboración propia (2025).

## La Empresa

### Nombre de la Empresa

LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. surge como un acróstico que refleja los principios y valores fundamentales de nuestra empresa, y que se encuentra alineado con nuestra misión de ofrecer soluciones modulares flexibles, innovadoras y eficientes para la industria de la construcción. A continuación, se detalla el significado de cada letra que conforma nuestro nombre:

- **L - LEASING (Arrendamiento):** Representa nuestra principal modalidad de negocio, que es el leasing o arrendamiento de contenedores modulares, permitiendo a nuestros clientes acceder a soluciones temporales de oficina sin la necesidad de realizar una compra inicial.

- A - ALTERNATIVE (Alternativo): Este concepto refleja nuestra capacidad de ofrecer opciones alternativas e innovadoras a las soluciones tradicionales de espacio en el sector de la construcción, proporcionando una alternativa flexible y eficiente para proyectos de obra.
- O - OPERATIONAL (Operacional): Hace referencia a nuestra capacidad para ofrecer soluciones operacionales que se adapten a las necesidades del cliente, asegurando que nuestros productos sean funcionales, duraderos y fáciles de implementar en cualquier proyecto de construcción.
- S - STRUCTURAL (Estructural): Destaca la solidez y la durabilidad de nuestros productos, que están diseñados con una estructura robusta y adaptable a diversas condiciones de obra, garantizando seguridad y eficiencia en el trabajo.

#### **Actividad de la Empresa**

- 7730 – Alquiler y arrendamiento de otros tipos de maquinaria, equipo y bienes tangibles n.c.p.
- 4669 – Comercio al por mayor de otros equipos, materiales y suministros n.c.p

La empresa se especializa en el leasing y comercialización de módulos plegables habitacionales y de oficinas, lo cual la ubica dentro del sector industrial-logístico con aplicación en el sector constructor y de infraestructura.

#### ***Sector Productivo en que se Encuentra la Empresa***

***Sector de construcción, infraestructura, minería y energía.*** En particular, se dedica a ofrecer infraestructura temporal para proyectos de gran magnitud, que necesitan alternativas efectivas y sustentables para la habitabilidad del personal técnico, administrativo y operativo.

El producto también tiene impacto en sectores complementarios como:

- Transporte e infraestructura vial
- Gestión pública (entidades gubernamentales que ejecutan obras)
- Emergencias y situaciones logísticas transitorias

#### ***Clientes a Quien se Dirige***

Clientes principales. Constructoras: que desarrollan edificaciones en altura, obras civiles y proyectos de infraestructura urbana y rural.

- Empresas de minería y energía: que operan en zonas remotas y requieren alojamiento temporal para trabajadores.
- Entidades públicas: como el Metro de Bogotá, INVIAS, ANI, IDU, entre otros, que desarrollan obras con necesidad de campamentos provisionales.

### **Visión**

Convertirnos en la empresa líder en Colombia en la provisión de soluciones modulares para el sector de la construcción, destacándose por la calidad de nuestros productos, la flexibilidad de nuestros servicios y nuestra capacidad de adaptarnos a las necesidades de nuestros clientes.

### **Misión**

Brindar soluciones modulares prácticas y eficientes, respaldadas por un excelente servicio al cliente, para contribuir al éxito de los proyectos de construcción, optimizando los recursos de nuestros clientes y mejorando la productividad en sus obras.

### **Objetivos de la Empresa**

- Ofrecer soluciones habitacionales temporales con campamentos plegables modulares que mejoren las condiciones de los trabajadores.
- Reducir costos y tiempos de instalación en proyectos mediante estructuras modulares reutilizables.
- Cumplir con normativas colombianas en seguridad, eficiencia energética y habitabilidad. Facilitar modelos de negocio accesibles como el leasing con opción de compra.
- Promover prácticas sostenibles, evitando estructuras improvisadas que afectan al medio ambiente y la seguridad laboral.
- Gestionar importación y comercialización de módulos metálicos plegables de alta calidad, adaptados al contexto colombiano

### **Razón Social y Logo**

LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. es una empresa cuyo nombre refleja sus principios y valores fundamentales, alineados con su misión de ofrecer soluciones modulares flexibles.

### ***Objeto Social***

LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. Se dedica a la importación, comercialización y arrendamiento de soluciones modulares para la construcción, como campamentos plegables modulares para oficinas móviles, descanso y almacenamiento en obras. Ofrecen leasing con opción de compra para facilitar el acceso a estas soluciones flexibles y adaptables, sin comprometer calidad o seguridad. Su objetivo es optimizar recursos y tiempos en proyectos de construcción.

### ***Logo de la empresa***

El logo de LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. presenta un diseño moderno y representativo de su industria. Aquí están sus características principales:

**Colorimetría.** El fondo tiene un degradado de amarillo a naranja, evocando energía, innovación y dinamismo, elementos clave en el sector de la construcción.

La silueta de las edificaciones y grúas es de color negro, lo que aporta contraste y solidez, representando estabilidad y estructura.

El nombre "LAOS" está en blanco, resaltando sobre la imagen y generando una percepción de claridad y profesionalismo.

**Diseño y Concepto.** La parte superior del logo muestra grúas de construcción, un símbolo directo del sector en el que opera la empresa.

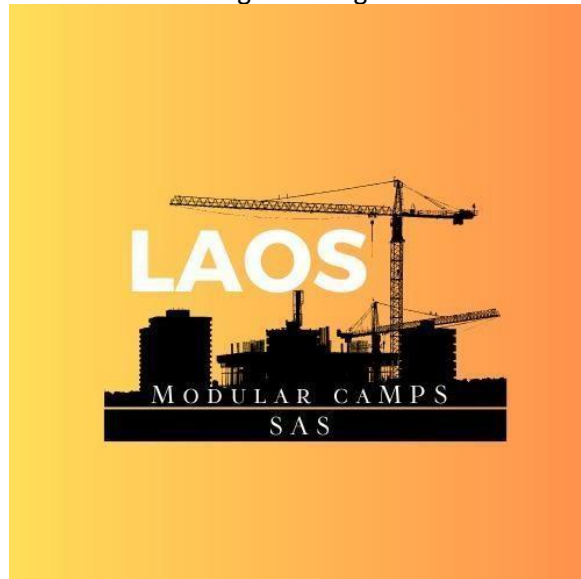
La silueta de los edificios en proceso de construcción representa el desarrollo y la transformación de espacios, alineándose con la visión de la empresa en soluciones modulares.

La tipografía es elegante y clara, con el nombre "LAOS" en mayúsculas, lo que refuerza la identidad de marca y la confianza en el sector.

En la parte inferior, el texto "MODULAR CAMPS S.A.S." está dentro de una franja negra, lo que le da un toque de seriedad y formalidad.

**Interpretación del Logo.** Este diseño refleja la esencia de LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. como una empresa innovadora y confiable en la industria de la construcción. La combinación de colores y elementos visuales transmite solidez, crecimiento y modernidad, reforzando su compromiso con soluciones modulares eficientes y funcionales.

Figura 2. Logo



**Nota.** Logo de LAOS Modular Camps. Fuente: elaboración propia (2025).

### **Referencia de los Promotores**

Los creadores del proyecto y responsables de su desarrollo académico y técnico son:

-Johan Javier Delgado Sarmiento

-Laura Michell Osorio Millán

Ambos son estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura – Programa de Construcción y Gestión en Arquitectura de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

### **Localización de la Empresa**

Ciudad: Bogotá D.C., Colombia

Dirección: Diagonal 82, No. 72d-15 – Barrio Minuto de Dios

La ubicación estratégica le permite a la empresa atender todo el territorio nacional, especialmente zonas con acceso limitado o condiciones logísticas complejas.

## **Estudio de Mercado**

El crecimiento de las diversas industrias, como la construcción, la minería, el turismo y la gestión de emergencias, ha generado una creciente demanda de soluciones habitacionales temporales que sean eficientes, sostenibles y adaptables. En este panorama, Laos Modular Camps S.A.S. busca posicionarse como una empresa innovadora en el desarrollo de campamentos plegables, ofreciendo alternativas modulares que respondan a distintas necesidades. Para lograrlo, es esencial realizar un análisis detallado del mercado, identificando los segmentos estratégicos que optimicen su alcance y competitividad.

El presente estudio tiene como objetivo analizar los distintos segmentos de mercado potenciales para Laos Modular Camps S.A.S., evaluando factores como demanda, comportamiento de compra, necesidades específicas y proyecciones de crecimiento. A través de un enfoque basado en datos y análisis de tendencias, esta investigación permitirá definir estrategias de posicionamiento, diferenciación y comercialización efectivas. De esta manera, se busca no solo fortalecer la propuesta de valor de la empresa, sino también contribuir al desarrollo de un modelo de negocio sostenible y alineado con las exigencias del mercado actual.

### **Análisis del sector**

El análisis del sector de la construcción en Colombia revela un escenario mixto de oportunidades y riesgos para el modelo de negocio de LAOS MODULAR CAMPS S.A.S., empresa dedicada a la comercialización y arrendamiento de campamentos modulares plegables. Durante el primer trimestre de 2024, Bogotá reportó un crecimiento del 23.1 % en edificaciones y del 62 % en obras civiles, impulsando la demanda de soluciones temporales y modulares para el alojamiento y operación de trabajadores en obra (Alcaldía de Bogotá, 2024). Asimismo, el auge del leasing operativo representa una ventaja estratégica para empresas como LAOS MODULAR CAMPS S.A.S., dado que muchas organizaciones buscan evitar grandes inversiones iniciales. En 2023, esta modalidad creció un 4.64 % y se proyecta un crecimiento del 10.59 % para 2024, con una alta concentración en regiones clave como Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca (Asobancaria, 2024).

El avance de la construcción modular también favorece el posicionamiento del producto estrella de la empresa. Esta tendencia se caracteriza por la rapidez en los procesos constructivos, reducción de costos, menor impacto ambiental y adaptabilidad a diversos entornos y necesidades del cliente (Risco Arquitectos, 2024). En este contexto, los

campamentos plegables se perfilan como una solución eficiente, sostenible y personalizable, atributos que son cada vez más valorados por el mercado (Coomeva, 2025).

Sin embargo, el sector enfrenta importantes desafíos. La pérdida de aproximadamente 50.000 empleos en el último año refleja una desaceleración en el ritmo de construcción, influenciada por factores como la reducción de inversión en infraestructura y las restricciones financieras (DANE, 2024; Camacol, 2024). A esto se suman las dificultades en los procesos de licenciamiento y el impacto de la inflación, que afectan la capacidad de inversión en nuevas soluciones de infraestructura temporal (Banco de la República, 2024).

En conclusión, el contexto actual ofrece condiciones favorables para la expansión de soluciones modulares como las que ofrece LAOS MODULAR CAMPS S.A.S., especialmente por el crecimiento del leasing, el interés por la sostenibilidad y la eficiencia operativa. No obstante, es fundamental desarrollar estrategias de diferenciación, sostenibilidad y resiliencia frente a la incertidumbre económica y las barreras regulatorias, con el fin de consolidar el modelo de negocio en un entorno competitivo y en transformación.

### ***Condiciones sociodemográficas***

Las condiciones sociodemográficas en Colombia presentan una serie de factores que influyen directamente en la demanda de soluciones habitacionales temporales. El crecimiento poblacional urbano, la expansión de proyectos de infraestructura y la ejecución de obras en zonas rurales han incrementado la movilidad laboral. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2024), la población económicamente activa en el sector construcción representa un 6,6% de la ocupación total del país, lo que muestra una participación significativa en la economía.

A esta realidad se suma el fenómeno del desplazamiento forzado interno, que ha obligado a miles de personas a movilizarse a zonas con proyectos temporales de vivienda o trabajo. Esta dinámica crea un entorno en el que la infraestructura modular plegable se convierte en una solución eficiente para alojar personal en condiciones laborales que requieren movilidad y rapidez de instalación.

Además, sectores como la minería, la energía y el transporte, donde se ubica gran parte del mercado objetivo de LAOS MODULAR CAMPS S.A.S., operan en zonas apartadas con condiciones sociales distintas, lo que exige estructuras adaptables, funcionales y habitables para mejorar la calidad de vida de los trabajadores.

### ***Condiciones culturales***

Las condiciones culturales de los sectores de construcción, infraestructura y minería en Colombia se caracterizan por una creciente valoración de la eficiencia, sostenibilidad y bienestar laboral. Tradicionalmente, estos sectores se centraban exclusivamente en la funcionalidad operativa; sin embargo, en la actualidad, existe una transformación cultural que prioriza aspectos como el confort, la sostenibilidad ambiental y la imagen institucional. Esta transformación ha impulsado la demanda de soluciones habitacionales temporales que no solo cumplan funciones logísticas, sino que también ofrezcan estándares de habitabilidad dignos. El uso de tecnologías limpias, materiales sostenibles, conectividad satelital y diseño adaptable, como los que ofrece LAOS MODULAR CAMPS S.A.S., se alinea con una cultura empresarial más responsable y consciente (Delgado & Osorio, 2025).

Además, en un entorno empresarial donde la atención personalizada, la posventa eficiente y las relaciones a largo plazo son cada vez más valoradas, la empresa fortalece su propuesta de valor al ofrecer un servicio integral y acompañamiento técnico permanente, consolidando la confianza del cliente.

### ***Condiciones económicas***

El entorno económico colombiano presenta tanto oportunidades como desafíos para empresas que ofrecen soluciones de infraestructura modular. Por un lado, el sector de la construcción ha mostrado crecimiento en áreas como obras civiles (62%) y edificaciones (23.1%) en ciudades principales como Bogotá durante 2024 (DANE, 2024). Por otro lado, ha enfrentado una reducción en el empleo, restricciones de crédito e incertidumbre en la inversión pública y privada.

En este contexto, el modelo de negocio de leasing con opción de compra resulta particularmente ventajoso. A diferencia de la compra directa, el leasing permite a las empresas constructoras, mineras o energéticas adquirir infraestructura sin grandes desembolsos iniciales, mejorando la eficiencia del flujo de caja y la rentabilidad del proyecto (Banco de la República, 2024).

Asimismo, la estructura modular permite a las organizaciones responder con rapidez a fluctuaciones económicas, ya que los módulos son reutilizables, transportables y ajustables

a las necesidades operativas de cada proyecto, reduciendo costos en comparación con la construcción tradicional.

### ***Condiciones políticas***

Las condiciones políticas de Colombia en el periodo 2022–2026 han estado marcadas por el Plan Nacional de Desarrollo (PND), que plantea una visión integral del desarrollo con énfasis en infraestructura, equidad territorial y sostenibilidad. Este plan, impulsado por el Departamento Nacional de Planeación, incluye metas ambiciosas en vivienda social, obras públicas, desarrollo vial y atención a poblaciones vulnerables (DNP, 2023).

Para una empresa como LAOS MODULAR CAMPS S.A.S., que ofrece soluciones de campamentos temporales, estas políticas representan una gran oportunidad de vinculación a proyectos estatales y licitaciones públicas, especialmente aquellas lideradas por entidades como la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), el Ministerio de Vivienda y la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo (UNGRD).

Además, el enfoque del gobierno en el desarrollo de regiones apartadas con infraestructura flexible y de rápida instalación fortalece el posicionamiento de las soluciones modulares en el mercado, haciendo que la empresa pueda ser proveedor estratégico del Estado en zonas con baja cobertura de servicios.

### ***Condiciones legales***

El marco legal colombiano establece normativas claras sobre la construcción, habitabilidad y uso de infraestructuras temporales. Las empresas que prestan servicios en sectores como el de la construcción o la minería deben cumplir con disposiciones técnicas sobre seguridad estructural, condiciones sanitarias, accesibilidad y sostenibilidad (Ministerio de Vivienda, 2024).

LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. se ajusta a estas regulaciones mediante el uso de materiales certificados, instalación de sistemas eléctricos y sanitarios conforme a la normativa nacional, y garantías operativas durante todo el período de uso del módulo. Además, el modelo de leasing permite establecer contratos formales que regulan responsabilidades, garantías y mantenimiento, reforzando la seguridad jurídica tanto para el cliente como para la empresa.

En el contexto de comercio internacional, la empresa también debe acogerse a la legislación aduanera y tributaria en procesos de importación de módulos desde proveedores como K-

Home (China), cumpliendo con requisitos del Código CIU y normas de la DIAN para la legalización de su actividad comercial.

### ***Condiciones tecnológicas del entorno global de la empresa***

El avance tecnológico es un factor clave que permite a LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. diferenciarse en el mercado. La empresa incorpora campamentos plegables con sistemas de aislamiento térmico y acústico, instalaciones eléctricas preensambladas y sanitarias, y un sistema de transporte que reduce el volumen hasta un 80% mediante compresión.

Además, mediante alianzas con empresas como Starlink (SpaceX), LAOS garantiza conectividad satelital en regiones apartadas, mejorando la capacidad operativa de los proyectos que no cuentan con infraestructura tecnológica (Delgado & Osorio, 2025).

La empresa también ha desarrollado una plataforma web interactiva que permite a los clientes visualizar modelos, cotizar módulos, programar entregas y realizar seguimiento a su pedido en tiempo real. Este enfoque digital refuerza su competitividad y responde a una necesidad cada vez más presente en el entorno B2B: la integración de tecnología en la experiencia del cliente y en la logística operativa.

### **Desarrollo tecnológico e industrial del sector y mercados objetivos**

El sector de la construcción en Colombia ha experimentado avances notables en innovación tecnológica e industrial en los últimos años. Factores como la industrialización de procesos constructivos, la implementación de modelos de edificación modular, el uso de tecnologías sostenibles y la automatización han redefinido la forma en que se desarrollan proyectos de infraestructura pública y privada (CAMACOL, 2024; DANE, 2024).

En este contexto, LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. participa activamente con una oferta basada en campamentos modulares plegables, fabricados con acero galvanizado, paneles térmicos tipo sándwich y sistemas listos para instalación eléctrica y sanitaria. Su modelo se sustenta en principios de flexibilidad, rapidez de montaje, reducción de residuos y eficiencia energética, respondiendo a las exigencias tecnológicas del mercado actual (Delgado & Osorio, 2025).

Asimismo, la empresa ha desarrollado capacidades tecnológicas como:

- Uso de módulos transportables comprimibles que optimizan la logística.
- Conectividad satelital mediante alianza con Starlink para zonas remotas.

- Desarrollo de una plataforma digital para cotización, monitoreo y atención al cliente. En cuanto a los mercados objetivos, la empresa se enfoca principalmente en sectores estratégicos como:

- Construcción de obras civiles y edificaciones en altura.
- Minería y energía en zonas rurales.
- Infraestructura vial y transporte (proyectos de concesiones).
- Sector público, incluyendo organismos como la ANI, UNGRD y alcaldías.

Esta orientación estratégica le permite a LAOS adaptarse a las condiciones logísticas, económicas y ambientales de proyectos de gran escala, consolidándose como un proveedor clave de soluciones habitacionales temporales en el país.

### **Relación con agremiaciones existentes**

La vinculación con gremios y asociaciones del sector es clave para el fortalecimiento del posicionamiento institucional, el acceso a información estratégica y la participación en proyectos públicos y privados. LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. ha identificado y cultivado relaciones con agremiaciones representativas en el ámbito de la construcción y la infraestructura en Colombia.

Entre las agremiaciones más relevantes se encuentran:

- CAMACOL (Cámara Colombiana de la Construcción): Principal gremio del sector, con publicaciones periódicas, espacios de networking y análisis de tendencias que permiten a la empresa ajustar su propuesta de valor a las exigencias del mercado (CAMACOL, 2024).
- Agencia Nacional de Infraestructura (ANI): Entidad clave para la adjudicación de concesiones viales, en la que LAOS podría participar como proveedor de infraestructura de apoyo temporal para operarios y contratistas.
- Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS): Promueve prácticas de construcción amigables con el medio ambiente, una línea en la que LAOS se posiciona con soluciones energéticamente eficientes.
- ACIEM (Asociación Colombiana de Ingenieros): Espacio técnico para la divulgación de avances tecnológicos en la industria.

· FENALCO: Aunque es de carácter comercial, ofrece información útil sobre logística, abastecimiento y movimientos en la cadena de valor del sector.

Estas relaciones le permiten a la empresa participar en eventos sectoriales, acceder a licitaciones, informarse sobre normativas emergentes y consolidar su reputación como proveedor innovador de soluciones habitacionales modulares.

### **Análisis del mercado**

Análisis del mercado para LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. evidencia una creciente demanda de soluciones habitacionales temporales en sectores como la construcción, infraestructura vial, minería, energía y entidades gubernamentales. Este aumento se debe a la necesidad de estructuras modulares funcionales, sostenibles y de rápida instalación en proyectos que operan en zonas remotas o de difícil acceso. La empresa se enfoca en ofrecer campamentos plegables en modalidad de leasing con opción de compra, lo que responde eficazmente a las condiciones económicas actuales del país, donde muchas organizaciones buscan reducir inversión inicial y optimizar recursos. Además, las condiciones sociopolíticas y el enfoque del Plan Nacional de Desarrollo en infraestructura pública refuerzan la viabilidad de este modelo de negocio.

Por otro lado, el comportamiento histórico del sector demuestra que, pese a ciertos retos como la caída en el empleo y la inversión pública, existe una tendencia positiva hacia soluciones modulares eficientes, con especial interés en la sostenibilidad y el confort del personal. El crecimiento del leasing operativo (proyectado en más del 10 % para 2024) y el auge de la construcción modular representan una oportunidad estratégica para posicionar a LAOS como proveedor clave. Frente a sus competidores nacionales e internacionales, la empresa se diferencia por ofrecer mayor flexibilidad, personalización y atención técnica, consolidando así una propuesta de valor innovadora y alineada con las nuevas exigencias del mercado colombiano.

### ***Análisis del mercado objetivo y su comportamiento histórico***

El mercado en el que se desempeñará LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. ha mostrado una evolución marcada por el aumento de proyectos de infraestructura a gran escala en Colombia, impulsados por la inversión pública y privada, así como por políticas orientadas al desarrollo regional. En la última década, sectores como la construcción, la minería y la energía han ampliado su presencia en zonas rurales o de difícil acceso, lo que ha generado una demanda constante de soluciones habitacionales temporales más eficientes. Además,

el modelo tradicional de campamentos improvisados ha perdido vigencia frente a nuevas exigencias de sostenibilidad, rapidez en la instalación y cumplimiento normativo.

A nivel nacional, el crecimiento del leasing operativo y la adopción de tecnologías modulares han transformado las preferencias del mercado. Según cifras recientes, solo en 2024, las obras civiles crecieron un 62 % y las edificaciones un 23.1 %, evidenciando un entorno dinámico donde las empresas buscan soluciones que optimicen recursos sin sacrificar funcionalidad. Esta evolución del mercado crea un escenario ideal para la inserción de alternativas como los campamentos plegables, que ofrecen ventajas competitivas en logística, adaptabilidad y costos operativos.

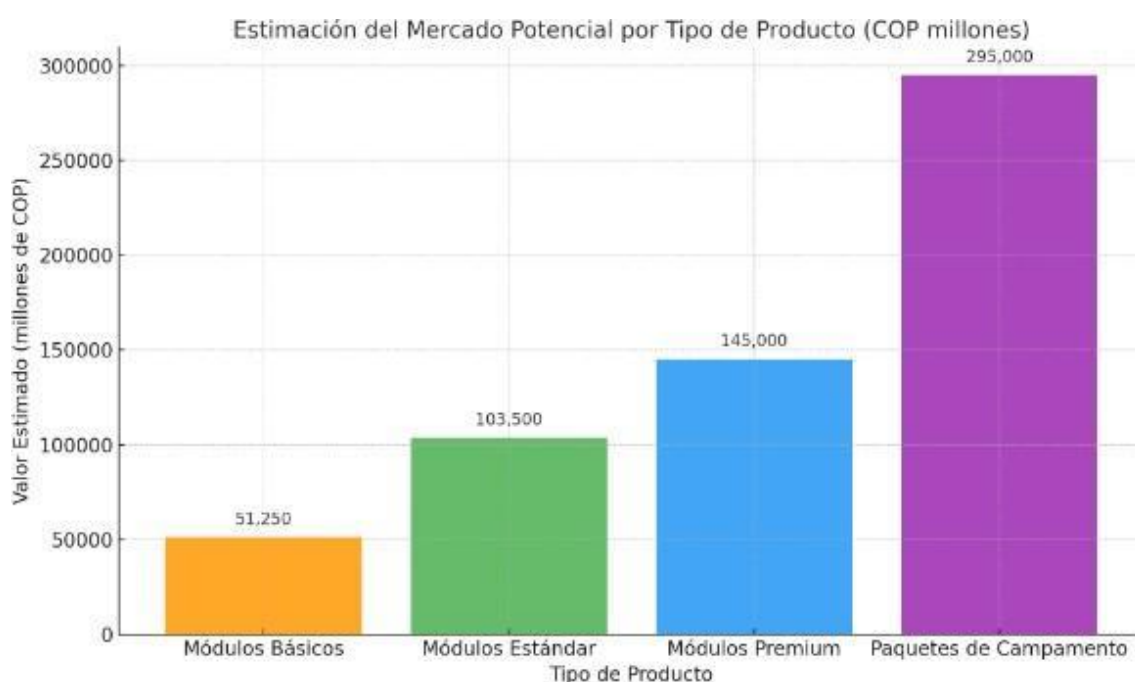
### ***Estimación del mercado potencial***

El mercado potencial para LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. es altamente prometedor. De acuerdo con los estudios de mercado, se estima que la demanda anual en Colombia puede oscilar entre 1.000 y 5.000 módulos plegables, lo que representa un valor de mercado que varía entre \$51.250 millones y \$295.000 millones de pesos colombianos, dependiendo del tipo de módulo y los servicios incluidos. Estos módulos están destinados a atender necesidades puntuales en los sectores de construcción, minería, energía, transporte e incluso turismo ecológico, donde los proyectos se desarrollan en entornos que requieren soluciones habitacionales temporales, eficientes y seguras.

La gráfica muestra cómo se distribuye este mercado estimado por tipo de producto: los módulos básicos representan el acceso más económico, mientras que los paquetes de campamento (que integran unidades dormitorio, baños, cocina y oficinas) representan el mayor valor por su nivel de funcionalidad e infraestructura. Además, el modelo de negocio de leasing de LAOS se alinea con la tendencia creciente del mercado financiero. En 2023, el leasing operativo creció un 4,64

%, y se proyecta un crecimiento real del 10,59 % para 2024, impulsado por empresas que buscan evitar grandes inversiones iniciales y prefieren soluciones flexibles y escalables. Este panorama convierte a LAOS en una alternativa rentable y sostenible dentro de un sector que está en transformación y expansión.

Figura 3. Mercado potencial



**Nota.** Estimación del mercado potencial de LAOS Modular Camps SAS. Fuente:  
Elaboración propia (2025).

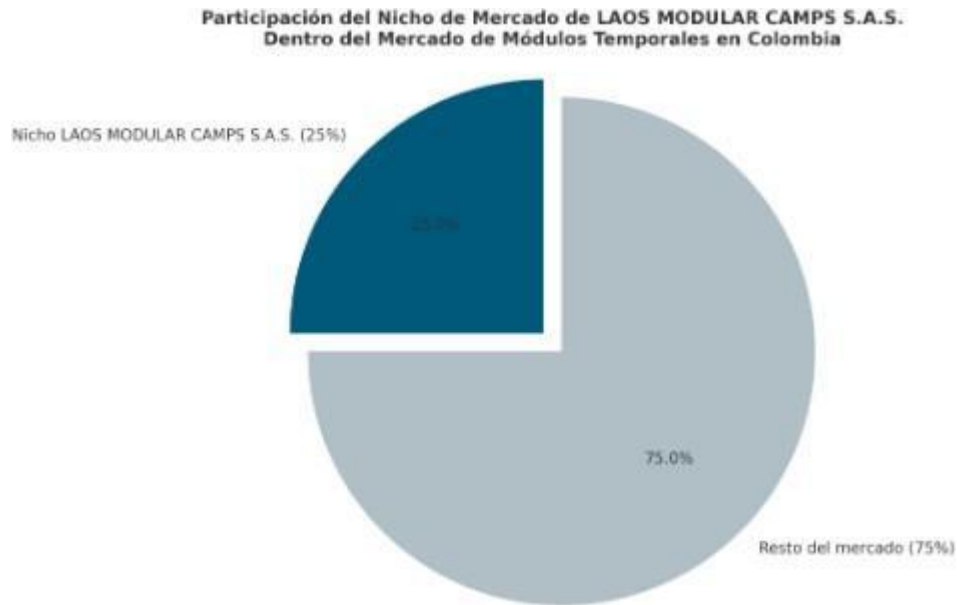
### ***Estimación del Segmento o Nicho del Mercado***

El nicho de mercado de LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. Está conformado por proyectos que requieren soluciones habitacionales temporales con altos estándares de funcionalidad, seguridad, sostenibilidad y rápida instalación. Este segmento lo integran principalmente empresas constructoras de obras civiles e infraestructura vial, compañías del sector minero y energético con operaciones en zonas remotas, así como entidades del Estado encargadas de proyectos estratégicos o de atención a emergencias. Estas organizaciones valoran especialmente modelos de contratación como el leasing operativo, que les permite acceder a infraestructura sin necesidad de grandes desembolsos iniciales.

Según el análisis del entorno sectorial y la proyección del uso de infraestructura modular, este nicho representa aproximadamente entre el 20 % y el 30 % del mercado total de módulos temporales en Colombia, lo cual equivale a un valor estimado entre \$60.000 millones y \$90.000 millones COP anuales. Este segmento, aunque específico, tiene una alta rotación de proyectos y necesidades continuas de adecuación temporal, lo que favorece la recurrencia de clientes y el crecimiento sostenido. Además, la tendencia hacia prácticas

constructivas más sostenibles y eficientes fortalece la posición estratégica de LAOS como proveedor de valor agregado frente a una competencia centrada, en su mayoría, en modelos rígidos de venta tradicional.

Figura 4. Nicho del mercado



*Nota.* Participación de la empresa dentro del nicho de mercado. Fuente: Elaboración propia (2025).

### **Análisis de la competencia**

El sector de las soluciones modulares temporales en Colombia está en expansión, y aunque existen competidores consolidados, LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. presenta ventajas competitivas únicas que permiten su diferenciación. En el estudio se identifican dos tipos de competencia: nacional e internacional.

#### ***Competencia Nacional***

Empresas como CM Global Solution S.A.S., Petroco S.A., y Colombiana de Campamentos Ltda. Se especializan en soluciones para sectores exigentes (militar, petrolero, construcción), ofreciendo productos configurables y de alta resistencia. Aunque cuentan con amplia experiencia, sus precios suelen ser elevados, lo que deja un espacio competitivo en el segmento de soluciones económicas y flexibles.

### ***Competencia Internacional***

Compañías como Guizu Group, K-Home, y Wellcamp, todas con sede en China, ofrecen módulos altamente eficientes, apilables y de rápida instalación. Su logística internacional es robusta, pero están limitadas por los tiempos de importación y la falta de personalización local.

Tabla 1. Competencia internacional

Empresa	Alcance	Modelo de negocio	Valor agregado principal
CM Global Solution S.A.S.	Nacional	Venta y arriendo	Solidez estructural y experiencia militar
K-Home (China)	Internacional	Venta	Módulos apilables de fácil transporte
Wellcamp (China)	Internacional	Venta	Instalación en minutos, diseño moderno
LAOS MODULAR CAMPS S.A.S.	Nacional (en expansión)	Leasing operativo + venta	Personalización + precio competitivo + logística nacional

**Nota.** Competencia internacional de Laos Modular Camps SAS. Fuente: Elaboración Propia (2025)

Ventaja competitiva de LAOS:

- Modelo híbrido de leasing operativo con opción de compra.
- Amplia área útil por metro cuadrado.

- Módulos plegables con logística optimizada (reducción del 80% del volumen de transporte).
- Plataforma digital con cotización en línea, monitoreo y atención postventa

### ***Identificación de los principales competidores actuales o potenciales***

La posible competencia señalada en el análisis incluye a empresas tanto locales como internacionales que proporcionan soluciones modulares para diversos proyectos en áreas como la construcción, minería, energía, turismo e

infraestructura vial. Estas entidades han creado modelos de negocio robustos centrados en la producción, comercialización y, en algunos casos, alquiler de estructuras habitacionales temporales.

Sin embargo, LAOS MODULAR CAMPS S. A. S. Se destaca estratégicamente gracias a su modelo híbrido de arrendamiento con opción de compra, su considerable área útil por módulo a un precio reducido por metro cuadrado, y su capacidad de personalización que se ajusta a cada proyecto. A diferencia de la mayoría de sus competidores, nuestra empresa combina eficiencia, flexibilidad y accesibilidad.

### ***Análisis de empresas competidoras***

Dentro del segmento de mercado en el que opera Laos Modular Camps SAS de campamentos modulares temporales para sectores como construcción, minería, infraestructura, industrial, turismo y energía, existen diversas empresas con propuestas competitivas en Colombia y en el mundo. Las siguientes empresas destacan como competencia potencial directa debido a similitudes en productos, clientes objetivo, materiales y alcance operativo:

**Competencia nacional.** -CM Global Solution S.A.S: Fuerte presencia en infraestructura temporal para sectores exigentes como el militar y petrolero. Módulos configurables, resistentes y personalizables.

- Colombiana de Campamentos Ltda.: Experiencia en casetas modulares de alta resistencia, personalizables y adaptadas a entornos extremos. Precios altos, pero calidad destacada.

- Petroco S.A.: Soluciones autosuficientes para energía y agua, ideales para zonas rurales o remotas. Amplia trayectoria y flexibilidad en diseños.
- Cabisuar Colombia: Amplia gama de productos prefabricados en venta y alquiler.
- Modelos versátiles con acabados funcionales.
- Maderplast: Diferenciación por materiales en polipropileno, resistentes a ambientes extremos. Baja competencia en estética, pero gran resistencia técnica.
- Competencia internacional:
- Guizu Group (China): Módulos plegables con instalación ultra rápida, listos para uso. Alta eficiencia logística y diseño moderno.
- K-Home (China): Soluciones apilables, buena logística de transporte e instalación, estructuras resistentes y modulares.
- Wellcamp (China): Viviendas plegables y portátiles, con baño incorporado, montaje en minutos y presencia en más de 60 países.

La competencia potencial se define por su habilidad para captar los mismos segmentos de mercado que Laos Modular Camps SAS, así como por la semejanza en su oferta de valor. A pesar de que algunas se enfocan únicamente en la venta y otras en ofertas más especializadas, comparten características esenciales que pueden desplazar la atención del cliente objetivo de nuestra empresa.

### *Análisis de productos sustitutos*

El alquiler de equipos pesados ofrece a las compañías de construcción, infraestructura y minería la oportunidad de disponer de maquinaria especializada sin la obligación de comprarla, lo que elimina gastos en inversión, mantenimiento y almacenamiento.

Tabla 2. Precios de alquiler de equipos

<b>Tipo de Máquina</b>	<b>Uso Principal</b>		<b>Tarifa por Día</b>	<b>Tarifa por Semana</b>	<b>Tarifa por Mes</b>
Excavadora 20T	Movimientos de tierra y cimentaciones	de	\$2.500.000	\$12.000.000	\$40.000.000
Retroexcavadora	Excavación y rellenos	y	\$1.800.000	\$9.000.000	\$30.000.000

Grúa Torre	Montaje de estructuras pesadas	\$3.500.000	\$18.000.000	\$60.000.000
Montacargas 3T	Movimiento de materiales	\$900.000	\$4.500.000	\$15.000.000
Planta Eléctrica 100 Kva	Energía para obra y campamentos	\$1.200.000	\$6.000.000	\$20.000.000
Compactadora	Nivelación y compactación de terreno	\$1.000.000	\$5.000.000	\$18.000.000
Andamios Certificados (m <sup>2</sup> )	Trabajo en altura	\$50.000	\$250.000	\$800.000

*Nota.* Precios estimados de servicios sustitutos de LAOS Modular Camps S.A.S (2025)

### ***Idea del servicio***

Los módulos plegables están diseñados para el sector turismo, proporcionando una alternativa compacta, duradera y fácil de movilizar. Resultan perfectos para glamping, ecoalojamientos, campamentos de aventura y para aquellos emprendedores que desean comenzar su empresa mediante la adquisición de terrenos y hotelería.

Con su diseño sostenible y práctico, estos módulos ofrecen una experiencia confortable con un reducido impacto ecológico, facilitando una rápida instalación sin requerir grandes esfuerzos. Su adaptabilidad los hace una opción efectiva para quienes necesitan infraestructuras flexibles que se ajusten a diversos ambientes.

### ***Precios estimados***

Tabla 3. Precios contenedores para turismo

<b>Tipo de Módulo</b>	<b>Tamaño Aproximado</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Precio Unitario</b>
Módulo básico (dormitorio + baño)	12 m <sup>2</sup>	2 personas	\$35.000.000

Módulo estándar (dormitorio, baño y terraza)	18 m <sup>2</sup>	2-4 personas	\$50.000.000
Módulo premium (suite con baño, cocina y terraza)	24 m <sup>2</sup>	4-6 personas	\$75.000.000
Paquete de campamento (3 módulos básicos + área común)	50 m <sup>2</sup>	6-8 personas	\$150.000.000

*Nota.* Precios estimados de servicios sustitutos de LAOS Modular Camps S.A.S (2025)

### ***Determinar la frecuencia de compra de los productos o servicios sustitutos***

**Alquiler de maquinaria pesada.** Las empresas de construcción suelen optar por el alquiler de maquinaria pesada en lugar de su compra, especialmente en proyectos específicos o de corta duración. Esta práctica se ha vuelto cada vez más común debido a los elevados costos de adquisición y mantenimiento de estos equipos. De acuerdo con un informe de Fortune Business Insights, (2025) se proyecta que el mercado de alquiler de equipos de construcción crezca de 126,15 mil millones de dólares en

2024 a 200,85 mil millones de dólares en 2032, con una tasa de crecimiento anual compuesta del 6,0%.

**Venta de módulos plegables para el sector turístico.** La adquisición de módulos plegables en el sector turístico suele realizarse como una inversión inicial al establecer nuevas instalaciones, como campamentos de aventura o eco-hoteles. La frecuencia de compra está vinculada al crecimiento y expansión de las empresas turísticas. Aunque no se dispone de datos específicos sobre la frecuencia de compra de estos módulos, la recuperación y crecimiento del sector turístico, que según la Organización Mundial del Turismo (OMT,2025) alcanzó el 88% de los niveles anteriores a la pandemia en 2023, sugiere una tendencia positiva en las inversiones relacionadas con infraestructura turística.

En conclusión, la frecuencia de adquisición de los servicios sustitutos varía según su uso:

El alquiler de maquinaria pesada es una práctica frecuente en la construcción, con contratos diarios, semanales o mensuales, dependiendo de la fase del proyecto. Su demanda es constante debido a los altos costos de compra y mantenimiento.

La compra de estructuras temporales plegables es menos frecuente, ya que suele realizarse como una inversión inicial o en procesos de expansión. La demanda depende del crecimiento del sector turístico y de nuevos desarrollos.

### ***Determinar las cantidades de compra de los productos sustitutos***

Para determinar las cantidades de compra de los productos sustitutos en Colombia, es necesario analizar la demanda en función de la frecuencia de uso y el volumen de transacciones en cada sector.

**Alquiler de Maquinaria Pesada.** El alquiler de maquinaria pesada es una práctica recurrente en la industria de la construcción, infraestructura y minería. La alta frecuencia de uso de estos equipos implica una demanda sostenida y constante en el mercado.

**Demanda estimada.** Empresas constructoras, mineras e infraestructuras requieren maquinaria en distintos períodos de tiempo.

Los contratos de alquiler se establecen por días, semanas o meses, dependiendo de la duración y fase del proyecto. Se proyecta que el mercado de alquiler de equipos de construcción crezca de 126 mil millones de dólares en 2024 a 200 mil millones de dólares en 2032, con una tasa de crecimiento anual del 6,0% (Fortune Business Insights, 2025).

**Estimación de uso de equipos en el sector.** Suponiendo que en Colombia operan 7.500 empresas del sector construcción e infraestructura (según registros de la Superintendencia de Sociedades y ANI), y que al menos el 50% de estas empresas alquila maquinaria mensualmente, se estima una demanda de aproximadamente 3.750 alquileres mensuales. Dentro de este grupo, una empresa puede requerir entre 1 y 5 máquinas en alquiler por proyecto, lo que se traduce en 3.750 a 18.750 equipos alquilados cada mes en el país.

**Compra de Módulos Plegables para el Sector Turístico.** La compra de módulos plegables es menos frecuente en comparación con el alquiler de maquinaria pesada, ya que suele ser una inversión inicial al establecer nuevas instalaciones o en procesos de expansión.

**Demanda estimada.** La recuperación del sector turístico ha impulsado el crecimiento en infraestructura hotelera y de campamentos turísticos. La OMT (2025) reportó que la actividad turística alcanzó el 88% de los niveles anteriores a la pandemia en 2023, lo que sugiere una tendencia positiva en inversiones en alojamientos alternativos.

No se dispone de datos exactos sobre la cantidad de compras en Colombia, pero considerando que en 2024 se registraron más de 500 nuevas iniciativas de turismo ecológico en el país, y que

cada una de ellas podría adquirir entre 2 y 10 módulos plegables, se estima que la demanda anual podría oscilar entre 1.000 y 5.000 módulos vendidos.

**Determinar el tamaño del mercado en pesos y en cantidades.** Para determinar el tamaño del mercado de los productos sustitutos en pesos colombianos (COP) y en cantidades, se analizará la demanda estimada en los sectores de alquiler de maquinaria pesada y compra de módulos plegables, considerando precios y volúmenes de adquisición.

**Tamaño del Mercado de Alquiler de Maquinaria Pesada.** Estimación de la Demanda Mensual. Según el análisis previo, en Colombia operan aproximadamente 7.500 empresas en los sectores de construcción, infraestructura y minería, de las cuales al menos 50% alquila maquinaria cada mes.

- Empresas que alquilan maquinaria cada mes. 3.750
- Cantidad de equipos alquilados por empresa. 1 a 5
- Total de equipos alquilados al mes. entre 3.750 y 18.750 unidades

**Estimación del Tamaño del Mercado en Pesos.** Los precios de alquiler varían según el tipo de maquinaria. Se calculará el tamaño del mercado mensual y anual con base en una demanda estimada de 10.000 equipos alquilados por mes (promedio entre el rango estimado).

Tabla 4. Estimación del tamaño de mercado servicios alquiler de equipos

<b>Tipo de Máquina</b>	<b>Tarifa Mensual (COP)</b>	<b>Cantidad Estimada de Alquileres</b>	<b>Mercado Mensual (COP)</b>	<b>Mercado Anual (COP)</b>
------------------------	-----------------------------	----------------------------------------	------------------------------	----------------------------

**s por**  
**Mes**

Excavadora 20T	\$40.000.00 0	2.500	\$100.000.000.0 00	\$1.200.000.000.0 00
Retroexcavador a	\$30.000.00 0	2.000	\$60.000.000.0 00	\$720.000.000.00 0
Grúa Torre	\$60.000.00 0	1.500	\$90.000.000.0 00	\$1.080.000.000.0 00
Montacargas 3T	\$15.000.00 0	1.500	\$22.500.000.0 00	\$270.000.000.00 0
Planta Eléctrica 100 kVA	\$20.000.00 0	1.000	\$20.000.000.0 00	\$240.000.000.00 0
Compactadora	\$18.000.00 0	1.000	\$18.000.000.0 00	\$216.000.000.00 0
Andami os Certificad os (m <sup>2</sup> )	\$800.000	500.000 m <sup>2</sup>	\$400.000.000.0 00	\$4.800.000.000.0 00
Total estimado		10.000 unidades/m es	\$710.500.000.0 00	\$8.526.000.000.0 00

*Nota.* Estimación del tamaño de mercado servicio sustituto (alquiler de maquinaria y equipos). Fuente: Elaboración propia (2025).

***Conclusión del Mercado de Alquiler de Maquinaria Pesada***

**La cantidad de equipos alquilados al mes.** Entre 3.750 y 18.750 unidades (promedio: 10.000 unidades).

**Tamaño del mercado mensual.** \$710.500 millones COP.

**Tamaño del mercado anual.** \$8,52 billones COP

***Tamaño del Mercado de Compra de Módulos Plegables***

**Estimación de la Demanda Anual.** El sector turístico y de alojamiento temporal demanda estructuras modulares para glamping, eco-hoteles y proyectos de construcción en expansión.

**Cantidad estimada de compras anuales.** 1.000 a 5.000 módulos.

***Estimación del Tamaño del Mercado en Pesos***

Tabla 5. Estimación del tamaño de mercado servicios módulos para turismo

<b>Tipo de Módulo</b>	<b>Precio Unitario (COP)</b>	<b>Cantidad Estimada de Compra Anual</b>	<b>Mercado Estimado (COP)</b>
Módulo básico (dormitorio + baño)	\$35.000.000	500 - 2.000	\$17.500.000.000 - \$70.000.000.000
Módulo estándar (dormitorio, baño y terraza)	\$50.000.000	300 - 1.500	\$15.000.000.000 - \$75.000.000.000
Módulo premium (suite con baño, cocina y terraza)	\$75.000.000	150 - 1.000	\$11.250.000.000 - \$75.000.000.000

Paquete de campamento (3 módulos básicos + área común)	\$150.000.000	50 - 500	\$7.500.000.000
			-
			\$75.000.000.00
			0
<b>Total estimado</b>		<b>1.000 - 5.000</b>	<b>\$51.250.000.000</b>
		- <b>unidades</b>	-
			<b>\$295.000.000.00</b>
			<b>0</b>

*Nota.* Estimación del tamaño de mercado servicio sustituto (alquiler de módulos para turismo). Fuente: Elaboración propia (2025).

### ***Conclusión del Mercado de Compra de Módulos Plegables***

**Cantidad de unidades vendidas al año.** 1.000 a 5.000 módulos.

**Tamaño del mercado anual estimado.** Entre \$51.250 millones COP y \$295.000 millones COP.

### ***Análisis de los precios de venta de la competencia***

El análisis de precios revela que los módulos ofertados por empresas competidoras, tanto nacionales como internacionales, oscilan entre \$35 millones y \$90 millones COP, dependiendo de su tamaño y nivel de equipamiento.

Precios estimados de la competencia (según tipo de módulo): Frente a esto, LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. ofrece una tarifa más competitiva por metro cuadrado, gracias al modelo de arrendamiento (leasing operativo), que reduce los costos iniciales para el cliente.

Tabla 6. Análisis de precios competitivos

Tipo de módulo	Área aprox.	Capacidad	Precio estimado (COP)
Básico (dormitorio + baño)	12 m <sup>2</sup>	2 personas	\$35.000.000
Estándar (con terraza)	18 m <sup>2</sup>	2-4 pers.	\$50.000.000

Premium (suite completa)	30 m <sup>2</sup>	4-6 pers.	\$80.000.000 - \$90.000.000
--------------------------	-------------------	-----------	--------------------------------

*Nota.* Análisis de precios competitivos. Fuente: Elaboración propia (2025).

Comparativa de modelos financieros:

Tabla 7. Comparativa de modelos financieros

Empresa	Precio venta (estimado)	Alternativa de leasing	Personalización	Mantenimiento
Competencia nacional	Alto	Parcial o nulo	Media	Limitado
Competencia internacional	Medio - Alto	No	Baja	No
LAOS MODU LAR CAMP S	Bajo - Medio	Sí (con opción de compra)	Alta	Incluido

*Nota.* Comparativa de modelos financieros. Fuente: Elaboración propia (2025).

Este enfoque le permite a LAOS posicionarse como una alternativa más accesible, flexible y enfocada en el servicio para el cliente.

### ***Estudio de la imagen de competencia ante los clientes***

La percepción de la competencia se encuentra dividida en tres grandes bloques: confianza técnica, costos de acceso y nivel de servicio. A través del análisis de tendencias y demandas del mercado (ver documento de investigación), se identifican patrones claros:

#### **Percepción de los clientes**

Tabla 8. Percepción de los clientes

<b>Atributo valorado</b>	<b>Competencia tradicional (venta directa)</b>	<b>LAOS MODULAR CAMPS</b>
<b>Confiabilidad estructural</b>	<b>Alta</b>	<b>Alta</b>
<b>Costos de acceso</b>	<b>Alto (inversión inicial)</b>	<b>Bajo (leasing)</b>
<b>Rapidez de entrega</b>	<b>Variable (según disponibilidad)</b>	<b>Alta (stock y red logística)</b>
<b>Atención postventa</b>	<b>Limitada</b>	<b>Personalizada</b>
<b>Sostenibilidad</b>	<b>Media (estructuras pesadas)</b>	<b>Alta (plegables, reutilizables)</b>

*Nota.* Percepción de los clientes. Fuente: Elaboración propia (2025).

Además, la creciente valoración de prácticas sostenibles, servicio personalizado y flexibilidad operativa, se alinea con la propuesta de valor de LAOS, mejorando su posicionamiento frente a una competencia que sigue operando con modelos rígidos y menos adaptados a la nueva cultura empresarial.

El análisis muestra que LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. Se ubica estratégicamente en un mercado donde la competencia tradicional opera con limitaciones en flexibilidad y accesibilidad financiera. La empresa, por su parte, presenta una ventaja diferenciadora clave al ofrecer un modelo de leasing operativo, productos altamente adaptables, servicios complementarios y precios accesibles, sin sacrificar calidad o normatividad.

## **Plan de Marketing**

### **Estrategia de Producto o Servicio**

LAOS MODULAR CAMPS S. A. Enfoca su actividad empresarial en ofrecer un servicio especializado de alquiler de campamentos modulares plegables, dirigido a los sectores de la construcción, infraestructura, minería, energía, entre otros. La formulación de sus estrategias de servicio se basa en tres principios esenciales: personalización, eficiencia y sostenibilidad.

Este planteamiento permite a la compañía ajustarse a diversos tipos de proyectos, escalas y ubicaciones geográficas, proporcionando soluciones de alojamiento temporal que satisfacen estándares de calidad, seguridad y habitabilidad. A diferencia de los proveedores convencionales, esta empresa no comercializa estructuras, sino que brinda un servicio integral que abarca transporte, instalación, mantenimiento, desmontaje y acompañamiento técnico durante toda la vigencia del contrato.

Entre las estrategias de servicio, resalta la rapidez en la respuesta, la flexibilidad ante las demandas específicas del cliente, el soporte técnico continuo y una política de garantía activa que protege tanto al cliente como al usuario final. Además, la empresa trabaja en el desarrollo de una plataforma web interactiva, que permitirá a los clientes visualizar opciones, obtener presupuestos para módulos, programar servicios y recibir atención a medida, mejorando su experiencia global con un enfoque digital y accesible.

### ***Marca Comercial del Producto***

LAOS MODULAR CAMPS S. A. S. es una compañía enfocada en ofrecer soluciones de campamentos modulares, destacándose por su imagen fuerte, contemporánea y profesional. Su denominación es un acrónimo que representa sus principios: Arrendamiento, Alternativo, Operativo y Estructural. El emblema empresarial presenta gráficos que incluyen grúas, construcciones y una paleta de colores que evoca dinamismo, profesionalismo y solidez. Cada módulo plegable lleva el logotipo de forma visible, lo que refuerza la identidad visual de la empresa en los lugares de trabajo.

### ***Presentación, Dimensión, Modulación, Empaque y Embalaje***

En el ámbito de la infraestructura modular, el término "empaque" no implica un recipiente físico, como se usa en productos de consumo masivo, sino más bien se refiere a cómo se organizan, trasladan y resguardan los módulos. LAOS MODULAR CAMPS S. A. S. Proporciona contenedores que se pueden plegar, los cuales poseen un sistema de compresión que disminuye su tamaño hasta un 80 por ciento, constituyendo así su principal ventaja en empaque logístico. Este diseño facilita un apilamiento seguro y eficiente de los módulos, los cuales están protegidos con materiales de embalaje industrial que evitan daños durante el transporte, reducen el espacio necesario y optimizan los costos logísticos, en particular en rutas hacia áreas rurales o de difícil acceso. Adicionalmente cada uno de los módulos incluye de manera destacada el logotipo y la identidad corporativa de LAOS MODULAR CAMPS S. A.S, lo que no solamente asegura una identificación visual y seguimiento, sino que también transmite un sentido de profesionalismo y estabilidad a los clientes, empleados y visitantes del proyecto. Este diseño tanto físico como visual es parte de la experiencia del servicio, mostrando organización, pulcritud y alta calidad desde el instante inicial de su entrega en el lugar de trabajo.

La exhibición del servicio se realiza mediante herramientas visuales y metodologías que explican de manera clara al cliente en qué consiste la solución modular, cómo se integra en su proyecto y cuáles son las ventajas en comparación con otras opciones. LAOS MODULAR CAMPS S. A. S. emplea fichas técnicas, planos, representaciones gráficas y modelos en 3D para ilustrar el aspecto de los campamentos tras su instalación. De igual forma, el equipo comercial capacitado proporciona presentaciones personalizadas en encuentros tanto presenciales como virtuales. Todo esto se complementa con una imagen corporativa

consistente, material digital atractivo y un sitio web profesional. La presentación resalta no solo el diseño de los módulos, sino también la propuesta de valor: servicios rápidos, confiables, sostenibles y ajustables a las demandas del cliente.

### ***Garantía y Servicio de Postventa***

Dentro del servicio de arrendamiento, la compañía proporciona garantía operativa y técnica a lo largo del periodo de alquiler. Esto abarca el mantenimiento preventivo y correctivo de los módulos, así como la asistencia ante fallas técnicas y el cambio de piezas o unidades si se

presenta un mal funcionamiento que no sea responsabilidad del cliente. La garantía también incluye el cumplimiento de condiciones contractuales, tales como plazos de entrega, montaje correcto, normativas de seguridad y habitabilidad. Esta política de garantía refuerza la confianza en la empresa y forma parte de su propuesta de valor como un proveedor de servicios que es confiable, profesional y dedicado al cumplimiento.

### ***Mecanismos de Atención a Clientes***

El servicio al cliente es individualizado y se ofrece a través de diversos canales. LAOS cuenta con una página web que facilita la cotización, la programación de envíos y el seguimiento de las órdenes. Además, brinda soporte a través de WhatsApp Business, correo electrónico, redes sociales y visitas a las instalaciones. La compañía asegura asistencia técnica constante a lo largo de toda la duración del contrato.

### **Estrategia de Precio**

Se fundamenta en un sistema de arrendamiento operativo que permite obtener soluciones de habitacionales temporales sin que se requieran inversiones iniciales significativas. Los costos son variables dependiendo del número de módulos solicitados, el tiempo de uso, los servicios adicionales elegidos y la ubicación del proyecto, lo que brinda opciones financieras adaptables para los clientes, adicionalmente que existe la posibilidad de compra de los contenedores.

### ***Definición y Lista de Precios de Venta del Producto***

LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. comercializa e importa campamentos modulares plegables diseñados para servir como oficinas móviles, áreas de descanso o almacenamiento en proyectos de construcción, minería, infraestructura vial y atención de emergencias. Estos módulos destacan por:

- Ser plegables y apilables, reduciendo el volumen de transporte hasta en un 80%.
- Estar fabricados con paneles tipo sándwich, estructuras de acero galvanizado, aislamiento térmico y acústico.
- Tener instalaciones eléctricas y sanitarias preensambladas.
- Incluir ventanas, puertas, pisos vinílicos, y posibilidad de climatización.
- Ser 100% reutilizables y personalizables.

El modelo comercial contempla:

- Venta directa (compra) para entidades que deseen adquirir el activo.
- Leasing operativo con opción de compra, dirigido a empresas que buscan soluciones temporales sin afectar su flujo de caja.

A continuación, se presenta una propuesta de tipología de módulos y precios estimados, construida a partir del análisis comparativo con la competencia y de los documentos que compartiste.

Tabla 9. Tipologías y Precios Estimados de Venta

Tipo de Módulo	Tamaño	Características	Precio Unitario Estimado
Módulo Básico	12 m <sup>2</sup>	Dormitorio + baño, sin terraza	\$35.000.000 COP
Módulo Estándar	18 m <sup>2</sup>	Dormitorio, baño, terraza pequeña	\$50.000.000 COP
Módulo Premium (Suite Modular)	30 m <sup>2</sup>	Dormitorio, baño privado, cocina integrada y terraza	\$80.000.000 – \$90.000.000 COP
Módulo Oficina de Obra	18 m <sup>2</sup>	Escritorio, sistema eléctrico completo, A/C opcional	\$45.000.000 – \$55.000.000 COP
Módulo Almacén y Oficina Técnica	15 m <sup>2</sup>	Espacio cerrado, sistema de ventilación y estanterías	\$30.000.000 – \$40.000.000 COP

**Nota.** Los valores pueden variar dependiendo de la personalización, destino logístico y si se aplica leasing o venta directa. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 10. Precios bajo Esquema de Leasing Operativo (Contrato mínimo: 6 meses)

<b>Tipo de Módulo</b>	<b>Precio Mensual (Leasing)</b>	<b>Incluye</b>
Módulo Básico	\$1.500.000	Mantenimiento + transporte inicial
	–	
	\$2.000.000	
Módulo Estándar	\$2.200.000	Mantenimiento + asistencia técnica
	–	
	\$2.800.000	
Módulo Premium	\$3.000.000	Climatización + baño + red eléctrica
	–	
	\$3.800.000	
Módulo Oficina	\$2.500.000	Escritorio + conexión eléctrica y de red
	–	
	\$3.200.000	
Módulo Almacenamiento Técnico	\$1.800.000	Estanterías + ventilación
	–	

---

\$2.500.000

*Nota.* Precios bajo Esquema de Leasing Operativo. Fuente: Elaboración propia (2025).

### ***Comparativa frente a Competencia***

A continuación, se visualiza en una gráfica comparativa el precio promedio por metro cuadrado frente a la competencia:



*Nota.* Comparación de precio por m2 entre LAOS y la competencia. Fuente: Elaboración propia (2025).

la gráfica que compara el precio promedio por metro cuadrado entre LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. (en sus dos modalidades) y la competencia nacional e internacional. Como puedes ver, el modelo de leasing de LAOS es el más económico por m<sup>2</sup>, lo que refuerza su ventaja competitiva en el mercado.

La propuesta de precios de LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. Se posiciona como competitiva y flexible, adaptada a las condiciones del mercado colombiano. El enfoque dual de leasing + venta permite captar tanto a clientes que buscan reducir costos iniciales como a aquellos que desean adquirir propiedad. La personalización, rapidez logística y servicio postventa consolidan su propuesta de valor frente a una competencia más rígida y costosa.

### ***Impuesto de Ventas y Descuentos***

LAOS MODULAR CAMPS S. A. S. está sujeta al régimen tributario colombiano, lo que significa que su actividad comercial incluye el impuesto sobre el valor agregado (IVA), que se aplica al 19% del costo del servicio de alquiler de módulos. Este impuesto es transferido al consumidor en la factura, de acuerdo con lo que señala la normativa tributaria del país (DIAN, 2024). En lo que respecta a los descuentos, la compañía maneja políticas de incentivos que consisten en reducción del monto del contrato para aquellos clientes que alquilen varios módulos, firmen por períodos extensos o establezcan acuerdos por etapas del proyecto. Con estas tácticas, se busca potenciar la competitividad y la lealtad del cliente.

### ***Condiciones de Pago y Condiciones de crédito***

Las modalidades de pago para los servicios proporcionados por LAOS MODULAR CAMPS S. A. S. son flexibles y se adaptan a las características de cada proyecto. Se permiten pagos mensuales o en función de hitos del cronograma de obra, a través de transferencias bancarias o depósitos. En situaciones particulares, la compañía ofrece opciones de crédito a corto plazo y facilita el acceso a leasing con opción de compra, lo que permite al cliente utilizar los módulos durante un tiempo determinado y, si lo desea, comprarlos al finalizar el contrato. Este modelo resulta especialmente favorable para empresas de construcción, energía o minería que requieren liquidez para otras operaciones (Banco de la República, 2024).

### ***Seguros Necesarios, Impuesto de Ventas***

Para operar bajo estándares de seguridad, la empresa exige seguros específicos que cubran tanto los módulos como las operaciones derivadas del servicio. Entre ellos se incluyen el seguro de responsabilidad civil extracontractual, el seguro contra daños y pérdida de equipos durante el transporte e instalación, y el seguro de cumplimiento, especialmente en contratos con entidades estatales. Estas coberturas garantizan un respaldo financiero y técnico ante eventualidades, y consolidan la imagen de seriedad y profesionalismo de la empresa (Ministerio de Vivienda, 2024).

### ***Costos de Transporte***

Para un módulo estándar de 18 m<sup>2</sup>:

- Costo de importación: \$18.000.000 COP
- Nacionalización y transporte: \$6.000.000 COP

- Adecuación y personalización: \$7.000.000 COP
- Costo total estimado: \$31.000.000 COP por unidad

### **Estrategias de Promoción y Comunicación**

En lo que respecta a la promoción, la compañía se involucra en exposiciones de la industria, lleva a cabo visitas técnicas a empresas del ámbito de la construcción y establece colaboraciones estratégicas con organizaciones como CAMACOL y entidades como la ANI. Adicionalmente, crea campañas publicitarias destinadas a resaltar los aspectos positivos de sus

soluciones modulares en cuanto a eficiencia, habitabilidad y sostenibilidad. En términos de comunicación, se resalta el empleo de canales digitales como su sitio web, redes sociales corporativas (LinkedIn, Instagram) y aplicaciones como WhatsApp Business, todo esto respaldado por material técnico que incluye fichas, renders y modelos en 3D.

### ***Tácticas de Mercadeo***

La esencia de la propuesta comercial de la compañía se enfoca en la optimización de la logística, la disminución de los tiempos de montaje y el respeto a las normativas. Las estrategias publicitarias comprenden una diferenciación nítida destinada a empresas de los campos de construcción, minería, infraestructura y energía, estableciendo los módulos como una solución completa que proporciona comodidad, rapidez y sostenibilidad. Asimismo, se han elaborado paquetes integrales que abarcan arrendamiento, instalación y conectividad satelital (Starlink), aumentando así el valor percibido.

### ***Costos de Publicidad***

La asignación financiera para publicidad se concentra principalmente en plataformas digitales, con un gasto proyectado que oscila entre 5 y 10 millones de pesos colombianos por trimestre en publicidad digital, diseño gráfico y optimización SEO/SEM. Además, se reservan aproximadamente 15 millones al año para participar en ferias del sector y exposiciones técnicas. Este gasto se alinea con la estrategia de visibilidad que pretende consolidar a la marca como referente nacional en soluciones modulares plegables (González & Luna, 2021).

### ***Fuerza de Ventas***

El equipo de ventas de LAOS MODULAR CAMPS S. A. S. se compone de profesionales comerciales con educación técnica en arquitectura e ingeniería, habilitados para ofrecer asesoramiento personalizado, exhibir soluciones específicas para el proyecto y guiar al cliente

a lo largo de todas las etapas del contrato. Esta proximidad entre lo técnico y lo comercial fortalece la relación con los tomadores de decisiones de las empresas del sector y favorece una comunicación efectiva enfocada en concretar negocios (Porter, 2008).

### **Estrategia de Distribución Capacidad de Cobertura o de Atención**

El enfoque de distribución se centra en un canal directo sin la intervención de terceros, donde la compañía maneja la entrega, instalación, mantenimiento y retiro de los módulos. Este enfoque asegura un estándar de calidad en cada fase del servicio. Con su sistema logístico cohesivo, la empresa atiende de manera eficiente proyectos en Bogotá y áreas rurales, ajustándose a las particularidades de cada región. El seguimiento de las entregas y la asistencia se coordinan a través de su plataforma en línea.

### ***Alternativas de Penetración en el Mercado, Canales de Distribución***

Entre las opciones de acceso, sobresale la involucración en concursos públicos junto a organizaciones como la UNGRD, la ANI o alcaldías municipales. También se analizan colaboraciones con empresas constructoras a través de convenios específicos. Los métodos de distribución integran plataformas digitales (sitios web, redes sociales), promocionales (visitas técnicas y exposiciones) y asociativos (participación en actividades de CAMACOL, CCCS y ACIEM), lo cual facilita una extensa divulgación del servicio.

### **Plan de compras**

El Plan de Adquisiciones de LAOS MODULAR CAMPS S. A. S. es un elemento fundamental para asegurar la operatividad eficiente y la viabilidad del modelo de negocio. Mediante una gestión cuidadosa de los proveedores y una planificación anticipada de compras, la compañía garantiza un flujo constante de módulos metálicos plegables, servicios adicionales y recursos logísticos imprescindibles para llevar a cabo proyectos en todo el país. Este enfoque no solo ayuda a reducir tiempos y gastos, sino que también permite mantener los niveles de calidad y confiabilidad requeridos por las áreas de construcción, infraestructura, minería y energía. A continuación, se presentan los proveedores principales y las pautas esenciales para la planificación de compras que respaldan esta estrategia.

### ***Identificación de Proveedores***

LAOS MODULAR CAMPS S. A. S. ha forjado colaboraciones estratégicas con proveedores esenciales que aseguran tanto calidad como cumplimiento de normativas técnicas y una respuesta ágil. Henan K-Home Steel Structure Co., Ltd. , un proveedor internacional de

módulos metálicos plegables proveniente de China, se destaca por sus soluciones modulares duraderas, su rápida instalación y su logística eficiente. Para fomentar la conectividad en proyectos en áreas aisladas, la empresa se apoya en Starlink de SpaceX, que brinda internet satelital veloz y con baja latencia. Adicionalmente, en lo que respecta al suministro de agua potable para los campamentos, se ha asociado con Industrias San Miguel (ISM), reconocida en Colombia a través de su marca Agua Cielo. Estas colaboraciones permiten a LAOS proporcionar un servicio completo, asegurando insumos fiables y adaptados a las exigencias del mercado colombiano.

Tabla 11. Lista de proveedores de LAOS Modular Camps SAS

	<p><b>Empresa:</b> Henan K-Home Steel Structure Co., Ltd.</p> <p><b>Insumo:</b> Campamentos de construcción plegables</p>
	<p><b>Empresa:</b> Starlink (SpaceX)</p> <p><b>Insumo:</b> Internet satelital de alta velocidad y baja latencia</p>
	<p><b>Empresa:</b> Industrias San Miguel (ISM). Agua Cielo</p> <p><b>Insumo:</b> Garrafones de agua potable</p>

*Nota.* Listado de proveedores de LAOS modular camps SAS. Fuente: Elaboración propia (2025).

### ***Planeación de Compras***

Se lleva a cabo de forma trimestral, basándose en el estudio de proyecciones de demanda, cronogramas de ejecución de proyectos, licitaciones futuras y contratos vigentes. La meta es garantizar el suministro puntual de módulos y servicios adicionales, evitando gastos extra por

compras urgentes o falta de disponibilidad. La compañía utiliza un enfoque proactivo, dando prioridad a la compra anticipada de piezas esenciales, y mantiene un contacto continuo con sus proveedores para garantizar plazos de entrega competitivos. Esta estrategia también incluye consideraciones como los plazos de importación, la rotación del inventario y las necesidades logísticas en áreas de difícil acceso.

## **Identificación del Producto o Servicio**

### **Definición del proyecto**

Este proyecto se enfoca en implementar módulos metálicos plegables como una solución innovadora, eficiente y sostenible para los campamentos temporales dentro de la construcción en Colombia. Se presenta como una opción alternativa al uso convencional de contenedores marítimos reciclados, cuyas adecuaciones para ocupación humana presentan numerosas limitaciones en términos técnicos, normativos y de bienestar. El proyecto comprenderá el diseño, la modificación y la propuesta de directrices tanto técnicas como normativas para la adecuación de estos módulos, priorizando la comodidad, la seguridad y la sostenibilidad ambiental en los entornos de trabajos temporales.

### **Propósito del proyecto**

La meta primordial de este proyecto es crear una solución de vivienda temporal que ofrezca condiciones dignas, seguras y eficientes a los trabajadores de la construcción, mediante la adopción de módulos metálicos plegables con un diseño optimizado. Esta propuesta tiene como objetivo responder a la demanda de normas claras, reducir los impactos negativos del uso de estructuras improvisadas y promover el uso de tecnologías sostenibles en el sector. Está dirigida a empresas de construcción, gestores de proyectos de infraestructura, entidades reguladoras y, sobre todo, a los trabajadores que se beneficiarán directamente de mejores condiciones laborales en los campamentos de obra.

### **Presentación**

El servicio de alquiler de campamentos modulares plegables ofrece una solución innovadora y estratégica ante las demandas del sector de la construcción, especialmente en proyectos que necesitan instalaciones temporales para el alojamiento y funcionamiento del personal. Esta opción permite a las empresas constructoras contar con estructuras habitables totalmente funcionales sin realizar inversiones en edificaciones permanentes, lo que reduce considerablemente los costos iniciales y el tiempo de montaje.

Los campamentos modulares plegables son creados para ser transportados y ensamblados con facilidad, lo que facilita su uso en áreas de difícil acceso o con infraestructura limitada. Su diseño modular permite personalizar el espacio según las necesidades particulares del proyecto, incluyendo dormitorios, oficinas, comedores, baños y zonas comunes, asegurando condiciones adecuadas, seguras y confortables para los trabajadores.

El modelo de alquiler brinda flexibilidad operativa, permitiendo ajustar la cantidad de módulos arrendados en función del progreso del proyecto o de sus etapas constructivas. Además, al ser estructuras reutilizables, se fomenta un enfoque sostenible que minimiza el impacto medioambiental relacionado con la construcción provisional con elementos tradicionales, al prevenir residuos y disminuir el uso de materiales no reciclables.

Este servicio no solo incrementa la eficiencia logística en el lugar de trabajo, sino que también mejora la gestión financiera de las empresas, permitiendo que la inversión se dirija hacia los elementos cruciales del proyecto mientras se asegura el cumplimiento de normativas laborales y de habitabilidad.

## **Ficha Técnica**

Figura 6. Ficha técnica del contenedor plegable

## FICHA TÉCNICA: CONTENEDOR PLEGABLE

**Descripción general**

Unidad modular plegable diseñada para usos múltiples como oficinas, vivienda temporal, puntos de atención o unidades habitacionales móviles. Estructura resistente, de rápido despliegue, transportable y con sistema eléctrico incorporado.

**Composición**

- **Estructura principal:** Acero estructural galvanizado
- **Paneles de cerramiento:** Acero con aislamiento térmico tipo sándwich (probablemente poliuretano o EPS)
- **Ventanas y puerta:** Aluminio con vidrio templado
- **Instalación eléctrica:** Cableado eléctrico preinstalado con iluminación y tomas

**Propiedades Físicas**

- **Dimensiones internas:** 5.84 m x 2.32 m x 2.4 m
- **Dimensiones externas:** 5.8 m x 2.48 m x 2.56 m
- **Dimensiones plegado:** 5.8 m x 2.48 m x 0.36 m
- **Área desplegada (1 módulo):** 71.16 m<sup>2</sup>
- **Peso:** 1 tonelada
- **Ventanas:** 2
- **Puertas:** 1
- **Color estándar:** Blanco (personalizable bajo pedido)

**Propiedades químicas**

- **Reactividad:** Baja (materiales inertes y estables bajo condiciones normales)
- **Estabilidad:** Alta estabilidad estructural y térmica
- **Composición molecular:** Propia de aceros galvanizados y polímeros aislantes (EPS o PU)



**Propiedades biológicas**

- Estructura resistente, de rápido despliegue, transportable y con sistema eléctrico incorporado.
- **Biodegradabilidad:** No biodegradable
- **Toxicidad:** No tóxico bajo condiciones normales de uso
- **Comportamiento al fuego:** Aislante térmico contribuye a eficiencia energética

**Condiciones de uso o almacenamiento**

- **Temperatura operativa:** -10 °C a 50 °C
- **Humedad:** Hasta 90% sin condensación
- **Almacenamiento:** Bajo techo, plegado y sobre superficie nivelada
- **Vida útil:** Más de 15 años (uso continuo)

**Pruebas y ensayos realizados**

- Ensayos de resistencia estructural
- Pruebas de estanqueidad y aislamiento térmico
- Verificación del sistema eléctrico (iluminación y tomas)
- Pruebas de transporte y plegado/desplegado

**Normas técnicas o protocolos de referencia**

- ISO 1496-1 (Contenedores de carga – Especificaciones generales)
- NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano)
- ASTM A653 (Especificaciones para acero galvanizado)
- Norma RETIE (para instalaciones eléctricas en Colombia)

**Resultados esperados o desempeño técnico**

- Instalación en menos de 2 horas
- Despliegue sin herramientas especializadas
- Alta resistencia a condiciones climáticas adversas

Nota: Contenedores seleccionados plegables. Fuente: <http://www.alepress.com/tema/1006007/942/907/3.html> (2025)

Laura Michell Osorio Millán  
Johan Javier Delgado Sarmiento

**Nota.** Ficha técnica de un contenedor plegable modular, que incluye dimensiones, materiales y especificaciones técnicas. Fuente: Elaboración propia (2025).

## Área de Investigación

### Tecnología e Innovación en la Construcción

Esta investigación se desarrolla dentro del área de Tecnología e Innovación en la Construcción, ya que analiza nuevas soluciones para la infraestructura temporal en obras. Se enfoca en la aplicación de estructuras metálicas modulares plegables como alternativa eficiente, segura y sostenible frente a los campamentos tradicionales.

Este estudio involucra disciplinas como:

o Ingeniería Civil y Arquitectura: Diseño y análisis estructural de los campamentos modulares.

o Gestión de Proyectos de Construcción: Optimización de tiempos, costos y procesos constructivos.

- o Sostenibilidad y Medio Ambiente: Reducción del impacto ambiental y eficiencia en el uso de materiales y energía.
- o Seguridad y Salud Ocupacional: Evaluación de las condiciones laborales y mitigación de riesgos en campamentos temporales.

### **Tema de Investigación**

"Optimización de campamentos temporales en la construcción mediante la implementación de módulos plegables"

Este tema abarca el análisis, diseño e implementación de soluciones innovadoras para mejorar la eficiencia operativa y la sostenibilidad de los campamentos temporales en proyectos de construcción.

Se relacionan las ventajas de las estructuras metálicas modulares plegables, enfocándose en la disminución de los tiempos de montaje y desmontaje, reducción de gastos operativos, efectos en el medio ambiente, seguridad laboral y bienestar de los empleados en el sitio de trabajo.

Además, se examinará la viabilidad de estas alternativas en distintos contextos de la industria, tomando en cuenta regulaciones, materiales, esquemas de financiamiento como el leasing y la opinión del sector constructivo respecto a la aceptación de infraestructuras temporales que sean más eficientes y sostenibles.

### **Título de la Investigación**

"Implementación de Módulos Plegables como Estrategia para la Optimización de Campamentos Temporales en Proyectos de Construcción: Impacto en la Productividad, Seguridad y Sostenibilidad"

### **Línea de Investigación**

Desarrollo y Apropiación Tecnológica

“La generación, adaptación e implementación de tecnologías orientadas al mejoramiento de procesos y sistemas” (Consejo Superior Universitario, 2022, p. 36).

Aplicación específica al proyecto. Innovación en infraestructura temporal mediante el uso de estructuras metálicas modulares plegables.

-Prototipado, diseño y mejora de sistemas constructivos para entornos temporales de obra.

-Implementación de soluciones tecnológicas adaptadas al sector productivo de la construcción.

### **Tipo de Investigación**

Esta investigación adopta un enfoque mixto debido a la necesidad de integrar análisis cuantitativos y cualitativos para evaluar la optimización de los campamentos temporales mediante estructuras metálicas modulares plegables.

- **Enfoque Cuantitativo:** Se recopilaron datos numéricos para evaluar el impacto de estas estructuras en tiempos de instalación, costos operativos, eficiencia energética y productividad en obra. Se emplearán encuestas estructuradas, estudios de caso con medición de indicadores y análisis de costos comparativos.
- **Enfoque Cualitativo:** Se analizarán experiencias y percepciones de trabajadores y expertos en construcción mediante entrevistas semiestructuradas y revisión documental. También se explorarán lineamientos aplicables y tendencias en estructuras modulares sostenibles.

Este enfoque mixto permitirá obtener una visión integral de la implementación de estructuras modulares plegables, combinando datos medibles con información contextual clave para la toma de decisiones en la industria de la construcción.

### **Clase de Investigación**

La presente investigación se enmarca en la clase de investigación exploratoria-descriptiva con componente aplicado, ya que aborda una problemática actual en el sector de la construcción colombiano: la necesidad de soluciones eficientes, sostenibles y funcionales para la instalación de campamentos temporales.

#### ***Exploratoria***

El enfoque exploratorio se justifica porque el uso de estructuras metálicas modulares plegables como solución para campamentos temporales es un campo emergente, con escasa documentación técnica y científica en el contexto colombiano. En consecuencia, el estudio busca indagar, conocer y sistematizar información sobre su viabilidad técnica, económica y funcional, así como sobre la percepción que tienen los usuarios potenciales (trabajadores, administradores de obra y empresas del sector).

#### ***Descriptiva***

La investigación es también de carácter descriptivo, ya que se enfoca en caracterizar las condiciones actuales de habitabilidad en campamentos tradicionales (basados en contenedores reciclados u otras estructuras), y en documentar las necesidades, beneficios y limitaciones que experimentan los usuarios en dichos entornos. Se pretende, además, describir comparativamente los atributos de las soluciones tradicionales frente a las propuestas de campamentos plegables modulares en términos de costos, comodidad, sostenibilidad y eficiencia operativa.

### **Objetivo General**

Implementar estructuras metálicas modulares plegables como una alternativa novedosa, eficaz y ecológica para los campamentos temporales en el sector de la construcción en Colombia, con el propósito de mejorar las condiciones laborales del personal, optimizar los tiempos de ejecución de los proyectos y reducir el impacto ambiental y operativo asociado al uso de estructuras improvisadas o no permanentes.

### **Objetivo Específicos del Producto o Servicio**

- Gestionar la importación de estructuras modulares plegables desde proveedores internacionales certificados, garantizando su calidad, resistencia estructural y adaptabilidad a las condiciones técnicas y ambientales del entorno colombiano. Meta parcial: Lograr la firma de al menos un contrato de importación con un proveedor internacional certificado durante el primer año de operación.
- Diseñar y ofrecer soluciones integrales de arrendamiento y venta de campamentos modulares, con opciones personalizadas según el tipo de obra, la duración del proyecto, las características del terreno y las necesidades específicas de cada cliente. Meta parcial: Desarrollar un portafolio comercial con al menos tres tipos de configuraciones de módulos (habitacional, oficina y almacenamiento), adaptadas a diferentes tipos de obra, en un plazo máximo de seis meses.
- Optimizar los procesos logísticos de transporte, instalación y desmontaje de los campamentos temporales, mediante el uso de sistemas plegables que permitan reducir los tiempos operativos y minimizar los costos logísticos asociados. Meta parcial: Reducir en al menos un 30% los tiempos de instalación y desmontaje en comparación con las estructuras tradicionales o improvisadas, durante el primer año de implementación.

- Asegurar el cumplimiento normativo en materia de seguridad industrial, habitabilidad y eficiencia energética, garantizando que cada módulo cumpla con los estándares exigidos por la normativa colombiana vigente. Meta parcial: Certificar el cumplimiento normativo (RETIE, RAS y normas de seguridad industrial) de todos los módulos comercializados antes de su entrega e instalación en obra.
- Promover el uso de alternativas sostenibles en la infraestructura temporal para proyectos de construcción, disminuyendo el uso de estructuras improvisadas y fomentando prácticas responsables en el manejo del suelo y de los recursos naturales. Meta parcial: Incorporar al menos una política o acción concreta de sostenibilidad ambiental —como el uso de materiales reciclables, reutilización de módulos o alianzas con entidades ambientales— durante el primer año de operación.
- Estas metas parciales permitirán hacer seguimiento al desarrollo del proyecto, asegurando su viabilidad técnica, económica y ambiental.

### Cuadro de Variables, Valores e Indicadores

Tabla 12. Cuadro de Variables, Valores e Indicadores

<b>Tiempo de instalación del campamento modular</b>	<b>Tiempo desde la llegada del módulo hasta su operación completa.</b>	<b>Rápido (1-2 días)</b> <b>Moderado (3-5 días)</b> <b>Lento (más de 5 días)</b>	<b>- Promedio de días por instalación</b> <b>- Tiempo registrado por personal técnico</b>	<b>- Reportes de instalación</b> <b>- Bitácoras de obra</b>
-----------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

---

<b>Nivel de satisfacción del cliente</b>	<b>Cumplimiento de las expectativas del cliente con el servicio recibido.</b>	<b>Alta (&gt;80%)</b>	<b>- Encuestas de satisfacción</b>	<b>- Formularios de encuesta</b>
		<b>Media (60-80%)</b>	<b>- Reseñas y comentarios</b>	<b>- Registro de atención al cliente</b>
		<b>Baja (&lt;60%)</b>	<b>- Número de quejas o reclamos</b>	

---

<b>Cumplimiento normativo técnico y de seguridad</b>	<b>Grado de cumplimiento de los estándares técnicos y normativos nacionales e internacionales.</b>	<b>Total Parcial Nulo</b>	<b>- Número de ítems normativos cumplidos</b>	<b>- Certificados (NSR-10, RETIE, etc.)</b>
			<b>- Resultados de auditorías o revisiones técnicas</b>	<b>- Informes técnicos de cumplimiento normativo</b>

---

<b>Reducción de costos logístico para el cliente</b>	<b>Nivel de ahorro económico en transporte, almacenamiento e instalación.</b>	<b>Alta (&gt;20%)</b>	<b>- Comparativos antes/después - Reportes financieros del cliente</b>	<b>- Informes contables - Declaraciones de ahorro del cliente</b>
		<b>Media (10-20%)</b>		
		<b>Baja (&lt;10%)</b>		

*Nota.* Cuadro de variables, valores e indicadores utilizados para evaluar el desempeño de campamentos modulares plegables en aspectos técnicos, económicos, ambientales y de percepción del cliente. Fuente: Elaboración propia, 2025.

### **Herramientas de Investigación Utilizadas**

Las herramientas de investigación utilizadas en el desarrollo del proyecto abarcaron en su mayoría la revisión de documentos y el análisis teórico. Se revisaron normativas tanto nacionales como internacionales, tales como el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) y el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), para comprender las especificaciones técnicas que deben cumplir las estructuras habitables temporales. También se analizaron estudios académicos, artículos técnicos y publicaciones especializadas relacionadas con la sostenibilidad, construcción modular, impacto ambiental, eficiencia energética y condiciones laborales en el sector de la construcción.

Se llevó a cabo un análisis comparativo desde un enfoque teórico entre las soluciones tradicionales, como los contenedores reciclados, y la propuesta de módulos metálicos plegables, evaluando criterios como tiempos de montaje, costos logísticos, habitabilidad, adaptabilidad y sostenibilidad. Esta comparación ayudó a resaltar las ventajas del modelo sugerido.

Se utilizaron herramientas metodológicas como el árbol del problema, donde se identificaron las causas directas e indirectas que afectan la implementación de campamentos temporales apropiados, así como sus efectos adversos en términos de

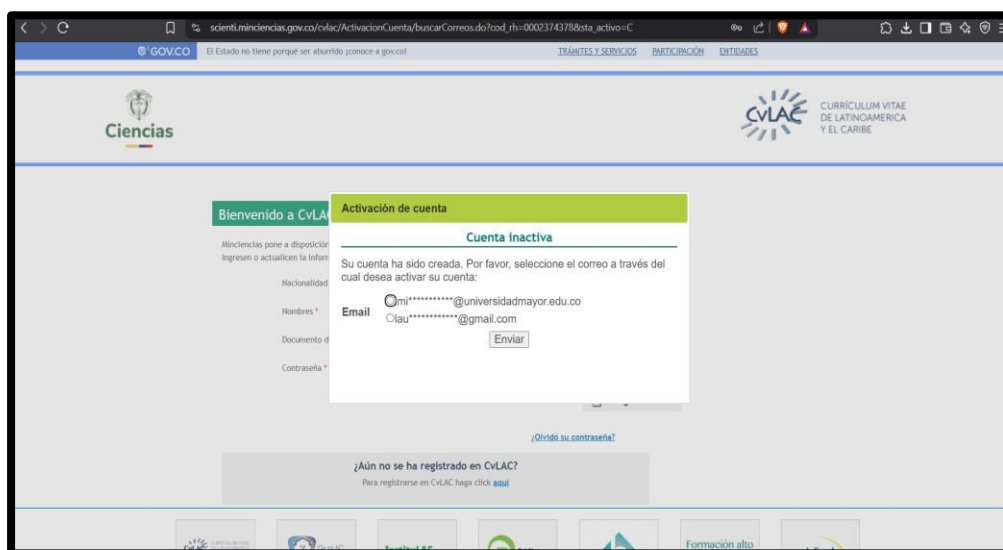
operatividad, salud laboral y rotación de personal. A partir de esto, se desarrolló el árbol de objetivos, transformando estos elementos problemáticos en medios y fines estratégicos, para guiar la formulación de soluciones concretas.

Adicionalmente, se organizó un cuadro de variables e indicadores que, aunque no fue respaldado por la recolección de datos empíricos, funcionó como guía para identificar los elementos clave a evaluar en una futura implementación del proyecto. Se consideraron aspectos como tiempo de instalación, cumplimiento de normativas, percepción del impacto ambiental, durabilidad del módulo, entre otros.

### Evidencia de Diligenciamiento del CVLAC

Se ingresó a la página del CVLAC a través del enlace <http://scienti.colciencias.gov.co:8084/cvlac>, donde se diligenció el formulario de inscripción con los datos personales requeridos para la creación del perfil como investigador. Sin embargo, el proceso no pudo completarse en su totalidad, ya que el sistema no envió el correo de confirmación necesario para la activación de la cuenta.

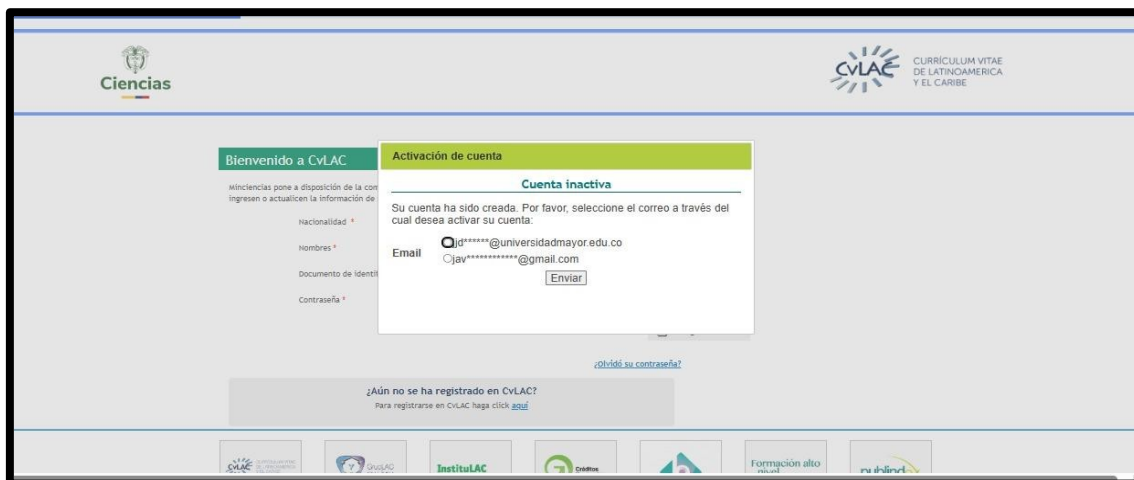
Figura 7. Evidencia de Registro en el CvLAC (Laura Osorio)



**Nota.** Captura de pantalla del registro del investigador en la plataforma CvLAC del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia de Laura Osorio. *Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2025.*

**Nota.** Captura de pantalla del registro del investigador en la plataforma CvLAC del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia de Johan Delgado. *Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2025.*

Figura 8. Evidencia de Registro en el CvLAC (Johan Delgado)



**Nota.** Captura de pantalla del registro del investigador en la plataforma CvLAC del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia de Johan Delgado. *Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2025.*

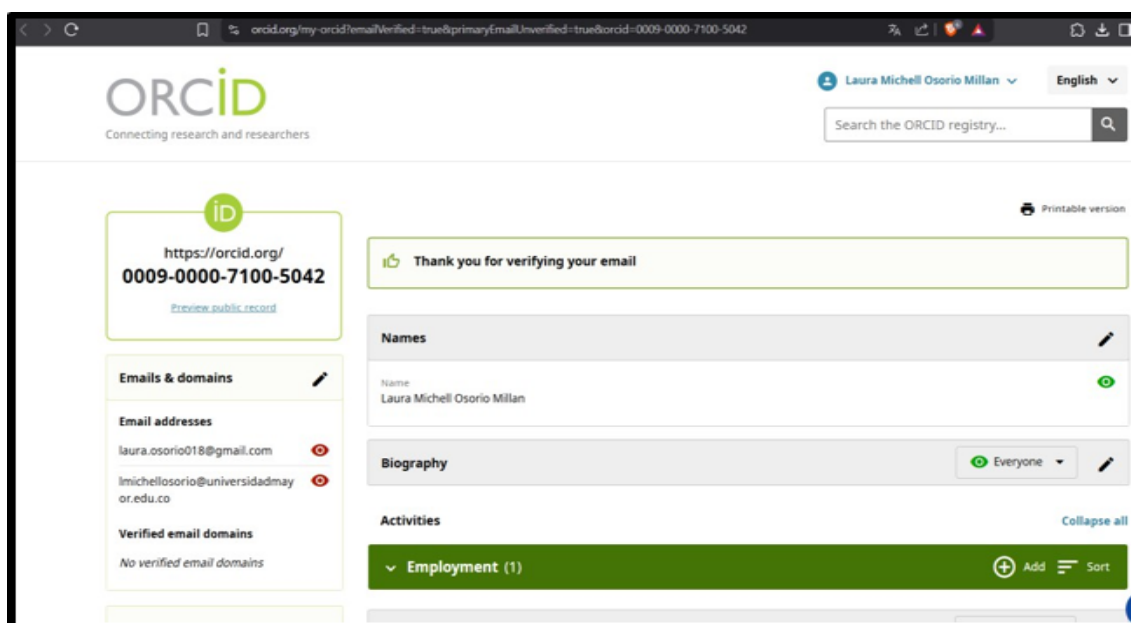
### **Obtención del Número ORCID**

Se realizó el registro en El ORCID (Open Researcher and Contributor ID)

<https://orcid.org/register> lo que proporciona una identificación única y permanente para los investigadores. Al obtener un ID ORCID, se facilita la vinculación de publicaciones, proyectos y contribuciones académicas, evitando la confusión con otros autores de nombres similares.

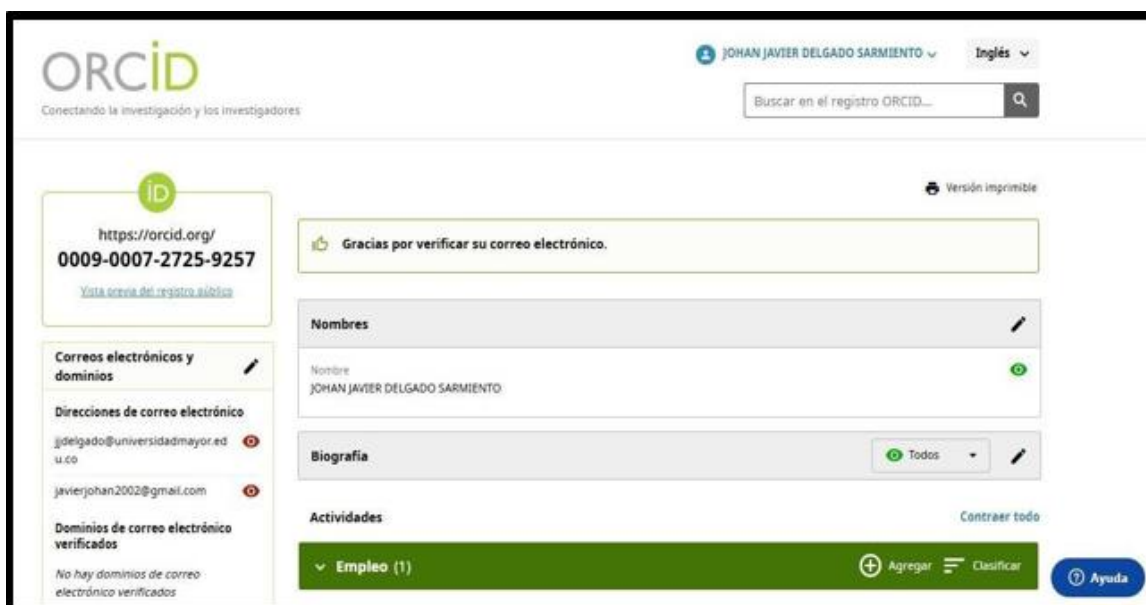
Además, ORCID mejora la visibilidad del trabajo académico, ya que se integra con plataformas de investigación como Google Scholar, Scopus y ResearchGate, optimizando el reconocimiento de la autoría. Es importante mantener actualizado el perfil en ORCID, agregar nuevas investigaciones y compartir el ID con colegas y en la firma de correos electrónicos para maximizar la visibilidad y el impacto académico.

Figura 9. Evidencia de Registro en el ORCID (Laura Osorio)



*Nota.* Captura de pantalla del perfil del investigador en la plataforma ORCID, que muestra su identificador único y producción académica registrada de Laura Osorio. *Fuente:* ORCID, 2025.

Figura 10. Evidencia de Registro en el ORCID (Johan Delgado)



*Nota.* Captura de pantalla del perfil del investigador en la plataforma ORCID, que muestra su identificador único y producción académica registrada de Johan Delgado. *Fuente:* ORCID, 2025.

## **Descripción del Producto o Servicio**

LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. Desarrollará una solución innovadora para la industria de la construcción y sectores asociados, basada en campamentos modulares plegables, diseñados para resolver las principales deficiencias presentes en los alojamientos temporales tradicionales.

Estos campamentos están compuestos por módulos metálicos plegables con estructuras de acero galvanizado, paneles tipo sándwich con aislamiento térmico y acústico, sistemas eléctricos y sanitarios preinstalados, y un sistema de plegado que permite reducir hasta en un 80% el volumen logístico durante su transporte. Esta capacidad de compresión facilita el traslado eficiente hacia zonas rurales, apartadas o de difícil acceso, optimizando costos y tiempos operativos.

Cada módulo se encuentra diseñado bajo estándares nacionales e internacionales de seguridad, sostenibilidad y habitabilidad, garantizando espacios adecuados para el descanso, trabajo administrativo o almacenamiento de insumos. La configuración básica contempla módulos habitacionales con baño privado, módulos de oficina con sistema eléctrico completo, módulos técnicos para almacenamiento especializado, y módulos premium con cocina integrada y terraza, adaptados según las necesidades específicas de cada cliente o proyecto.

### **Componentes Técnicos**

- Estructura metálica en acero galvanizado de alta resistencia.
- Paneles tipo sándwich para aislamiento térmico y acústico.
- Instalaciones eléctricas preensambladas, compatibles con normativa RETIE.
- Sistemas sanitarios integrados (redes de agua y desagüe).
- Ventanas, puertas y pisos vinílicos resistentes al desgaste.
- Sistema modular plegable que permite apilamiento y compresión para facilitar transporte.
- Opcional: conexión satelital (Starlink) para garantizar conectividad en áreas remotas.
- Personalización: posibilidad de integrar climatización, acabados internos según requerimientos, señalización corporativa y módulos adicionales.

## **Funcionamiento y Procesos Asociados**

El proceso inicia desde el asesoramiento personalizado al cliente, donde se identifican las necesidades del proyecto (tipo de módulo, cantidad, ubicación, servicios adicionales).

Luego se realiza la cotización a través de una plataforma digital interactiva que permite visualizar modelos y precios en tiempo real.

Una vez aceptada la propuesta, se ejecutan las siguientes fases:

- Logística de transporte: se optimiza el cargue gracias al diseño plegable del módulo.
- Instalación en sitio: montaje rápido por personal capacitado, cumpliendo con protocolos de seguridad.
- Mantenimiento y asistencia técnica: incluido durante el tiempo de arrendamiento o garantizado por contrato en caso de venta.
- Desmontaje y retiro: al finalizar el contrato, los módulos se pliegan nuevamente, facilitando su traslado o almacenamiento.

El modelo comercial es leasing operativo con opción de compra, que permite a las empresas acceder al servicio sin grandes inversiones iniciales, garantizando flexibilidad y adaptación a proyectos temporales.

## **Contexto de Aplicación**

El servicio está orientado principalmente a los sectores:

- Construcción (edificaciones, obras civiles, proyectos de infraestructura)
- Minería y energía (proyectos en zonas rurales y remotas)
- Infraestructura vial y transporte
- Gestión pública (campamentos provisionales para entidades estatales)
- Atención a emergencias y desastres (campamentos temporales para alojamiento o gestión operativa)

De manera secundaria, también se plantea su aplicación en el sector turístico, particularmente en proyectos de ecoturismo, glamping o alojamientos temporales sostenibles.

### **Valor Diferencial**

Lo que diferencia esta solución es la integración de tecnología, la flexibilidad del modelo de negocio, el cumplimiento normativo, el enfoque en la sostenibilidad ambiental y el servicio integral que incluye transporte, instalación, mantenimiento y postventa personalizada. La propuesta se alinea con las nuevas tendencias globales en construcción modular, conectividad remota y responsabilidad ambiental, posicionando a LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. como referente nacional en infraestructura temporal eficiente.

### **Formulación del Problema por Investigar**

¿Cómo pueden los módulos metálicos plegables ofrecer una solución eficiente, segura y sostenible frente a las deficiencias habitacionales, normativas y de confort que presenta el uso de contenedores marítimos reciclados como campamentos temporales en la industria de la construcción en Colombia?

## **Árbol de Problema, causas y efectos, Descripción.**

### ***Efectos Indirectos***

**Demoras en los Cronogramas de Obra.** El uso de campamentos temporales de baja calidad implica la instalación y desmantelamiento repetidos de estructuras, lo que retrasa las fases constructivas del proyecto. Estas demoras pueden generar penalizaciones contractuales y la pérdida de oportunidades de negocio debido a incumplimientos en los plazos estipulados.

**Riesgos para la Salud.** Los campamentos improvisados, en particular aquellos hechos con contenedores de origen desconocido, pueden carecer de ventilación, generar ambientes insalubres y aumentar el riesgo de enfermedades entre los trabajadores. Además, algunos contenedores pueden haber transportado sustancias tóxicas, representando un peligro adicional.

**Aumento en la Rotación de Personal.** Las malas condiciones de alojamiento afectan el bienestar de los trabajadores, generando insatisfacción laboral y motivando su renuncia en busca de empleos con mejores instalaciones. Esto impacta la continuidad operativa de los proyectos y eleva los costos de contratación y capacitación de nuevos empleados.

### ***Efectos Directos***

**Desgaste Operativo.** La necesidad de instalar y desmontar campamentos de forma frecuente conlleva costos adicionales en mano de obra, transporte y logística, reduciendo la eficiencia general del proyecto.

**Condiciones Inadecuadas para los Trabajadores.** Las estructuras improvisadas suelen carecer de comodidades básicas como ventilación, aislamiento térmico y acceso a servicios sanitarios adecuados, impactando negativamente el bienestar y la productividad de los empleados.

**Uso de Soluciones Temporales Ineficientes.** La falta de alternativas sostenibles lleva al uso de estructuras improvisadas o contenedores tradicionales que no cumplen con estándares de confort y seguridad.

### ***Problema Central***

El uso de contenedores marítimos reciclados como campamentos de obra temporales en la industria de la construcción presenta problemas significativos en términos de eficiencia operativa, seguridad laboral y sostenibilidad ambiental.

### ***Causas Directas***

**Falta de Lineamientos Normativos.** No existen regulaciones claras para la construcción e implementación de campamentos en obra, lo que da lugar a improvisaciones en el diseño y montaje de estas instalaciones.

**Deficiente Planificación en la Implementación de Soluciones Modulares.** La ausencia de estrategias bien estructuradas para adoptar soluciones modulares sostenibles dificulta su aplicación y masificación en el sector.

**Baja Aceptación de Nuevas Tecnologías.** El sector de la construcción muestra resistencia al cambio y prefiere seguir utilizando modelos tradicionales en lugar de innovar con alternativas más sostenibles y eficientes.

**Altos Costos Iniciales de Implementación.** La inversión inicial en soluciones alternativas modulares es elevada, lo que desincentiva su adopción a pesar de sus beneficios a largo plazo.

## *Causas Indirectas*

**Falta de Capacitación y Conocimiento.** Los responsables de la gestión de proyectos desconocen las alternativas sostenibles disponibles para campamentos de obra.

**Desconocimiento de los Beneficios Económicos y Ambientales.** No se han difundido ampliamente las ventajas de las estructuras modulares, lo que impide su adopción generalizada.

**Presión por Cumplir Plazos Ajustados.** En muchos casos, los tiempos de construcción no permiten realizar estudios previos adecuados sobre las mejores soluciones de alojamiento temporal.

**Deficiente Gestión de Recursos Humanos y Materiales.** La falta de respaldo institucional y normativo dificulta la implementación de mejores prácticas en la planificación y administración de campamentos de obra.

**Escasa Difusión de Casos de Éxito.** La falta de ejemplos concretos de proyectos exitosos con soluciones modulares limita la confianza en su viabilidad y eficiencia.

**Infravaloración de Espacios Dignos para los Trabajadores.** En la industria de la construcción, a menudo se prioriza la ejecución de la obra sobre las condiciones de alojamiento de los empleados.

**Falta de Inversión en Innovación.** Las empresas destinan pocos recursos al desarrollo de soluciones eficientes para infraestructura temporal, perpetuando el uso de métodos obsoletos.

**Priorizar Costos Iniciales sobre Inversión Integral.** Las decisiones financieras suelen enfocarse en minimizar costos a corto plazo, sin considerar el impacto a largo plazo de soluciones más sostenibles y eficiente.

## **Conclusión**

El uso inadecuado de contenedores marítimos reciclados como campamentos temporales en la construcción tiene consecuencias negativas en la eficiencia de los proyectos, la seguridad laboral y la sostenibilidad ambiental. Es fundamental generar lineamientos claros, fomentar la innovación y capacitar al sector para mejorar las condiciones y los modelos de adquisición de los campamentos y optimizar su impacto en la industria.



## **Árbol de Objetivos, Medios y Fines, Definición.**

Implementación De Estructuras Metálicas Modulares Plegables Como Solución Para Campamentos De Obra Temporales En La Industria De La Construcción.

### ***Impacto Esperado (Política De Desarrollo)***

**Mejora en los tiempos de ejecución de Proyectos.** La optimización en la instalación y desmantelamiento de campamentos modulares contribuirá a reducir retrasos en las obras, evitando penalizaciones y maximizando las oportunidades de negocio.

**Reducción de Riesgos Laborales y Problemas de Salud.** El uso de campamentos mejor diseñados garantizará condiciones seguras y adecuadas para los trabajadores, disminuyendo la exposición a accidentes y enfermedades ocupacionales.

**Disminución en la rotación de personal.** Proveer espacios dignos y confortables mejorará la satisfacción de los empleados, fomentando su permanencia en los proyectos y reduciendo los costos asociados a la contratación de nuevo personal.

### ***Fines***

**Reducción del Desgaste Operativo.** La implementación de campamentos modulares eficientes disminuirá la necesidad de procesos repetitivos de instalación y desmontaje, optimizando los recursos y la logística del proyecto.

**Mejora en las condiciones laborales y bienestar de los trabajadores.** El diseño de soluciones habitacionales adecuadas aumentará la comodidad y seguridad de los empleados en proyectos de construcción.

**Uso de Soluciones Modulares y Eficientes.** La adopción de tecnologías innovadoras permitirá optimizar el espacio y los recursos, contribuyendo a la eficiencia y sostenibilidad de los campamentos temporales.

### ***Objetivo Central***

Implementar estructuras metálicas modulares plegables como solución eficiente y sostenible para campamentos de obra temporales en la industria de la construcción en Colombia Medios

**Planteamiento de Lineamientos Claros.** Elaboración de normativas que regulen la implementación y construcción de campamentos modulares en proyectos de obra. Mejor Planificación en la Implementación de Soluciones Modulares. Promoción de estrategias de diseño y ejecución eficientes para garantizar el éxito de los campamentos sostenibles.

**Fomento de la Aceptación de Soluciones Innovadoras en el Sector.** Generar conciencia sobre los beneficios de las infraestructuras temporales modulares para incentivar su implementación.

**Reducción de Costos Iniciales Mediante Esquemas de Leasing.** Facilitar el acceso a campamentos modulares mediante modelos de financiamiento flexibles que minimicen la inversión inicial.

### ***Acciones***

Impulso a Programas de Capacitación y Divulgación. Diseño de cursos y actividades de sensibilización sobre el uso de campamentos sostenibles en la construcción.

### **Promoción de la Educación sobre Beneficios Económicos y Ambientales.**

Difusión de información clave sobre la reutilización de contenedores y estructuras temporales como alternativa viable.

**Fomento de Estudios Previos para Planificación Eficiente.** Promoción de metodologías de investigación y análisis de viabilidad para mejorar la toma de decisiones en proyectos de infraestructura temporal.

**Fortalecimiento del Respaldo Institucional y Normativo.** Generar regulaciones y mecanismos de supervisión para garantizar el cumplimiento de estándares en la implementación de campamentos.

**Difusión de Casos de Éxito en Soluciones Modulares. Visibilizar** experiencias exitosas que motiven la transición hacia modelos de campamentos más eficientes y sostenibles.

**Sensibilización sobre la Importancia de Espacios Dignos de Trabajo.** Crear conciencia en el sector sobre la necesidad de garantizar condiciones laborales adecuadas en campamentos de obra.

**Incentivo a la Inversión en Innovación.** Promoción de iniciativas y fondos de apoyo para el desarrollo de soluciones avanzadas en infraestructura temporal.

**Promoción de una Visión de Inversión Integral a Largo Plazo.** Impulsar la adopción de modelos de negocio que prioricen la sostenibilidad y eficiencia en la infraestructura temporal sobre la reducción de costos inmediatos.

### **Conclusión**

La adopción de sistemas modulares que se pliegan como alternativa para instalaciones temporales en obras es fundamental para aumentar la eficacia, seguridad y viabilidad ambiental del campo. A través de directrices precisas, capacitación y promoción de la creatividad, se puede cambiar la perspectiva actual y producir un efecto beneficioso en los empleados y en el sector en su totalidad.

### **Árbol de Objetivos, Logros e Insumos**

#### ***Definición del Árbol de Objetivos***

El Árbol de Objetivos es una herramienta metodológica utilizada en la planificación de proyectos que permite transformar los problemas identificados en el Árbol de Problemas en objetivos estructurados y alcanzables. Su propósito es visualizar una situación

deseada, estableciendo relaciones de causa y efecto entre los distintos objetivos y permitiendo la identificación de medios adecuados para lograrlos (Munch et al., 2016).

Este enfoque facilita la toma de decisiones estratégicas y la asignación eficiente de recursos, asegurando que cada acción contribuya al logro de resultados esperados en el desarrollo de proyectos (Baca Urbina, 2013).

### ***Logros (Impactos y Resultados Esperados)***

Los logros representan los efectos positivos que se obtienen al implementar los objetivos definidos en el árbol de objetivos. Estos resultados reflejan el impacto directo e indirecto de las estrategias adoptadas para mejorar la eficiencia operativa, la calidad de vida de los trabajadores y la sostenibilidad en los proyectos de construcción. A través de la correcta aplicación de estos objetivos, se espera optimizar los procesos, reducir costos, fomentar la innovación y promover un entorno laboral más seguro y digno. En este sentido, los logros no solo benefician a las empresas constructoras, sino que también generan un impacto positivo en la industria y en la calidad de vida de los trabajadores involucrados.

**Optimización de tiempos de ejecución de proyectos.** Cuando se hace referencia a la optimización es necesario disminuir los retrasos en las obras mediante una instalación y desmantelamiento más eficiente de las instalaciones temporales esto garantiza la reducción de penalizaciones contractuales debido a una mejor planificación y ejecución de las infraestructuras temporales lo cual genera mayor aprovechamiento de oportunidades de negocio al cumplir con los plazos establecidos.

**Mejora en las condiciones laborales y reducción de riesgos.** La implementación de instalaciones más seguras y adecuadas para los trabajadores, garantizando el cumplimiento de normativas de seguridad y bienestar esto con el fin de reducir enfermedades ocupacionales y accidentes laborales mediante un diseño adecuado de los espacios habitacionales lo que se busca es generar mayor satisfacción y comodidad para los trabajadores, lo que impactará positivamente en su rendimiento laboral.

**Menor rotación de personal y estabilidad laboral.** La creación de condiciones de trabajo dignas en las instalaciones al interior de la obra reduce la necesidad de los trabajadores en buscar mejores alternativas laborales, adicionalmente disminuye los costos y las pérdidas económicas asociadas a la contratación y formación de nuevos empleados debido a una mayor retención del personal.

**Mayor eficiencia operativa.** Reducción del desgaste operativo mediante la optimización de los procesos de instalación y desmontaje de los campamentos gracias al uso de estructuras más eficientes y sostenibles que permitan mayor durabilidad y menor impacto ambiental.

**Fomento de soluciones modulares en el sector.** La promoción de la aceptación y adopción de nuevas tecnologías en el sector de la construcción reduce el impacto ambiental mediante el uso de materiales sostenibles y reciclables en la infraestructura temporal, adicionalmente se evidencia un aumento en la eficiencia del uso del espacio en los proyectos de construcción.

#### ***Insumos (Recursos y Acciones Necesarias)***

Para alcanzar los logros mencionados, es fundamental llevar a cabo una serie de acciones estratégicas y contar con los recursos adecuados que permitan la implementación efectiva de los objetivos planteados. Estas acciones deben estar orientadas a mejorar la planificación, optimizar la gestión de recursos y fomentar el uso de soluciones innovadoras en la construcción de campamentos temporales. Asimismo, se requiere la participación de distintos actores, incluyendo el sector público, las empresas constructoras y las instituciones académicas, con el fin de generar un entorno propicio para la adopción de infraestructuras modulares sostenibles.

La correcta aplicación de estas medidas garantizará un impacto positivo tanto en la eficiencia operativa como en la calidad de vida de los trabajadores.

**Normativas y regulaciones.** La creación de lineamientos precisos y específicos para la instalación y mantenimiento de instalaciones temporales en obras de construcción, esto acompañado del respaldo institucional y normativo mediante el fortalecimiento de políticas públicas que fomenten la sostenibilidad en la industria.

**Capacitación y educación.** La implementación de programas de formación sobre infraestructura modular sostenible dirigidos a arquitectos, ingenieros y gestores de proyectos adicionalmente concientizar acerca de los beneficios económicos y ambientales de estas soluciones a través de conferencias, talleres y material educativo. Modelos de financiamiento. Desarrollar esquemas de leasing para reducir los costos iniciales de inversión en campamentos temporales reutilizables. Desarrollar incentivos fiscales y modelos de financiamiento gubernamental para empresas que implementen infraestructuras temporales sostenibles.

**Planificación y gestión eficiente.** Realización de estudios previos para optimizar la distribución de los campamentos y maximizar su funcionalidad.

Difusión de casos de éxito en la implementación de soluciones modulares para generar confianza en el sector y fomentar su uso.

Integración de nuevas tecnologías para mejorar la gestión de recursos en la construcción de campamentos temporales.

**Concientización sobre espacios de trabajo dignos.** Promoción de mejores condiciones de habitabilidad en campamentos de obra mediante la implementación de estándares internacionales.

Creación de incentivos para empresas que adopten soluciones sostenibles en el alojamiento de sus trabajadores.

Fomento de la cultura de responsabilidad social en el sector de la construcción.

### ***Delimitación Temática y Geográfica***

#### ***Delimitación Temática***

Este estudio se centra en la implementación de estructuras metálicas modulares plegables como solución para campamentos de obra temporales en la industria de la construcción.

La investigación aborda las problemáticas derivadas del uso de campamentos improvisados, tales como la baja eficiencia operativa, los riesgos laborales y la insatisfacción de los trabajadores (Munch et al., 2016). Se analizan los beneficios de

adoptar soluciones modulares, destacando aspectos como la reducción de costos a largo plazo, la optimización del tiempo de instalación y desmantelamiento, y la mejora en las condiciones de vida de los trabajadores (Baca Urbina, 2013).

Además, se incluyen estrategias para la planificación y financiamiento de estos campamentos, considerando esquemas como el leasing y el respaldo institucional. Se enfatiza la importancia de la capacitación y sensibilización del sector de la construcción en cuanto a las ventajas económicas, sociales y ambientales de las soluciones modulares (Rodríguez & Pérez, 2018). Delimitación Geográfica

La investigación se enmarca en el contexto de Colombia, país donde la industria de la construcción es un pilar clave del desarrollo económico y enfrenta desafíos relacionados con la infraestructura temporal en proyectos de obra (González et al., 2020). En este sentido, el análisis se enfoca en las condiciones de los campamentos de obra en diferentes regiones del país, considerando variables como el clima, la normatividad vigente y la disponibilidad de materiales.

Se toman como referencia estudios previos y casos de éxito en ciudades principales como Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla, donde la construcción de grandes proyectos de infraestructura genera una alta demanda de soluciones habitacionales temporales para los trabajadores (Martínez, 2019). Asimismo, se analizan experiencias en zonas rurales y regiones con condiciones geográficas adversas, donde la instalación de campamentos modulares podría representar una solución eficiente y sostenible.

### **Descripción del contexto**

El desarrollo del proyecto LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. se inserta en un entorno dinámico y desafiante, marcado por necesidades crecientes en infraestructura temporal para el sector de la construcción en Colombia. La caracterización del contexto se estructura a partir de los siguientes componentes:

#### ***Contexto Institucional***

En Colombia, el sector de la construcción es regulado por una serie de normas técnicas enfocadas en seguridad estructural, habitabilidad y eficiencia energética. Sin embargo, no existen regulaciones específicas que contemplen el uso de contenedores reciclados como campamentos de obra temporales. Esta ausencia genera vacíos normativos que afectan la formalización de los alojamientos temporales en los proyectos de infraestructura.

El Plan Nacional de Desarrollo (2022–2026) y políticas gubernamentales priorizan proyectos de infraestructura vial, energética y social, generando una alta demanda de soluciones habitacionales temporales para el personal técnico y operativo. Este entorno brinda oportunidades para vincular el proyecto a entidades estatales como el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) o la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo (UNGRD).

### ***Contexto Social***

El déficit de infraestructura adecuada en campamentos temporales afecta directamente las condiciones de vida de los trabajadores de obra. Problemas como hacinamiento, falta de ventilación, deficiente aislamiento térmico y condiciones insalubres son frecuentes en las instalaciones improvisadas. Estas deficiencias inciden en el bienestar físico y mental del personal, afectando su rendimiento laboral, aumentando los índices de rotación y desmotivación en los equipos de trabajo.

Adicionalmente, fenómenos sociales como el desplazamiento interno o el trabajo en zonas rurales apartadas demandan estructuras habitacionales temporales que sean dignas, seguras y rápidas de instalar.

### ***Contexto Ambiental***

El uso de contenedores reciclados, aunque puede percibirse como una acción de reutilización, no siempre garantiza sostenibilidad debido al posible deterioro estructural, exposición a contaminantes y dificultades en su adecuación. Por otro lado, los módulos metálicos plegables propuestos por el proyecto están diseñados para minimizar residuos, optimizar transporte mediante su sistema de plegado y reducir la huella de carbono del montaje.

Además, el proyecto se alinea con las exigencias ambientales actuales sobre reducción de residuos, eficiencia energética y uso racional de materiales certificados, elementos clave en el contexto global de construcción sostenible.

### ***Contexto Económico***

Colombia atraviesa una fase de recuperación económica postpandemia con un crecimiento sostenido en el sector de la construcción, especialmente en obras civiles e infraestructura vial. Este panorama económico genera una alta demanda de soluciones temporales en proyectos de mediano y gran alcance.

El modelo de leasing operativo que ofrece LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. responde precisamente a este contexto económico, al permitir a las empresas del sector acceder a infraestructura sin realizar grandes inversiones iniciales. Además, la creciente adopción de modelos de arrendamiento por parte de empresas constructoras representa una oportunidad estratégica para consolidar el negocio.

### ***Contexto Cultural***

Existe un cambio progresivo en la cultura organizacional de los sectores productivos hacia una mayor valorización del bienestar laboral, la sostenibilidad y la responsabilidad social empresarial (RSE). Cada vez más, las empresas buscan proyectar una imagen institucional que incluya buenas condiciones laborales para sus empleados, incluso en campamentos temporales. El proyecto responde a esta transformación cultural al ofrecer soluciones modulares que combinan funcionalidad, sostenibilidad y dignidad habitacional, alineándose con las tendencias globales en gestión empresarial responsable.

### **Concepto General del Producto o Servicio**

Los campamentos modulares son soluciones habitacionales temporales diseñadas para brindar espacios funcionales y eficientes en proyectos de construcción, industrias, eventos y situaciones de emergencia.

Estos campamentos se componen de piezas prefabricadas e instalación en seco, lo que permite un rápido ensamblaje, reducción de costos y menor impacto ambiental en comparación con métodos tradicionales.

Se pueden personalizar según las necesidades del cliente, incluyendo áreas de descanso, oficinas, comedores y espacios comunes, garantizando confort y seguridad para los trabajadores o usuarios.

## **Descripción**

### **Concepto General del Producto o Servicio**

Los campamentos modulares son soluciones habitacionales temporales diseñadas para brindar espacios funcionales y eficientes en proyectos de construcción, industrias, eventos y situaciones de emergencia.

Estos campamentos se componen de piezas prefabricadas e instalación en seco, lo que permite un rápido ensamblaje, reducción de costos y menor impacto ambiental en comparación con métodos tradicionales.

Se pueden personalizar según las necesidades del cliente, incluyendo áreas de descanso, oficinas, comedores y espacios comunes, garantizando confort y seguridad para los trabajadores o usuarios.

## **Impacto Tecnológico, Social y Ambiental**

### ***Impacto Tecnológico.***

La construcción modular está transformando el sector al incorporar tecnologías innovadoras. La implementación de recursos como la impresión en tres dimensiones, la robótica, la automatización y el Modelado de Información de Construcción ha cambiado las etapas de diseño y producción previa, promoviendo una mejora en la exactitud y la eficacia durante los proyectos. Estas innovaciones tecnológicas aseguran un control de calidad exhaustivo desde la producción hasta el ensamblaje, mejorando los procedimientos de construcción y acortando los plazos de entrega. Según Constructivo, "la utilización de tecnologías de vanguardia como el escaneo en 3D y la impresión puede facilitar el camino hacia una eficiencia y precisión superiores en la construcción modular."

### ***Impacto Social.***

En el ámbito social, la construcción modular aporta soluciones eficientes y adaptables. La rapidez en la ejecución de proyectos es especialmente beneficiosa en situaciones de emergencia o en zonas que requieren desarrollos habitacionales inmediatos. Además, la posibilidad de crear edificaciones reubicables ofrece flexibilidad para diversos usos, desde eventos temporales hasta respuestas rápidas ante desastres naturales, mejorando la calidad de vida en comunidades necesitadas. Como indica El País, "la construcción modular también ofrece la posibilidad de crear edificios reubicables, útiles en situaciones de emergencia o eventos temporales"

### ***Impacto Ambiental.***

Desde un punto de vista ecológico, la edificación modular brinda beneficios destacados. La producción en lugares regulados ayuda a reducir los residuos, maximizar la utilización de recursos y promover la recuperación y el reciclaje, favoreciendo un entorno más saludable y limpio. Como señala Mmodos, "la construcción modular puede disminuir de manera significativa el efecto ambiental de la edificación al reducir los desechos, maximizar el uso de recursos y alentar la recuperación y el reciclaje".

## **Potencial Innovador**

El potencial innovador de los campamentos modulares radica en su capacidad para integrar soluciones sostenibles, flexibles y eficientes, alineadas con las tendencias del sector. A continuación, encontramos 4 aspectos claves de nuestro servicio a prestar:

### ***Materiales sostenibles.***

En CIDARK se indica que la incorporación de paneles modulares P3® en la edificación prefabricada ayuda a acortar los plazos de construcción y a maximizar los recursos, favoreciendo de este modo métodos más sostenibles y eficaces. También, el sistema modular es compatible con diversas formas de fachadas y estructuras, lo que facilita la adaptación y la flexibilidad en los diseños arquitectónicos.

### ***Diseño personalizado y flexible.***

En PSP México, se destaca que la edificación modular es apreciada por su flexibilidad en el diseño, lo que facilita adaptar los módulos para variadas aplicaciones arquitectónicas. Esto la hace una alternativa perfecta para iniciativas de diferentes tamaños, abarcando desde hogares hasta instalaciones comerciales o edificaciones temporales. Además, se subraya su rentabilidad y rapidez debido a su producción en condiciones controladas, lo que reduce desperdicios y agiliza las actividades de construcción.

### ***Construcción híbrida.***

Una enfoque modulares con métodos convencionales, mejorando gastos y duración de ejecución. De acuerdo con COASA, la edificación modular y prefabricada está en crecimiento por su velocidad, efectividad y capacidad de adaptación. Estas estrategias facilitan la producción de piezas en fábricas que luego se montan en el lugar de construcción, lo que acorta notablemente los tiempos de obra y minimiza el uso de materiales. Asimismo, estas alternativas son perfectas para iniciativas que necesitan ser flexibles y sostenibles.

### ***Crecimiento del leasing operativo.***

De acuerdo con Colombia Construye, el desarrollo de la infraestructura comercial y logística en Colombia está avanzando gracias a la inversión internacional, el nearshoring y la sostenibilidad. En 2024, la inversión en estos ámbitos creció un 11%, y se anticipa un crecimiento sostenido en 2025. Estos factores son favorables para el arrendamiento de infraestructuras modulares, ya que ofrecen a las empresas la posibilidad de obtener espacios adaptables sin requerir grandes desembolsos iniciales.

## **Justificaciones del Problema Por Investigar**

### **Justificación Ambiental**

La prestación de nuestro servicio va de la mano con la sostenibilidad ambiental mediante la implementación de nuestros campamentos modulares prefabricados, diseñados con estructuras

metálicas y paneles tipo sándwich. Estos materiales permiten una construcción eficiente, reduciendo significativamente el impacto ambiental en comparación con las edificaciones tradicionales.

#### ***Disminución de la huella de carbono.***

La fabricación e instalación de campamentos modulares tienen un menor impacto ambiental en comparación con las construcciones tradicionales. Al tratarse de estructuras prefabricadas, se reduce el uso de maquinaria pesada en obra, lo que disminuye las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de combustibles fósiles. Según Frioncell, los paneles sándwich utilizados en estas edificaciones ofrecen un excelente aislamiento térmico, lo que mejora la eficiencia energética. Además, el Modular Building Institute (2021) señala que la construcción modular puede reducir significativamente la generación de residuos y las emisiones de carbono en comparación con los métodos convencionales.

#### ***Optimización del transporte y logística.***

Nuestros campamentos modulares son plegables, lo que facilita su transporte y disminuye el número de viajes necesarios para su movilización. Esto se traduce en una menor emisión de gases contaminantes y un menor consumo de energía. La construcción modular permite ahorrar tiempo de ejecución y costos asociados al proceso constructivo, además de un uso más racional de los materiales. Como señala El País, “este método de construcción puede reducir el plazo de entrega en un 40%” (El País, 2025).

#### ***Reutilización y adaptabilidad.***

El modelo de leasing con opción de compra fomenta la reutilización de los campamentos, prolongando su ciclo de vida y reduciendo la necesidad de nuevas fabricaciones. Además, su diseño modular permite adaptarlos a diferentes proyectos sin generar demoliciones ni desperdicios. Como señala Algeco,(s.f.) “los edificios modulares pueden ser desmontados y recolocados en otro tipo de construcción modular. Pueden ser renovados para un nuevo uso, reduciendo así la demanda de materia prima y minimizando la cantidad de energía empleada”.

### ***Reducción del impacto en el entorno natural.***

A diferencia de las estructuras convencionales, que pueden modificar drásticamente el entorno natural, nuestros campamentos modulares se instalan de forma eficiente y con menor impacto en el suelo y la vegetación del área. Esto ayuda a preservar el medio ambiente y hace más fácil la rehabilitación del terreno una vez que el proyecto concluya. La construcción modular disminuye la huella ambiental en la zona, generando menos ruido, polvo y perturba menos a las comunidades cercanas. Según

el Modular Building Institute, este sistema de edificación produce menos desechos y minimiza la contaminación acústica en comparación con los métodos tradicionales. De acuerdo con el artículo "El futuro de las obras es modular" de El País, "el proceso de producción es más amigable con el entorno, ya que origina menos desechos." (El País, 2025).

### **Justificación Social**

Los contenedores plegables que se utilizan como campamentos satisfacen una necesidad esencial en múltiples sectores, incluyendo construcción, minería, energía y obras civiles, al ofrecer soluciones eficaces y adaptables para alojamiento y trabajo temporal. Estos módulos presentan una opción innovadora que permite la optimización de recursos, menores costos y la mejora de las condiciones de vida y laborales del personal en lugares de difícil acceso o en proyectos que requieren instalaciones rápidas y eficientes.

Gracias a su capacidad de plegado, estos contenedores son fáciles de transportar, almacenar y montar, lo que maximiza la efectividad operativa y disminuye el tiempo necesario para la instalación de los mismos. Su diseño modular adaptable se acomoda a diversas necesidades, abarcando desde zonas de descanso hasta áreas de oficinas y espacios para reuniones, asegurando confort y funcionalidad para los usuarios.

La implementación de instalaciones modulares favorece al medio ambiente, ya que su producción y utilización ayudan a disminuir desechos y a utilizar los materiales de manera eficiente, en conformidad con los principios de sostenibilidad. Además, impulsa la modernización de los procedimientos en sectores esenciales como la construcción, lo que mejora la calidad de vida de los trabajadores y fomenta un ambiente laboral más seguro y organizado.

### ***Facilitación de proyectos en zonas de difícil acceso***

Los contenedores plegables utilizados como campamentos ofrecen soluciones adaptables y transportables que permiten ejecutar proyectos en áreas remotas sin necesidad de construir infraestructura, lo que facilita la implementación de obras en lugares de difícil acceso.

### ***Optimización del almacenamiento y reutilización de módulos***

Proporcionando servicios de almacenamiento y custodia, los campamentos modulares ayudan a evitar gastos extra por daños o necesidad de espacio para guardar. Estos módulos pueden ser usados en varios proyectos, lo que prolonga su duración y favorece la eficiencia a largo plazo, disminuyendo la compra de nuevos recursos de forma continua.

Según Huga Technology (s.f.), la construcción modular industrializada permite mejorar la eficiencia en diversas industrias al reducir costos, minimizar tiempos de instalación y desmontaje, y optimizar el uso de recursos. Esta solución es especialmente útil en entornos remotos donde la infraestructura permanente no es viable.

### ***Eficiencia energética en los campamentos modulares.***

Los contenedores modulares están diseñados para mejorar el uso de energía, utilizando materiales aislantes, iluminación LED y tecnologías que ahorran energía, lo que ayuda notablemente a disminuir su impacto ambiental. Estas acciones no solo hacen que los campamentos sean más sostenibles, sino que también elevan la calidad de vida de los ocupantes al crear espacios más agradables y eficientes.

### ***Menor afectación a los ecosistemas cercanos.***

Los módulos prefabricados requieren poco impacto en el suelo, lo que minimiza su efecto en el entorno natural. Al evitar excavaciones y cimientos profundos, se protegen los ecosistemas aledaños, manteniendo la integridad del entorno y reduciendo la alteración de los recursos naturales en las zonas de construcción.

Barrera, E. B. (2016). Destino final de los contenedores. Tecnológico de Antioquia. Este documento aborda la problemática de la disposición final de los contenedores marítimos en Colombia y sugiere la implementación de prácticas sostenibles para reducir su impacto ambiental y económico.

### **Aporte al Desarrollo Económico y Social.**

Los campamentos alternativos basados en instalaciones plegables tienen un impacto positivo en el desarrollo económico y social al crear oportunidades de empleo en sectores críticos como la manufactura, el transporte y el ensamblaje especializado de estos módulos. Además, este enfoque mejora las condiciones laborales al ofrecer espacios de trabajo y descanso equipados, asegurando la seguridad y bienestar de los empleados en proyectos de infraestructura, minería, energía y otros sectores. Este enfoque también fortalece el sector logístico, ya que se requiere una movilidad eficiente de los módulos a nivel nacional, impulsando la economía local y generando oportunidades laborales adicionales en el transporte y manejo de los campamentos. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2021), la industria de la construcción enfrenta desafíos como la informalidad y la precariedad laboral, por lo que la implementación de soluciones como los

campamentos modulares puede contribuir a una mayor formalización y mejores condiciones para los trabajadores.

La implementación de campamentos modulares no sólo ayuda a optimizar los recursos en la edificación, sino que también impulsa la operatividad, disminuye gastos, promueve la sostenibilidad y el bienestar de los obreros. Este modelo tiene un efecto positivo que se extiende más allá del ámbito constructivo, al impulsar la innovación, apoyar el desarrollo económico y reforzar el compromiso con la conservación del medio ambiente en Colombia. De esta forma, los campamentos modulares se establecen como un estándar en la construcción temporal, contribuyendo a crear un entorno laboral más seguro, efectivo y sostenible.

### **Mejora en las condiciones laborales del personal en obra.**

Estos campamentos modulares ofrecen instalaciones adecuadas, brindando a los empleados un espacio seguro, cómodo y apropiado para descansar y desempeñar su trabajo. Al asegurar el bienestar de los trabajadores, se potencia la productividad y se favorece un entorno laboral más saludable y eficiente en proyectos de construcción.

### **Impulso al sector logístico y de transporte.**

El modelo comercial que se basa en campamentos modulares también estimula el crecimiento del sector logístico y de transporte, ya que exige un transporte eficaz de los módulos a nivel nacional. Esto resulta en una creciente necesidad de empresas

transportadoras y operadores logísticos, quienes tienen un rol crucial en la distribución y reubicación de los módulos, fortaleciendo toda la cadena de suministro asociada.

Esta referencia de la (OIT,2021) respalda las problemáticas laborales en el sector de la construcción, como la precariedad en las condiciones de trabajo, la necesidad de mejorar la seguridad en obra y la importancia de fortalecer la industria para el desarrollo económico y social, por lo que adoptar enfoques innovadores como la construcción modular contribuye a mejorar la eficiencia y el bienestar en el sector.

### **Justificación Económica**

Los campamentos modulares basados en contenedores plegables abordan una problemática esencial en el ámbito de la construcción, la necesidad de reducir gastos y aumentar la eficacia en el manejo de infraestructuras temporales. Numerosas empresas enfrentan dificultades debido a las elevadas inversiones en estructuras temporales, así como los gastos de almacenamiento y transporte, además de los prolongados plazos de instalación y desmontaje. En este escenario, los campamentos modulares temporales surgen como una solución

estratégica al proporcionar un modelo de alquiler adaptable que disminuye el desembolso inicial, recorta los costos operativos y acelera la realización de los proyectos.

Su efecto en la economía se justifica al potenciar los recursos de las empresas constructoras, elevar la eficacia operativa y revitalizar el sector de la construcción modular. Esta estrategia no solo crea empleo en sectores importantes como la producción, el transporte y el montaje, sino que también favorece el establecimiento de un ecosistema económico sostenible en el ámbito de la infraestructura temporal en Colombia.

Adicionalmente, al integrar soluciones como el transporte, la instalación y el almacenamiento de estos módulos, se refuerza la competitividad del sector y se optimiza la gestión logística de los proyectos, asegurando una mayor fluidez en las operaciones y disminución de costos en el largo plazo. Tal como indica Sánchez González (2015), la construcción modular ligera representa una alternativa eficaz para la reducción de gastos y la gestión ágil de espacios provisionales, al mismo tiempo que fomenta la sostenibilidad dentro de la industria de la construcción.

### ***Reducción de inversión inicial y costos fijos.***

El sistema de alquiler con opción de compra de los campamentos modulares proporciona a las empresas de construcción una opción asequible al evitar la necesidad de realizar grandes desembolsos para adquirir campamentos. Esto permite que las constructoras puedan concentrar una mayor parte de su capital en la ejecución directa de los proyectos, optimizando así sus recursos y aumentando la rentabilidad. Menor gasto en almacenamiento y logística: Al ofrecer un servicio completo que contempla el transporte y la conservación de los módulos, se eliminan los gastos adicionales relacionados con el almacenamiento en depósitos y el potencial deterioro de las estructuras cuando no están en operación. Este enfoque no solo disminuye los costos operativos, sino que también mejora la eficiencia en la gestión logística de los proyectos, asegurando una mayor disponibilidad y reutilización de los módulos.

### ***Disminución de tiempos de instalación y desmontaje.***

A diferencia de las construcciones convencionales, los campamentos modulares están pensados para un ensamble y desmontaje veloz, lo que implica una disminución notable en los tiempos de instalación. Esta rapidez en el procedimiento conlleva a una disminución de los costos laborales y a una mejora en la adecuación de los espacios en obra, optimizando así el tiempo total del proyecto y aumentando la eficiencia operativa.

### ***Facilitación de proyectos en zonas remotas.***

Gracias a las soluciones modulares se posibilita la realización de obras en lugares de difícil acceso, favoreciendo la inversión en infraestructura en regiones aisladas y estimulando el crecimiento económico local. Esta adaptabilidad a entornos complejos facilita la expansión de iniciativas en localidades que, de otro modo, estarían fuera del alcance de las empresas constructoras.

### ***Reducción de riesgos financieros.***

El sistema de arrendamiento con opción de compra de los campamentos modulares ofrece flexibilidad a las empresas constructoras, permitiendo ajustar los gastos de acuerdo con la demanda de cada proyecto. Esto ayuda a prevenir costos fijos elevados, aportando así mayor estabilidad financiera y una gestión más eficaz de los recursos, lo que reduce, a su vez, los riesgos financieros relacionados con proyectos de gran escala.

### ***Contribución a la modernización del sector.***

La creciente implementación de soluciones modulares refleja la necesidad de procesos de construcción más ágiles, sustentables y efectivos. Al establecerse como un ejemplo en la construcción modular, este modelo contribuye a la transformación y modernización del sector de la construcción, aumentando su competitividad y fomentando la innovación dentro de la industria.

### ***Impulso al empleo en sectores relacionados.***

El uso de campamentos modulares genera diversas oportunidades laborales en sectores esenciales como el transporte, la instalación, el ensamblaje y el mantenimiento de los módulos. Este impulso en la creación de empleo beneficia distintas áreas de la cadena productiva, desde la fabricación de los contenedores hasta su transporte y mantenimiento en la obra, lo que contribuye al refuerzo del empleo tanto local como regional.

### ***Consolidación de la infraestructura modular en Colombia.***

Este enfoque favorece el crecimiento de la infraestructura modular en Colombia, incentivando la implementación de soluciones temporales y sostenibles que permiten a un mayor número de empresas acceder a alternativas económicas y ajustadas a las particularidades de cada proyecto. Esto asegura una mejor disponibilidad de infraestructura temporal eficiente y refuerza la habilidad del país para enfrentar múltiples retos en obras y proyectos a gran escala.

### ***Conclusión.***

Los campamentos modulares fomentan la competitividad del sector al facilitar la realización de obras en áreas alejadas, disminuir riesgos financieros y promover la modernización de la construcción modular. Su efecto trasciende la infraestructura, pues contribuye a la creación de

empleos, refuerza la red de proveedores y colaboraciones estratégicas, y apoya el desarrollo de un ecosistema dinámico y sostenible en la industria de infraestructura temporal. Esto no solo optimiza la eficiencia del sector, sino que también posiciona la construcción modular como una solución vital para el futuro de los proyectos en Colombia.

### **Justificación Profesional**

Relevancia para la profesión. Los campamentos modulares contruidos a partir de contenedores plegables ofrecen una respuesta creativa al ámbito de la construcción,

facilitando la implementación efectiva y ecológica de infraestructura temporal. Su enfoque en la mejora de la logística y la sostenibilidad coincide con las tendencias contemporáneas de construcción industrializada, proporcionando un modelo flexible y económico que maximiza los recursos en proyectos a gran escala. Estos campamentos modulares no sólo aumentan la eficacia operativa, sino que también favorecen el progreso del conocimiento en el ámbito de la construcción modular y la logística de campamentos temporales.

Al fomentar métodos más efectivos en la industria, este modelo incentiva la evolución de técnicas tradicionales y promueve el uso de enfoques más ágiles y sostenibles. Como lo menciona Sánchez González (2015), la construcción modular ligera permite una notable optimización de costos y recursos, lo que favorece la sostenibilidad y mejora la eficiencia operativa en la infraestructura temporal. Además, el Modular Building Institute (2021) señala que la construcción modular puede reducir los tiempos de obra en un 40-50 %, lo que mejora significativamente la planificación y ejecución de proyectos, consolidándose como una herramienta clave para la modernización del sector.

### ***Mejora en la práctica laboral.***

La implementación de campamentos modulares transforma la gestión de proyectos en sectores esenciales como minería, infraestructura y energía. Al disminuir los tiempos requeridos para instalar y desmantelar estos módulos, se mejora la ejecución de las construcciones, facilitando una mayor movilidad del personal y garantizando condiciones habitacionales adecuadas. Además, el modelo de arrendamiento con opción de compra proporciona una solución económica, eliminando la necesidad de grandes desembolsos iniciales y promoviendo la reutilización de las estructuras. Esto no solo promueve la eficiencia operativa, sino que también optimiza la asignación de recursos a largo plazo.

Según Huga Technology (s.f.), la construcción modular industrializada mejora la eficiencia en diversas industrias al reducir costos, minimizar tiempos de instalación y desmontaje, y

optimizar el uso de recursos. Asimismo, la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2021) resalta la importancia de mejorar las condiciones laborales en el sector de la construcción, subrayando la necesidad de infraestructura adecuada para garantizar el bienestar y la productividad de los trabajadores.

### ***Aplicabilidad y beneficios.***

Los campamentos modulares son viables en múltiples ambientes laborales, adaptándose a diferentes condiciones geográficas y climáticas sin requerir grandes modificaciones del terreno. Esto posibilita a las empresas operar en áreas de difícil acceso, manteniendo la seguridad y la eficacia operativa. Adicionalmente, estos campamentos apoyan la sostenibilidad al disminuir desechos y reducir el consumo energético, promoviendo el cumplimiento de regulaciones ambientales y políticas sostenibles en el ámbito de la construcción.

Según Barrera (2016), la falta de estrategias adecuadas para la gestión de infraestructura temporal genera impactos negativos en el medio ambiente, destacando la importancia de soluciones sostenibles como la reutilización de módulos. El País (2025) menciona que la construcción modular puede reducir la generación de residuos hasta en un 60 %, promoviendo así prácticas alineadas con la economía circular y contribuyendo al respeto por el entorno.

### ***Demanda o necesidad en el sector.***

La industria de la construcción se enfrenta a desafíos significativos en cuanto a la implementación de infraestructuras temporales que sean tanto eficientes como sostenibles, particularmente en proyectos a gran escala que requieren alojamientos transitorios para los trabajadores. Las soluciones convencionales suelen ser caras, rígidas y tienen un gran impacto negativo en el medio ambiente. En este escenario, los campamentos modulares surgen como una solución viable, ya que permiten optimizar gastos, mejorar la logística y reducir el impacto ambiental. Este enfoque innovador sitúa a los campamentos modulares como una opción esencial para la modernización de la infraestructura temporal en Colombia y la región, atendiendo a una necesidad crucial del sector.

Según la OIT (2021), la precariedad de las condiciones de vida de los trabajadores en campamentos de obra es un problema recurrente que afecta directamente su bienestar y productividad. Además, la investigación de la Universidad Nacional de Colombia (2020) sobre el impacto ambiental de la infraestructura temporal resalta la necesidad urgente de adoptar métodos constructivos más sostenibles, con el fin de mitigar la contaminación y reducir el consumo de recursos naturales, algo que los campamentos modulares pueden lograr eficazmente.

## **Justificación Tecnológica**

Relevancia Tecnológica. Se proporciona un servicio especializado que utiliza tecnología modular, optimizando los procesos y aumentando la efectividad en proyectos de infraestructura temporal. Usando estructuras prefabricadas con paneles tipo sándwich y materiales de alto rendimiento térmico, se logra disminuir el consumo de energía y mejorar el impacto ambiental de los campamentos. Según “(Inarquía)”, la construcción modular se basa en la creación de unidades prefabricadas o "módulos" que se ensamblan en el lugar de construcción, permitiendo altos estándares de calidad, rapidez de ejecución y reducción de costes.

## ***Estado del Arte.***

La construcción modular ha avanzado notablemente en las últimas décadas, integrando materiales novedosos y procesos automatizados que incrementan su eficiencia. La producción en fábrica permite un control de calidad más riguroso y una disminución considerable de los desperdicios en el sitio. Adicionalmente, investigaciones recientes han evidenciado que la industrialización de la construcción puede mitigar el impacto ambiental en comparación con los métodos convencionales. Según El País, (2025) la construcción modular está en expansión y se espera que alcance el 10% del mercado para 2030. Beneficios e Impacto. "La adopción de tecnologías avanzadas en la construcción modular facilita la reducción de costos, la optimización de tiempos y el incremento de la sostenibilidad de los proyectos. El diseño plegable de los módulos simplifica su transporte y ensamblaje en el terreno, mejorando la logística y disminuyendo los costos operativos. "En este sentido, los contenedores plegables pueden reducir su tamaño hasta un 80%, lo que maximiza el espacio de almacenamiento y disminuye notablemente los gastos relacionados con el transporte y la logística Econtainers, (2023)". Además, la incorporación de tecnologías de aislamiento térmico y ventilación mecánica en los campamentos mejora las condiciones de habitabilidad para los trabajadores, garantizando un ambiente seguro y confortable."

## **Necesidades que Satisface**

La industria de la edificación en Colombia enfrenta ciertos retos significativos que fomentan la implementación de soluciones modulares y ecológicas. De acuerdo con Risco Arquitectos, (2024) la construcción modular satisface estas demandas al ser "rápida, eficiente y ecológica, disminuyendo costos y plazos de ejecución hasta en un 50%". Algunas de las necesidades más importantes son las siguientes:

### ***Eficiencia en tiempos de ejecución.***

Ha crecido la demanda de proyectos que se puedan completar en plazos más cortos, favoreciendo así la construcción modular, que puede acortar los tiempos hasta en un 50% en comparación con métodos convencionales.

### ***Reducción de costos.***

Las compañías buscan opciones que reduzcan el desperdicio y los costos en obra, lo que ha llevado a un aumento en el uso de módulos prefabricados en fábricas controladas.

### ***Flexibilidad y adaptabilidad.***

La necesidad de estructuras temporales para proyectos en crecimiento, como el turismo y la construcción civil, ha hecho que los campamentos modulares sean una alternativa viable.

### ***Sostenibilidad.***

Se busca reducir la huella de carbono y aumentar la eficiencia energética al utilizar materiales sostenibles.

En conclusión: la construcción modular ha demostrado ser una opción eficiente y sostenible, con avances tecnológicos que optimizan la calidad, reducen costos y minimizan el impacto ambiental. Se espera que su adopción continúe creciendo en los próximos años, transformando el mercado de la construcción.

## **Impacto Ambiental**

### ***Reducción del consumo de materiales y residuos de construcción.***

Al ser prefabricados y reutilizables, los campamentos plegables minimizan la generación de escombros y residuos que suelen generarse en la construcción tradicional de alojamientos temporales en obra.

Disminuyen el uso de materiales de un solo uso, como madera para encofrados o estructuras improvisadas.

### ***Menor impacto en el suelo y ecosistemas cercanos.***

Al utilizar sistemas de instalación en seco, no requieren cimentaciones profundas ni alteraciones significativas del suelo, lo que evita la compactación y erosión de terrenos sensibles. Facilitan la recuperación del área una vez finalizada la obra, ya que pueden desmontarse sin dejar residuos ni huellas ecológicas permanentes. "El montaje y funcionamiento del campamento obrador genera impactos en el medio físico,

principalmente en la calidad del suelo y del agua, debido al manejo de residuos y efluentes generados durante la operación." Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible de Paraguay, (2017). Eficiencia energética y optimización de recursos. Pueden diseñarse con aislamiento térmico eficiente para reducir el consumo energético en calefacción o refrigeración. Se pueden integrar tecnologías sostenibles como paneles solares, sistemas de recolección de agua lluvia y tratamiento de aguas residuales, disminuyendo el impacto en recursos naturales.

### ***Menor huella de carbono en transporte y logística.***

Los módulos plegables permiten optimizar el transporte, reduciendo el número de viajes y el consumo de combustible en comparación con estructuras tradicionales prefabricadas de mayor volumen.

Facilitan la logística en zonas de difícil acceso, disminuyendo la necesidad de abrir nuevas vías o alterar ecosistemas para el montaje de campamentos convencionales.

### ***Impactos Ambientales Negativos***

**Consumo energético y emisiones en la fabricación.** La creación de módulos plegables conlleva a un elevado uso de energía durante su elaboración, sobre todo cuando se recurren a materiales como el acero, el aluminio o plásticos provenientes del petróleo. La huella de carbono inicial puede ser considerable, dependiendo de la fuente energética empleada en la fabricación.

### ***Uso de materiales con alto impacto ambiental.***

Algunos campamentos plegables pueden estar fabricados con materiales no biodegradables o difíciles de reciclar, tales como espumas aislantes, plásticos compuestos o recubrimientos químicos. La resistencia y el reciclaje de estos componentes dependerán de su adecuado manejo una vez que terminen su vida útil.

### ***Posible contaminación por residuos al final de su ciclo de vida***

Si no se implementan planes adecuados para la reutilización o reciclaje de los módulos, podrían transformarse en residuos complicados de manejar una vez que no cumplan su función. Es esencial que los fabricantes adopten enfoques de economía circular para extender la durabilidad de los campamentos y mitigar su impacto ambiental.

Según (la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción 2018), "para combatir y prevenir la reducción del impacto ambiental dentro de este ámbito, es necesario contemplar tres aspectos fundamentales: 1) el control del consumo de recursos, 2) la

reducción de las emisiones contaminantes, 3) la minimización y la correcta gestión de los residuos que se generan a lo largo del proceso constructivo”

Los campamentos plegables en obra pueden ser una opción ecológica si se utilizan materiales idóneos, métodos de uso eficiente de energía y esquemas de reutilización. Su impacto positivo se manifiesta en la disminución de desechos de construcción, menor afectación del terreno y

optimización del transporte. Sin embargo, la viabilidad de su sostenibilidad a largo plazo dependerá de la elección de materiales, el método de producción y la gestión de desechos al concluir su vida útil.

Para maximizar las ventajas ecológicas, es aconsejable incorporar principios de diseño modular sostenible, dando prioridad a materiales reciclables, sistemas de energía renovable y tácticas de reutilización en diversos proyectos.

### **Metodología de la Investigación**

La investigación que desarrollará LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. adoptará un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos. Esta elección se justificará en la necesidad de abordar tanto los aspectos técnicos y medibles del problema (como costos, tiempos de instalación y cumplimiento normativo), como las percepciones, experiencias y opiniones de los actores involucrados en la implementación de campamentos temporales en el sector de la construcción.

Desde la perspectiva cuantitativa, se aplicarán encuestas para evaluar el impacto de las soluciones modulares en los tiempos de ejecución, los niveles de satisfacción del usuario y la eficiencia operativa. En el enfoque cualitativo, se recolectará información narrativa mediante entrevistas y revisión documental, analizando discursos de expertos y trabajadores para comprender el contexto social, técnico y normativo.

### ***Alcance***

Este estudio analiza la viabilidad de la creación de una empresa dedicada al leasing y venta de campamentos plegables, con un enfoque en la industria de la construcción. Como parte del proyecto, el alcance está enfocado en la creación de una maqueta virtual que se presentará en forma de página web. Esta página contendrá una estructura clara que incluya secciones como: página de inicio, catálogo de productos, fichas técnicas detalladas, formulario y datos de contacto, logotipo de la empresa e información

institucional sobre los servicios ofrecidos. Su objetivo será presentar de forma atractiva y funcional el modelo de negocio propuesto, permitiendo a los usuarios conocer y explorar las soluciones ofrecidas por la empresa de manera intuitiva.

La interacción del usuario con esta maqueta virtual será clave para generar una experiencia positiva y memorable. Desde el primer acceso, el diseño visual estará pensado para impactar con una interfaz moderna, limpia y responsiva, que se adapte a cualquier dispositivo. El usuario podrá navegar de manera fluida entre las secciones, ver el catálogo con visualizaciones en alta calidad de los campamentos, leer descripciones detalladas acompañadas de fichas técnicas descargables, y comparar fácilmente entre diferentes modelos. Además, se integrarán funciones de contacto inmediato como formularios dinámicos, botones de WhatsApp y correo directo para facilitar la comunicación. El sitio contará con testimonios, casos de uso y preguntas frecuentes para brindar confianza y credibilidad. Todo esto busca diferenciar nuestra propuesta frente a la competencia, posicionándonos como una opción profesional, transparente, accesible y enfocada en brindar soluciones eficientes a las necesidades del sector.

### ***Procedimientos***

El desarrollo metodológico de esta investigación seguirá una secuencia estructurada de cinco fases que permitirán garantizar la rigurosidad científica y la relevancia práctica de los hallazgos. A continuación, se profundiza en cada procedimiento y se explica su aporte al proceso investigativo:

- **Revisión documental de fuentes técnicas, académicas y normativas:** Esta fase consistirá en la exploración y análisis de literatura especializada, incluyendo artículos científicos, tesis, informes técnicos de organismos como CAMACOL, DANE y ANI, así como normativas nacionales como la NSR-10 y el RETIE. Este procedimiento permitirá establecer una base teórica sólida y comprender el estado actual del problema, además de identificar criterios normativos que deben cumplir las soluciones habitacionales temporales. Será clave para contextualizar el problema en el marco legal y técnico colombiano y para sustentar las variables que se estudiarán.
- **Diseño de instrumentos de recolección de datos (encuestas y entrevistas):** Se desarrollarán herramientas específicas para obtener información relevante desde distintos actores del sector. Las encuestas estarán dirigidas a medir variables cuantitativas como tiempos de instalación, niveles de satisfacción y percepción de eficiencia. Por otro lado,

las entrevistas permitirán explorar en profundidad aspectos cualitativos como barreras de implementación, experiencias con soluciones actuales y expectativas de mejora. Este paso será fundamental para asegurar la pertinencia y claridad de los datos obtenidos en la investigación.

- **Aplicación simulada a una muestra representativa:** Aunque no se ejecutará una recolección real de datos, se simulará el proceso con base en una muestra ficticia pero realista. Esta incluirá perfiles diversos del sector: gerentes, jefes logísticos, trabajadores y funcionarios públicos. Esta simulación permitirá anticipar los escenarios de aplicación de la investigación en contextos reales, así como prever las posibles respuestas, patrones y limitaciones del proceso investigativo. Será clave para validar la funcionalidad de los instrumentos diseñados.
- **Análisis estadístico y temático de los resultados:** Se procederá al análisis de los datos obtenidos mediante técnicas estadísticas (tablas de frecuencia, promedios, cruces de variables) y de análisis cualitativo (categorización, codificación y análisis temático). Este análisis permitirá identificar tendencias, puntos críticos, fortalezas y debilidades de las soluciones actuales frente a las propuestas. Será un punto central en la interpretación de los hallazgos y en la estructuración de los argumentos del proyecto.
- **Contraste con estudios previos y formulación de conclusiones y recomendaciones:** Finalmente, se compararán los resultados obtenidos con los hallazgos encontrados en la literatura revisada. Este contraste ayudará a validar la coherencia de la investigación, fortalecerá su credibilidad y permitirá plantear recomendaciones prácticas, tanto para la empresa como para otros actores del sector. Las conclusiones servirán como insumo para futuras investigaciones, desarrollo de productos y formulación de políticas públicas en el ámbito de la construcción temporal sostenible.

Cada uno de estos procedimientos estará interrelacionado, asegurando un ciclo investigativo coherente, profundo y aplicable a las condiciones reales del mercado colombiano de la construcción.

### ***Población y Muestra o Ensayos o Encuesta o Entrevistas***

La población objetivo de esta investigación estará compuesta por actores relevantes de los sectores de la construcción, minería, infraestructura vial y entidades públicas, los

cuales se verán directamente implicados en la planificación, ejecución y gestión de campamentos habitacionales temporales en proyectos a gran escala.

La muestra será seleccionada intencionalmente (muestreo no probabilístico por criterios), priorizando la experiencia, el nivel de decisión y el grado de contacto directo con el problema investigado. Se estructurará de la siguiente manera:

- Gerentes de obra o jefes de proyecto pertenecientes a constructoras nacionales que han gestionado obras de mediana y gran escala. Su aporte radicará en evaluar la viabilidad operativa y logística de implementar campamentos modulares plegables.
- Encargados logísticos de empresas del sector minero y energético, quienes brindarán información clave sobre el transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje de estructuras habitacionales temporales, en entornos complejos o de difícil acceso.
- Funcionarios públicos de entidades como la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), el Ministerio de Vivienda o la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), que aportarán una visión institucional respecto a la normativa, regulaciones vigentes y políticas públicas relacionadas con infraestructura temporal.
- Trabajadores operativos con experiencia directa en la ocupación de campamentos tradicionales (contenedores, estructuras improvisadas, etc.), quienes compartirán sus experiencias en torno al confort, seguridad, funcionalidad y condiciones generales de habitabilidad.

Las variables observadas en esta muestra incluirán:

- Tiempo de instalación del módulo en obra: Esta variable medirá el tiempo promedio requerido para montar un módulo desde su llegada al sitio hasta su completa operatividad. Permitirá comparar la eficiencia logística de los campamentos modulares frente a otras soluciones temporales más tradicionales, aportando datos cruciales sobre su practicidad en obra.
- Nivel de satisfacción del usuario: Esta variable evaluará la percepción de quienes ocupan los módulos respecto a su comodidad, facilidad de acceso, distribución interna y funcionalidad. Será clave para determinar la aceptación del diseño y la experiencia de habitabilidad desde el punto de vista del usuario final.

- Grado de cumplimiento normativo: A través de este indicador se verificará si las características del módulo (estructura, materiales, instalaciones eléctricas, ventilación, entre otras) se ajustan a las normativas colombianas vigentes como la NSR-10, el RETIE y otros reglamentos específicos para edificaciones temporales. Permitirá identificar fortalezas o áreas de mejora en el diseño técnico del producto.
- Percepción del confort térmico y ambiental: Medirá la sensación térmica, calidad del aire, control de humedad y ruido que experimentan los usuarios dentro del módulo. Esta variable reflejará el nivel de habitabilidad en condiciones climáticas diversas y permitirá validar el aislamiento térmico y acústico del diseño modular.
- Nivel de aceptación del modelo modular plegable: Se evaluará qué tan dispuesto está el usuario (cliente o trabajador) a adoptar este tipo de solución frente a los métodos tradicionales. Esta variable integrará dimensiones económicas, funcionales y de percepción cultural, siendo decisiva para el posicionamiento del producto en el mercado objetivo.
- Este enfoque garantizará una visión integral desde quienes diseñan, ejecutan, regulan y habitan este tipo de espacios, asegurando la pertinencia del análisis y la aplicabilidad de las conclusiones en distintos niveles del sector productivo.

### ***Técnicas e Instrumentos***

Para garantizar la validez, confiabilidad y profundidad del proceso investigativo, se utilizará una combinación de técnicas e instrumentos adaptados al enfoque mixto del estudio. Estos permitirán abordar tanto los aspectos cuantitativos como cualitativos del problema:

- Encuestas estructuradas: Se aplicarán cuestionarios con escalas de medición tipo Likert para evaluar variables como satisfacción, percepción de confort, aceptación del modelo y cumplimiento normativo. Estas encuestas serán diseñadas para captar respuestas objetivas, cuantificables y comparables entre distintos perfiles de la muestra. La estructura de las encuestas permitirá generar indicadores precisos sobre la eficiencia y percepción del modelo modular frente a las alternativas existentes.
- Entrevistas semiestructuradas: Se realizarán entrevistas en profundidad a actores clave del sector (gerentes, jefes logísticos y funcionarios públicos). Estas entrevistas

permitirán explorar aspectos cualitativos como barreras para la implementación de los módulos, opiniones sobre su adaptabilidad, sostenibilidad y pertinencia normativa. La naturaleza semiestructurada del instrumento facilitará la obtención de discursos amplios, libres y detallados, proporcionando una comprensión integral del contexto.

- **Revisión de publicaciones, normativas y casos de éxito:** Se llevará a cabo una exploración bibliográfica y normativa que incluirá artículos académicos, manuales técnicos, lineamientos del sector construcción y experiencias exitosas de implementación de soluciones modulares en contextos similares (nacionales e internacionales). Este insumo servirá como referencia para comparar el modelo de

LAOS MODULAR CAMPS con experiencias previas y validar sus ventajas competitivas.

- **Análisis comparativo de indicadores técnicos:** Se construirá una matriz de comparación entre los modelos de campamento tradicionales (contenedores reciclados, estructuras improvisadas) y el modelo modular plegable propuesto. Se evaluarán aspectos como tiempo de instalación, costos, eficiencia térmica, durabilidad, cumplimiento normativo y sostenibilidad. Esta técnica permitirá evidenciar de forma objetiva los beneficios o desventajas del modelo.

- **Herramientas tecnológicas de análisis:** Para la organización, procesamiento y visualización de los datos recolectados se utilizarán herramientas como:

- Microsoft Excel: Para tabulación y análisis gráfico básico de los resultados.
- SPSS o software similar: Para análisis estadístico más profundo (frecuencias, correlaciones, análisis cruzado).
- Matrices comparativas y diagramas: Para facilitar el análisis visual y argumentativo de los datos, especialmente en el componente cualitativo.

El uso de estas técnicas e instrumentos permitirá obtener resultados válidos, estructurados y relevantes, aportando evidencia empírica sólida para la formulación de conclusiones, recomendaciones estratégicas y futuras propuestas de implementación del modelo modular plegable.

### **Antecedente del Problema por Investigar**

En el sector de la construcción en Colombia, especialmente en obras civiles de gran escala y en zonas rurales o de difícil acceso, se ha recurrido tradicionalmente a soluciones

improvisadas para el alojamiento temporal de trabajadores. Estas han incluido el uso de contenedores marítimos reciclados, carpas, o estructuras metálicas adaptadas de forma artesanal. Si bien estas alternativas pueden parecer económicas en el corto plazo, presentan serias deficiencias técnicas, normativas y de bienestar para sus ocupantes (CAMACOL, 2024).

Los principales antecedentes del problema se relacionan con:

- Falta de normativas claras y específicas para regular el diseño y uso de campamentos temporales, lo cual genera una alta variabilidad en su calidad constructiva y en sus condiciones de seguridad y habitabilidad (CAMACOL, 2024; NSR-10; RETIE).
- Condiciones de vida inadecuadas para los trabajadores, que afectan directamente su salud, rendimiento y permanencia en el proyecto. El hacinamiento, la deficiente ventilación, la baja aislación térmica y la falta de instalaciones sanitarias adecuadas son aspectos recurrentes (MinTrabajo, 2019).
- Limitada adaptabilidad de las soluciones tradicionales a los nuevos requerimientos técnicos, ambientales y sociales. Las construcciones improvisadas no permiten ampliaciones modulares, traslado ágil ni reutilización eficiente de materiales, lo cual incrementa costos operativos (CCCS & Uniandes, 2023).
- Inexistencia de modelos sostenibles que integren eficiencia energética, materiales reciclables y confort térmico, lo que impide avanzar hacia estándares más responsables ambiental y socialmente (CCCS & Uniandes, 2023).

Este contexto evidencia la necesidad de replantear los modelos actuales de infraestructura temporal en obra, explorando alternativas más eficientes, normativas y sostenibles. En ese marco, la propuesta de LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. surge como respuesta a esta problemática, planteando una solución innovadora basada en estructuras modulares plegables que responden a las exigencias del mercado moderno de construcción y desarrollo de proyectos.

### **Estado del Arte del Problema a Investigar**

A nivel nacional e internacional, las soluciones habitacionales temporales mediante estructuras modulares han venido ganando relevancia como alternativa sostenible, eficiente y adaptable frente a los métodos tradicionales utilizados en obras de construcción. En países como China, Alemania y Estados Unidos, empresas como K-

HOME, Guizu Group y ModSpace han desarrollado modelos exitosos de campamentos móviles que integran eficiencia térmica, rapidez de instalación y cumplimiento normativo.

En Colombia, si bien existen iniciativas similares (como CM Global Solutions o Procon Modular), la adopción de estos sistemas sigue siendo limitada. Los principales retos identificados en el estado del arte incluyen la percepción de alto costo, la escasa adaptación cultural, y la falta de articulación normativa clara para su implementación masiva (CCCS & Uniandes, 2023).

Por otro lado, organismos como el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS), en conjunto con instituciones académicas como la Universidad de los Andes, han evidenciado en sus estudios que las soluciones modulares bien diseñadas tienen un alto potencial para cumplir con estándares de sostenibilidad y eficiencia energética, reduciendo la huella de carbono y mejorando la calidad de vida de los ocupantes (CCCS & Uniandes, 2023).

En el ámbito normativo, se observa una brecha entre las regulaciones existentes (como el NSR- 10 o el RETIE) y su aplicación efectiva a construcciones temporales. Esta falta de especificidad normativa representa un vacío que dificulta la homologación técnica de estas soluciones y la evaluación objetiva de su desempeño (MinTrabajo, 2019).

Por tanto, el estado del arte evidencia que, aunque existen referentes técnicos, modelos y buenas prácticas tanto locales como internacionales, aún persisten vacíos investigativos y operativos que justifican la necesidad de estudios como el presente. La propuesta de LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. se presenta como una alternativa para cerrar esa brecha, ofreciendo un producto competitivo, normativo y sostenible adaptado al contexto colombiano.

### **Marcos Contextual o Referencial**

El contexto colombiano representa un escenario particular para la implementación de soluciones habitacionales temporales debido a factores geográficos, económicos, sociales y sectoriales. En primer lugar, el país presenta una geografía diversa que implica retos técnicos para la construcción: terrenos montañosos, zonas de difícil acceso y condiciones climáticas extremas en regiones como La Guajira, el Chocó o el Meta, donde operan muchos proyectos de infraestructura vial, energética y minera.

Adicionalmente, el sector de la construcción en Colombia es uno de los motores económicos del país. Según datos del DANE (2024), representa cerca del 7% del PIB nacional y emplea aproximadamente a 1,5 millones de personas. Sin embargo, muchas de estas obras se ejecutan en zonas donde no existen instalaciones estables para albergar a los trabajadores, lo que obliga al uso de campamentos improvisados.

Desde el punto de vista social, el país enfrenta grandes retos en términos de formalización laboral, bienestar del trabajador y cumplimiento de estándares de seguridad y salud. La existencia de infraestructura de obra improvisada es un reflejo de estas brechas estructurales. De ahí que se haga urgente avanzar hacia soluciones más dignas, estandarizadas y sostenibles (MinTrabajo, 2019).

Por su parte, los compromisos internacionales asumidos por Colombia en materia de sostenibilidad (Agenda 2030 y ODS 9 y 11) promueven la innovación en la infraestructura y la generación de ciudades y asentamientos humanos inclusivos y seguros. Esto también aplica para construcciones temporales, especialmente en contextos de emergencia o desarrollo territorial acelerado.

Además, las políticas de desarrollo territorial y regional que impulsan el crecimiento de zonas rurales e intermedias han incrementado la necesidad de soluciones de infraestructura temporal móvil, que puedan responder rápidamente a cambios en la localización de los proyectos. Este fenómeno se acentúa en obras de mantenimiento vial, proyectos minero-energéticos, o incluso en zonas afectadas por desastres naturales, donde la rapidez en la respuesta logística puede marcar la diferencia en la continuidad operativa.

El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 también contempla el fortalecimiento de la infraestructura productiva y social, priorizando la inversión en proyectos con enfoque territorial. Este entorno genera un terreno fértil para propuestas que ofrezcan soluciones habitacionales temporales de rápida implementación y bajo impacto ambiental, como las que propone LAOS MODULAR CAMPS S.A.S.

Por último, es importante considerar la evolución de las dinámicas laborales en la industria. Las nuevas generaciones de trabajadores valoran condiciones laborales dignas, sostenibles y modernas, lo cual posiciona a las empresas que apuestan por mejorar los entornos de trabajo como líderes del cambio. En este sentido, contar con campamentos que reflejen esos valores puede convertirse en un diferenciador estratégico para atraer y retener talento calificado.

En este marco, la propuesta de LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. se contextualiza como una respuesta pertinente, ya que ofrece una solución adaptable a diferentes regiones, compatible con estándares normativos y alineada con los objetivos de sostenibilidad, bienestar laboral y productividad del país.

### ***Marco Teórico***

El marco teórico de esta investigación se fundamenta en estudios reales, informes sectoriales y referencias verificadas sobre la implementación de soluciones modulares temporales en contextos de obra, especialmente en el sector de la construcción en Colombia. A continuación, se presentan los principales conceptos y enfoques teóricos respaldados por datos y documentos técnicos, cada uno desarrollado con mayor profundidad.

**Construcción modular y prefabricación:** Este modelo constructivo se basa en la producción de componentes o módulos estructurales en ambientes controlados fuera del sitio de construcción. Estos módulos son luego transportados e instalados en el lugar definitivo. Esta metodología permite una ejecución más rápida, con menos interrupciones por factores climáticos y con mayores niveles de control de calidad. El Consejo Colombiano de Construcción Sostenible y la Universidad de los Andes han promovido esta técnica como un modelo clave para la sostenibilidad del sector. También reduce significativamente los residuos y permite optimizar el uso de materiales. En países como Colombia, donde las condiciones logísticas pueden dificultar la ejecución de obra tradicional, la prefabricación se convierte en una alternativa viable y estratégica. Su adopción progresiva representa un cambio hacia una industria más industrializada y eficiente.

**Habitabilidad y condiciones mínimas en campamentos temporales:** La habitabilidad en campamentos de obra incluye el cumplimiento de condiciones mínimas que garanticen la salud, el bienestar y la seguridad de los trabajadores. CAMACOL ha señalado que muchos campamentos improvisados presentan deficiencias graves: ventilación insuficiente, hacinamiento, escasa iluminación y falta de instalaciones sanitarias adecuadas. Además, muchos de estos espacios no están diseñados para resistir condiciones climáticas extremas. Normativas como la NSR-10 y el RETIE exigen que cualquier edificación, incluso temporal, cumpla con estándares básicos de seguridad estructural y eléctrica. Sin embargo, en la práctica, estas disposiciones son frecuentemente ignoradas por la informalidad del sector. Mejorar la habitabilidad no solo tiene beneficios legales y técnicos, sino que también se traduce en mayor productividad y menor rotación laboral.

**Sostenibilidad y construcción responsable:** La sostenibilidad en la construcción se refiere a prácticas que reducen el impacto ambiental, optimizan los recursos y promueven el bienestar social. En el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), las Naciones Unidas han establecido metas claras relacionadas con la infraestructura (ODS 9) y los asentamientos humanos (ODS 11). Las construcciones modulares plegables cumplen con varios de estos objetivos al ser estructuras reutilizables, fácilmente transportables y de bajo consumo energético en su instalación. En contextos rurales o de difícil acceso, estas soluciones permiten reducir significativamente las emisiones derivadas del transporte de materiales y maquinaria pesada. Además, al poder ser

desmontadas y trasladadas, evitan la generación de escombros o residuos permanentes, aportando así a la economía circular dentro del sector construcción.

**Competitividad del modelo modular en Colombia:** En la matriz de análisis competitivo, se identificó que empresas como CM Global Solution, Guizu Group y K-Home operan en el país ofreciendo soluciones modulares. Sin embargo, estas tienden a tener precios elevados, largos tiempos de importación o escasa adaptabilidad al contexto colombiano. En contraste, LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. se posiciona estratégicamente al ofrecer módulos plegables que combinan calidad, eficiencia y economía. Sus precios parten desde \$194.000/m<sup>2</sup>, y se complementan con servicios de leasing que facilitan el acceso a pequeñas y medianas constructoras. Además, su diseño adaptable a múltiples usos (habitacional, sanitario, administrativo) permite cubrir una amplia gama de necesidades en obra. Este enfoque integral mejora la competitividad y responde a una demanda creciente de soluciones logísticas eficientes.

**Modelos de negocio adaptados a la industria colombiana:** En el contexto colombiano, donde muchas obras son de carácter temporal o estacional, el modelo de leasing de infraestructuras modulares se presenta como una opción ideal. A diferencia de las ventas directas, que requieren una alta inversión inicial, el arrendamiento permite a las empresas gestionar su flujo de caja con mayor eficiencia. LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. ha desarrollado un portafolio de servicios que responde a estas necesidades, facilitando el acceso a infraestructura de calidad a empresas de menor escala o en regiones alejadas. Este modelo también ofrece la posibilidad de renovar y escalar la infraestructura de forma modular según la duración y evolución del proyecto. En conjunto, representa una solución innovadora alineada con la dinámica económica y operativa del sector construcción colombiano.

**Diseño adaptable y respuesta rápida a contextos de obra:** Uno de los elementos diferenciales del modelo de LAOS MODULAR CAMPS es su capacidad de instalación en menos de cinco minutos. Esta rapidez no solo reduce los tiempos muertos en obra, sino que también minimiza los costos operativos y logísticos. Sus módulos están diseñados para ser transportados en menor volumen y ensamblados por equipos reducidos sin maquinaria pesada. Además, poseen características de resistencia a ambientes húmedos, altas temperaturas y polvo, lo cual los hace ideales para regiones como el Caribe colombiano o el Piedemonte llanero. Su diseño permite apilamiento en tres niveles y configuración variable según el uso: dormitorios, oficinas, comedores, entre otros. Esta versatilidad brinda una solución integral, funcional y adaptable a cualquier etapa del proyecto constructivo.

### ***Marco Histórico***

El desarrollo de soluciones habitacionales temporales en Colombia tiene antecedentes que se remontan a las primeras obras de infraestructura del siglo XX, especialmente en proyectos viales, hidroeléctricos y petroleros en zonas apartadas del país. En estos contextos, se comenzaron a implementar alojamientos improvisados con materiales disponibles localmente, como madera, zinc o plásticos reciclados. Estas estructuras ofrecían

una respuesta rápida, pero con serias limitaciones en confort, seguridad y durabilidad (CAMACOL, 2024).

Con el auge de la industrialización, en las décadas de 1980 y 1990 se introdujeron los primeros contenedores marítimos reciclados como alternativa para campamentos, dada su facilidad de transporte y resistencia estructural básica. Sin embargo, estos contenedores, diseñados originalmente para carga y no para habitabilidad, comenzaron a presentar problemas en términos de confort térmico, ventilación, seguridad eléctrica y cumplimiento normativo (CCCS & Universidad de los Andes, 2023).

Durante los años 2000 y 2010, el incremento en la ejecución de proyectos de infraestructura bajo esquemas de concesión (como las Autopistas 4G) acentuó la necesidad de soluciones más eficientes para alojar al personal en obra, especialmente en regiones sin acceso a infraestructura estable (Departamento Nacional de Planeación, 2023). En ese periodo, algunas empresas empezaron a adaptar los contenedores con divisiones internas, baños y ventanas, pero sin considerar estándares técnicos ni de sostenibilidad (Mintrabajo, 2019).

La informalidad persistente en la instalación de campamentos en proyectos medianos y pequeños se ha mantenido hasta la actualidad, generando múltiples denuncias por condiciones indignas, accidentes laborales y deterioro en la salud de los trabajadores. Esto ha motivado llamados desde entidades como CAMACOL y el Ministerio del Trabajo para reglamentar con mayor rigor este tipo de estructuras (CAMACOL, 2024; Mintrabajo, 2019).

A nivel internacional, el uso de soluciones modulares con enfoque sostenible ha ganado protagonismo en países como Alemania, China y Canadá, lo cual ha influenciado también al mercado colombiano (CCCS & Universidad de los Andes, 2023). En los últimos cinco años, han surgido propuestas más innovadoras de campamentos plegables, que integran

rapidez en el ensamblaje, menor impacto ambiental y cumplimiento normativo (LAOS MODULAR CAMPS S.A.S., 2025).

Es en este contexto donde LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. desarrolla su propuesta, como una respuesta directa a la evolución histórica del problema, buscando superar los modelos

improvisados e insostenibles del pasado mediante una solución plegable, normativamente adecuada y adaptable a múltiples entornos de obra.

### ***Marco Normativo***

La normativa colombiana contempla regulaciones específicas para construcciones temporales, aunque su implementación aún presenta desafíos. El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 establece que cualquier edificación debe garantizar la estabilidad ante eventos sísmicos. Por su parte, el RETIE regula todos los aspectos eléctricos para evitar riesgos de cortocircuito o electrocución. Estas normas son obligatorias también en campamentos temporales, pese a que su cumplimiento es bajo en obras pequeñas o informales. LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. se diferencia por ofrecer soluciones alineadas con estos marcos normativos, proporcionando seguridad legal, técnica y operativa a las empresas contratantes. Este cumplimiento no solo evita sanciones, sino que también mejora la reputación y sostenibilidad de los proyectos.

### ***Marco Productivo***

El proyecto LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. se inserta en el dinámico sector de la construcción e infraestructura en Colombia, un sector clave para el desarrollo económico del país. En 2024, el Producto Interno Bruto (PIB) del país creció un 2,3% en el cuarto trimestre respecto al mismo periodo de 2023 (DANE, 2024).

Dentro de este contexto, el subsector de las obras civiles experimentó un notable crecimiento del 8,6% en su producción durante el cuarto trimestre de 2024, comparado con el mismo periodo de 2023 (DANE, 2024).

Este auge se debe en parte a la ejecución de proyectos de infraestructura estratégica, como las vías de quinta generación y el Metro de Bogotá, que han incrementado la demanda de soluciones logísticas y habitacionales temporales en zonas de obra.

En este entorno, LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. ofrece una solución innovadora y sostenible: campamentos modulares plegables diseñados para satisfacer las necesidades temporales de alojamiento, oficinas, comedores y baños en proyectos de construcción. Estos módulos permiten una rápida instalación, movilidad y cumplimiento de normativas técnicas, alineándose con las tendencias actuales del sector.

Además, el proyecto responde a las políticas públicas establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, que promueven la sostenibilidad ambiental, la eficiencia en la ejecución de proyectos y el cierre de brechas territoriales (DANE, 2024).

En resumen, LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. se posiciona estratégicamente dentro de una cadena productiva emergente que integra innovación, sostenibilidad y eficiencia, contribuyendo al fortalecimiento del sector de la construcción en Colombia.

### **Nombre del Producto o Servicio**

#### **Nombre e Imagen del Producto o Servicio**

##### ***Arrendamiento y Venta de Contenedores Plegables***

Este servicio ofrece una solución modular diseñada especialmente para entornos exigentes. Los contenedores plegables están pensados como espacios habitacionales temporales, pero también pueden ser usados como oficinas móviles, comedores, zonas de almacenamiento, baños portátiles o áreas de descanso.

Figura 11. Ficha Técnica del servicio

## **FICHA TECNICA:**

### *Arrendamiento y Venta de Contenedores Plegables*

#### **Descripción General del Servicio:**

LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. ofrece el arrendamiento y la comercialización (venta) de campamentos modulares plegables, diseñados como soluciones habitacionales temporales para entornos exigentes. Los módulos pueden ser usados como oficinas móviles, áreas de descanso, almacenamiento, comedores o baños portátiles.

#### **Características Técnicas del Producto:**

- **Estructura:** Acero doblado de 2,3 mm.
- **Paredes:** Panel sándwich de lana de roca de 50 mm, con doble lámina de acero PPGI de 0,4 mm.
- **Piso:** Tablero MGO de 18 mm + revestimiento de PVC.
- **Aislamiento térmico:** Lana de vidrio de 50 mm.
- **Techo:** Chapa de acero de 0,4 mm.
- **Puerta:** Acero con cerradura de seguridad.
- **Ventanas:** Corredizas, en acero/PVC.
- **Sistema de ensamblaje:** Plegable, fácil de transportar y montar.
- **Dimensiones estándar:** Según el modelo suministrado por Henan K-Home Steel Structure Co., Ltd.

#### **Modalidades del Servicio:**

1. **Arrendamiento (Leasing):**
  - Contrato flexible a corto o largo plazo.
  - Incluye mantenimiento preventivo y correctivo.
  - Posibilidad de opción de compra al finalizar el contrato.
2. **Venta Directa:**
  - Incluye asesoría técnica.
  - Opción de personalización de acabados e instalaciones internas.
  - Transporte e instalación disponibles como servicio adicional.



Nota. Contenedores Plegables de Laos Modular Camps SAS. Fuente: es.galuzgroup.com (2025)



Nota. Logo de Laos Modular Camps SAS. Fuente: Propia (2025)

#### **Clientes Objetivo:**

- Empresas de **construcción, minería, energía, infraestructura y transporte.**
- **Gobierno y entidades públicas** en proyectos de gran escala (Metro de Bogotá, ANI, UNGRD, etc.).
- Organizaciones que requieren **instalaciones temporales en zonas remotas** o de difícil acceso.

#### **Servicios Complementarios:**

- Transporte y logística nacional.
- Montaje y desmontaje de los módulos.
- Mantenimiento técnico preventivo y correctivo.
- Conectividad satelital opcional (Starlink – SpaceX).

#### **Propuesta de Valor:**

- Soluciones **modulares, flexibles y sostenibles.**
- Reducción de tiempos de instalación y costos operativos.
- Adaptabilidad a condiciones climáticas y logísticas complejas.
- Modelos de contratación que se ajustan a las necesidades del cliente.

#### **Contacto Comercial:**

- **Sede:** Diagonal 82 # 72 D-15 Bogotá D.C., Colombia
- **Página web:** [https://www.canva.com/design/DAGfZ\\_Ttexo/pgpflAieeSU3cUIfWHKueg/edit](https://www.canva.com/design/DAGfZ_Ttexo/pgpflAieeSU3cUIfWHKueg/edit)
- **Canales de atención:** 3153033839-316 8975281

Laura Michell Osorio Millán  
Johan Javier Delgado Sarmiento

**Nota.** Es una ficha específica y complementaria del servicio que ofrece LAOS modular Camps por medio de sus campamentos plegables. Fuente: Elaboración propia (2025)

### **Composición del Producto o Servicio**

Campamentos temporales modulares plegables fabricados con estructuras metálicas y paneles tipo sándwich, diseñados para ser habitables y adaptables a distintos entornos.

El servicio incluye:

- Diseño y personalización del espacio.
- Alquiler o venta directa de los módulos.

- Transporte e instalación en sitio.
- Desmontaje y custodia de los módulos cuando no están en uso.
- Mantenimiento y soporte técnico.

Está dirigido a empresas del sector construcción e infraestructura que requieran soluciones de alojamiento temporal en obra, especialmente en zonas de difícil acceso.

### ***Insumos, Elementos y Componentes del Producto o Servicio***

**Insumos.** El desarrollo de LAOS MODULAR CAMPS S.A.S depende de múltiples insumos esenciales

que facilitan la producción, funcionamiento y entrega óptima de los módulos habitacionales plegables. En lo que respecta a los materiales, se requieren insumos como el acero galvanizado para la estructura principal de los módulos, paneles tipo sándwich que poseen características térmicas y acústicas, sistemas eléctricos y sanitarios que vienen preensamblados, pinturas que previenen la corrosión, así como elementos de embalaje industrial que aseguran la protección durante el envío. Estos insumos contribuyen a proporcionar un producto de gran calidad, que se adapta a condiciones de obra exigentes y es resistente al uso a largo plazo.

Los recursos humanos constituyen otro insumo esencial, pues participa en todas las fases del servicio. Se necesitan ingenieros especializados en diseño estructural y arquitectura modular, técnicos responsables de la ensamblaje, transporte e instalación de los módulos, personal de mantenimiento, así como asesores en ventas y áreas administrativas que apoyan al cliente a lo largo de todo el proceso. Este equipo asegura que la empresa opere de manera técnica, eficaz y centrada en las necesidades del cliente.

En cuanto a los recursos tecnológicos, la compañía utiliza herramientas digitales y funcionales como programas de diseño CAD, sistemas para seguimiento y atención por medio de la página web, y conexión satelital mediante colaboraciones con empresas como Starlink. Estas innovaciones facilitan tanto un diseño detallado como asistencia a distancia en áreas de complicada accesibilidad. Por último, los recursos económicos incluyen la inversión inicial para traer los módulos, los costos operativos, de publicidad, cumplimiento normativo y los gastos relacionados con el mantenimiento, alquiler y evolución de la infraestructura tecnológica.

**Elementos.** El producto central de LAOS MODULAR CAMPS S. A. S. consiste en un módulo habitacional plegable, que ha sido creado para ser versátil, eficiente y de instalación rápida en proyectos de construcción, minería e infraestructura. Uno de los aspectos clave es su diseño estructural, que permite el plegado del módulo, reduciendo su tamaño en hasta un 80 %, lo que facilita el transporte y su conservación. Esta capacidad de ser plegado optimiza considerablemente la logística operativa y posibilita su reutilización en diversos proyectos.

Otro aspecto relevante son los materiales utilizados en la fabricación del módulo. La incorporación de acero galvanizado proporciona una sólida resistencia estructural y longevidad, al tiempo que los paneles térmicos tipo sándwich aseguran un buen aislamiento contra climas extremos, mejorando así el bienestar del personal.

Adicionalmente, cada módulo viene equipado con elementos técnicos internos tales como ventanas, puertas, cerraduras, iluminación, sistemas eléctricos y sanitarios completamente instalados, garantizando su operatividad inmediata después de la instalación.

Es importante destacar el método de empaquetado y presentación del artículo. Cada componente se envía correctamente protegido y apilado de manera segura, utilizando materiales industriales que previenen cualquier tipo de daño durante su traslado. En el exterior, cada unidad exhibe de forma clara el logo de la compañía, lo que refuerza la imagen visual y la profesionalidad de LAOS MODULAR CAMPS S. A. S. Esta combinación de aspectos permite ofrecer una solución completa que no solo satisface su función operativa, sino que también transmite confianza, calidad y eficiencia.

**Componentes.** El servicio proporcionado por LAOS MODULAR CAMPS S. A. S. va más allá de simplemente entregar los módulos, ya que abarca un conjunto de elementos intangibles que enriquecen la experiencia del consumidor. Uno de los elementos clave es el equipo de atención técnica y comercial, que proporciona asesoría personalizada, acompaña en la elección del módulo, supervisa su instalación, lleva a cabo el mantenimiento técnico y responde rápidamente a cualquier solicitud del cliente. Esta interacción personal es fundamental para garantizar la satisfacción del usuario y el buen funcionamiento del servicio.

Otro elemento significativo es el proceso operativo, el cual se organiza a través del modelo de leasing operativo con opción de compra. Este enfoque permite que el cliente obtenga la infraestructura modular sin necesidad de hacer una gran inversión inicial. La compañía se ocupa del transporte, montaje, desmontaje, mantenimiento preventivo y

correctivo, de acuerdo a un cronograma y contrato que establece condiciones claras y adaptables para ambas partes. Esta propuesta facilita la adopción del servicio en proyectos con plazos restrictivos o ubicaciones geográficas complicadas.

El entorno y la experiencia que proporcionan los módulos también son parte de los componentes del servicio. Las unidades están diseñadas para ofrecer condiciones de alojamiento adecuadas: aislamiento térmico, confort, higiene, seguridad, ventilación y conectividad. Estas características no solo mejoran la calidad de vida de los trabajadores en el campo, sino que también impactan positivamente en la productividad y el bienestar de los equipos. Finalmente, la empresa resalta por su comunicación efectiva y su compromiso con las obligaciones contractuales. A través de su sitio web, los clientes pueden visualizar modelos 3D, solicitar presupuestos, programar entregas y hacer seguimiento al estado del módulo, lo que aumenta la transparencia y eficacia en la relación entre la empresa y el cliente.

#### ***Especificaciones Técnicas del Producto***

- Montaje: En seco, sin obras civiles mayores.
- Tiempo de instalación: 1 a 2 días por módulo completo.
- Dimensiones estándar (aproximadas):

Plegado: 2.4 m de ancho x 5.8 m de largo x 0.4 m de alto. Desplegado: 2.4 m de ancho x 5.8 m de largo x 2.4 m de alto.

- Resistencia estructural: A cargas de viento y sismos (con base en NSR-10).
- Aislamiento térmico: Paneles sándwich con espuma de poliuretano o poliestireno.
- Normativas: Cumplimiento de la NSR-10 (sismo-resistencia) y RETIE (instalaciones eléctricas).

#### ***Características Físicas, Químicas y Mecánicas Físicas:***

- Portátiles, plegables y reubicables.
- Adaptables a distintos entornos geográficos.
- Superficies lisas, fáciles de limpiar y mantener.

Químicas:

- Materiales no tóxicos, resistentes a la oxidación y la humedad.

- Resistencia al fuego y al desgaste por agentes químicos moderados.

Mecánicas:

- Alta durabilidad y resistencia estructural.
- Estabilidad frente a movimientos del terreno.
- Capacidad de carga adecuada para mobiliario y ocupación humana.

## ***Ventajas Comparativas***

**Velocidad de instalación:** Puede ser hasta cinco veces más veloz que un método de construcción estándar. Los módulos plegables de LAOS MODULAR CAMPS S. A. S. facilitan un ensamblaje rápido debido a su diseño prefabricado y a los elementos ya montados, como los sistemas eléctricos, de plomería y la estructura. Esto permite acortar los plazos de instalación en el sitio hasta un 80 % en comparación con un método constructivo normal, lo que resulta fundamental para proyectos con tiempos limitados o que requieren instalaciones temporales en áreas de difícil acceso. La celeridad en la instalación también reduce el riesgo de retrasos contractuales y la dependencia de personal especializado, lo que tiene un efecto positivo en la eficiencia y continuidad del proyecto.

**Reducción de costos logísticos:** Los módulos plegables mejoran el transporte y el almacenamiento. El diseño que permite el plegado de los módulos disminuye su volumen de transporte en hasta un 80 %, facilitando el traslado de un mayor número de unidades en un solo viaje. Esto se traduce en menores gastos en combustible, fletes y almacenamiento, además de simplificar la logística en zonas de difícil acceso. A diferencia de las soluciones modulares tradicionales o de contenedores reciclados, los campamentos de LAOS ofrecen una ventaja importante para las empresas que operan en regiones rurales, mineras o energéticas, donde los costos logísticos constituyen uno de los mayores gastos operativos.

**Reutilizables:** Se pueden usar en diversos proyectos. Una de las grandes ventajas de los módulos plegables es que se pueden desarmar y reutilizar en diferentes construcciones sin perder sus características técnicas ni su rendimiento. Esto transforma la infraestructura en una inversión a largo plazo, ya que se evita la necesidad de edificar o adquirir nuevas instalaciones cada vez que se inicia un proyecto. Asimismo, la reutilización se alinea con los principios de sostenibilidad y economía circular, ya que minimiza la generación de residuos y la necesidad de materiales desechables, lo que aporta un valor añadido frente a la competencia.

**Adaptabilidad operativa:** Sistema de alquiler que permite modificar la cantidad de módulos conforme avanza el proyecto. El modelo de alquiler operativo con opción de compra representa una ventaja distintiva de LAOS en relación a gran parte de su competencia. Este sistema permite a las empresas ajustar el número de módulos en función de las etapas del desarrollo del proyecto, evitando así inversiones fijas elevadas y

mejorando la gestión del flujo de caja. Tal flexibilidad ayuda a adaptarse rápidamente a variaciones en el tamaño del proyecto, cambios en la cantidad de personal contratado o a situaciones imprevistas como emergencias o expansiones adicionales.

**Cumplimiento con la legislación colombiana actual.** Los módulos de LAOS se ajustan a las normativas de la NSR-10 en cuanto a seguridad estructural y sísmica, cumplen con el RETIE para instalaciones eléctricas, y se alinean con los criterios de habitabilidad mínima establecidos por el Ministerio de Vivienda. A nivel mundial, también poseen certificaciones ISO, ASTM y CE, lo que asegura la calidad de los materiales y su rendimiento en situaciones reales. Esta conformidad con las normativas no solo garantiza el cumplimiento legal, sino que también aporta confianza a los clientes públicos y privados que necesitan infraestructuras que sean seguras y certificadas.

**Mejor comodidad:** En comparación con contenedores marítimos reciclados, estos módulos brindan mejor ventilación, iluminación y confort térmico. Mientras que los contenedores reciclados enfrentan serios problemas de hacinamiento, mala ventilación y riesgo de temperaturas extremas, los módulos plegables de LAOS están fabricados con paneles aislantes de tipo sándwich, sistemas de ventilación cruzada y una distribución eficaz de luces naturales y artificiales. Esto crea espacios más frescos, iluminados y saludables, que minimizan el estrés térmico y aumentan la productividad de los empleados. Además, al incluir baños adecuados y áreas de descanso adecuadas, los módulos mejoran el bienestar de los trabajadores y reducen la rotación de personal, beneficiando tanto a los empleados como a las empresas que los contratan.

### ***Presentación del Producto, Dimensiones, Modalidades, Requisitos, Periodicidad, Características de Uso***

Presentación:

- Estructura modular metálica plegable tipo contenedor.
- Opciones configurables para: dormitorios, oficinas, comedores, baños, zonas comunes.

Dimensiones:

- Estándar abierto: 2.4 m x 5.8 m x 2.4 m.
- Volumen reducido al 80% en estado plegado.

Modalidades de uso:

- Alquiler operativo (modelo leasing).
- Alquiler con opción de compra.
- Venta directa de módulos personalizados.

Requisitos:

Terreno nivelado y de fácil acceso: Se requiere un terreno nivelado para garantizar la estabilidad estructural del módulo y facilitar el ensamblaje en seco, sin necesidad de cimentaciones profundas.

Esto es coherente con buenas prácticas constructivas y con los lineamientos de instalación temporal en obra descritos por el Distrito (Cartilla CACI 01 Bogotá).

Disponibilidad logística para transporte e ingreso al sitio: Espacio suficiente para maniobras de descarga y despliegue del módulo.

Vías de acceso con capacidad de carga adecuada para el transporte del módulo plegado.

Cumplimiento de condiciones mínimas de seguridad del terreno

- Ausencia de riesgo geotécnico (deslizamientos, inundaciones, etc.).
- Condiciones seguras para instalación de sistemas eléctricos (protección de circuitos, puestas a tierra).

Gestión documental y permisos del cliente

- El cliente debe garantizar que el uso del terreno esté habilitado para instalaciones temporales.
- Aplicación del SG-SST (Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo) durante la obra.

Periodicidad:

- Uso temporal durante la duración del proyecto (desde semanas hasta varios meses/años).
- Los módulos pueden rotarse o reubicarse según la etapa de obra.

Características de uso:

- Rápida instalación y desinstalación.
- Funcionales en condiciones climáticas adversas.
- Adaptables a entornos urbanos, rurales o zonas de difícil acceso.
- Aptos para uso como vivienda temporal, oficinas de proyecto, salas de descanso, comedores y baños.

### **Proceso de Producción del Producto**

Dado que los módulos se importan preensamblados y plegados desde China, el proceso productivo nacional no contempla fabricación, sino:

- Selección técnica del módulo (catálogo y especificaciones de K-HOME).
- Compra internacional y logística marítima.
- Proceso de nacionalización en Colombia (aduanas).
- Transporte a la bodega de la empresa.
- Despliegue, inspección y adaptación si se requiere.
- Personalización final (rotulación, mobiliario, cableado, etc.).
- Despacho e instalación en sitio del cliente.

### **Descomposición de los procesos de producción**

#### ***Identificación del Proceso Global***

El procedimiento global implica la importación, nacionalización, personalización, instalación y entrega de módulos habitacionales y operativos plegables. Este procedimiento se inicia con la elección técnica del módulo más apropiado para el cliente, utilizando el catálogo proporcionado por K-HOME. El proceso concluye con la entrega del módulo instalado y listo para su uso en las instalaciones del cliente, cumpliendo con los criterios establecidos en la NSR-10 y el RETIE. El principal producto entregado es el módulo completamente instalado, verificado y listo para ser utilizado de inmediato.

#### **Segmentación en Macroprocesos**

El proceso productivo se organiza en seis macroprocesos clave:

- Elección técnica y adquisición internacional.

- Logística y envío marítimo.
- Nacionalización en Colombia.
- Almacenaje y personalización.
- Instalación en el lugar del cliente.
- Inspección y entrega final.

### ***Descomposición en Subprocesos y Tareas***

Cada macroproceso se divide en subprocesos y actividades específicas:

**Elección técnica y adquisición internacional:** incluye reconocer las necesidades del cliente, revisar el catálogo de K-HOME, negociar términos de compra bajo condiciones FOB o CIF y formalizar el pedido.

**Logística y envío marítimo:** involucra coordinar con el proveedor y la compañía naviera, gestionar pólizas de seguro, transportar desde la fábrica al puerto de origen y realizar el envío marítimo, con un tiempo estimado de viaje de entre treinta y cuarenta días.

**Nacionalización en Colombia:** comprende la llegada al puerto, la intervención del agente aduanal, el pago de impuestos y aranceles, la verificación de documentos ante la DIAN y la liberación de la carga.

**Almacenaje y personalización:** se lleva a cabo en el almacén de la empresa con la inspección técnica inicial, personalización siguiendo el requerimiento del cliente (rotulación, muebles, cableado, acabados) y la preparación logística para el envío.

**Instalación en el lugar:** consiste en el transporte por carretera hasta la localización del proyecto, la descarga y despliegue del módulo, la nivelación y fijación estructural, así como la conexión a servicios de agua, energía e internet, y finalmente, la realización de pruebas funcionales.

**Inspección y entrega final:** implica la verificación de calidad en el lugar, la redacción del acta de entrega y la firma de conformidad por el cliente.

#### ***Asignación de Recursos y Responsabilidades***

Cada fase requiere recursos humanos, materiales y tecnológicos. Los actores principales incluyen el gerente de operaciones, el encargado de logística, el aduanero, el jefe de almacén, el equipo técnico de instalación y el supervisor de calidad. Los recursos materiales incluyen módulos plegables, muebles, cableado y suministros eléctricos e hidráulicos. En términos de recursos tecnológicos, se utilizan grúas, sistemas de nivelación láser, software BIM, kits de izaje y herramientas eléctricas portátiles.

#### ***Determinación de Secuencias y Dependencias***

El proceso productivo sigue un orden secuencial: la nacionalización se basa en la llegada de los módulos al puerto; la personalización sólo se lleva a cabo una vez que se ha completado la liberación en aduanas; la instalación requiere que el módulo haya sido inspeccionado y personalizado previamente; y la entrega final depende de la validación del control de calidad realizada en el lugar.

#### ***Estimación de Tiempos y Costos***

El ciclo completo de producción requiere entre 52 y 76 días. Las compras internacionales demoran entre 15 y 25 días, el traslado marítimo toma entre 30 y 40 días, el proceso de nacionalización y transporte terrestre lleva de 5 a 7 días, y la personalización y la instalación final necesitan de 2 a 4 días. Estos plazos dependen de la disponibilidad en los puertos, la velocidad del proceso aduanero y el grado de personalización necesario.

#### ***Análisis de Riesgos y Contingencias***

Cada etapa conlleva ciertos riesgos: retrasos en el envío marítimo, tiempos de espera en la nacionalización, daños durante el transporte, o problemas en la instalación. Para reducir estos riesgos, se consideran estrategias como firmar contratos con diversas compañías navieras, contar con un agente de aduanas con experiencia, seguros de carga internacionales, rigurosas inspecciones técnicas en el almacén y la implementación de protocolos SG-SST durante la fase de instalación.

### ***Documentación del Proceso y Control de Calidad***

La supervisión de calidad se lleva a cabo en tres etapas: primero, a través de los certificados de producción proporcionados por K-HOME; segundo, mediante la inspección técnica en el almacén, donde se evalúan la estructura, los sistemas eléctricos y el acabado; y por último, en la validación en el sitio, donde se comprueba la nivelación, las conexiones y el funcionamiento del módulo. Cada entrega se documenta en un acta firmada por el cliente.

### ***Optimización y Mejora Continua***

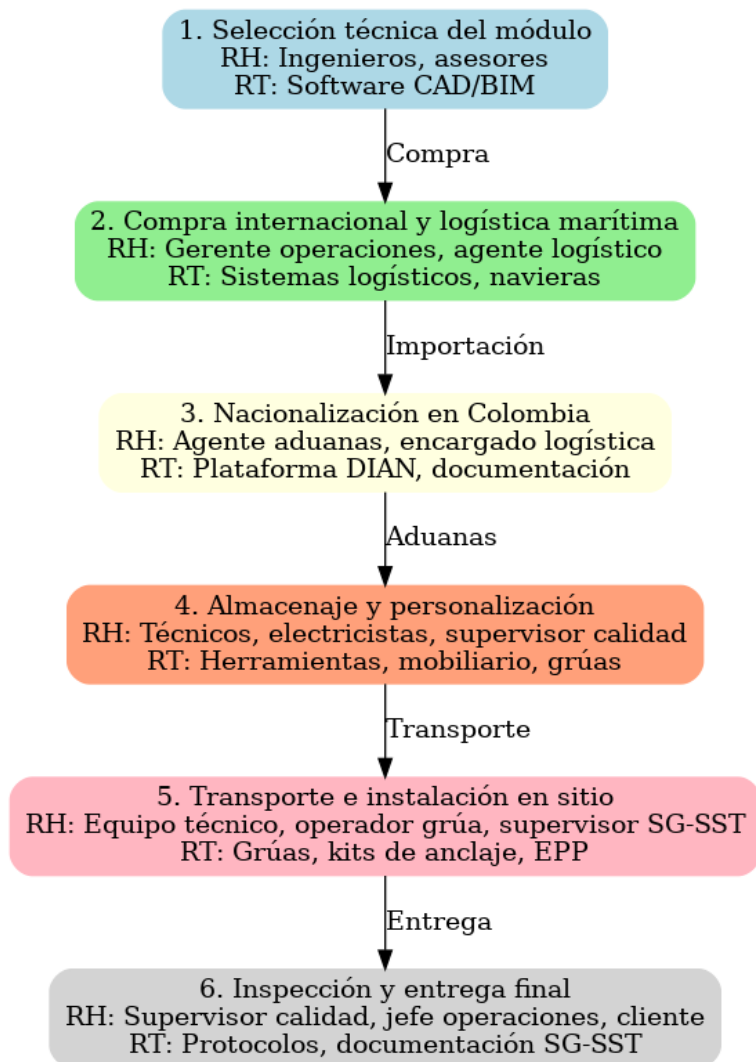
El proceso se mejora utilizando inventarios preventivos para acortar los tiempos de respuesta, adoptando tecnologías BIM para detectar interferencias de antemano y aplicando metodologías de Lean Construction para eliminar reprocesos innecesarios.

### ***Integración con Técnicas de Gestión de Proyectos***

La fragmentación del proceso puede complementarse con metodologías de gestión como PMBOK, Last Planner System y Agile, además de utilizar modelos BIM que facilitan la integración de tiempo y espacio (4D) y aseguran la colaboración entre diferentes disciplinas.

## Diagramas de flujo de producción, con recursos humanos y técnicos

Figura 12. Diagrama de flujo de producción



c

### ***Identificación de las Actividades Necesarias para el Diseño, Puesta en Marcha y Producción***

El procedimiento comienza con la selección técnica de los módulos convenientes, conforme a las exigencias del cliente, utilizando el catálogo de especificaciones de K-HOME como base. Luego, se lleva a cabo la compra internacional, que comprende la negociación de los términos de envío, ya sea FOB (Free On Board – Libre a Bordo) o CIF (Cost, Insurance and Freight – Costo, Seguro y Flete), y se asegura el transporte marítimo con las coberturas necesarias. Al arribar los módulos al puerto en Colombia, ya sea en Cartagena o Buenaventura, se inicia el proceso de nacionalización, el cual implica

la intervención de un agente de aduanas, el pago de impuestos, la inscripción en la DIAN, y la verificación de documentos para su legitimación en el país. Una vez completada la nacionalización, los módulos son trasladados a la bodega central de la empresa, donde se llevan a cabo inspecciones, personalizaciones y preparativos para su colocación en la obra.

### ***Duración del Ciclo Productivo.***

El proceso entero, que abarca desde la adquisición hasta la instalación del módulo en el lugar de trabajo, se estima que dura entre 52 y 76 días, según variables como la disponibilidad en puertos y el estado de nacionalización. La adquisición y preparación en China lleva de 15 a 25 días. El envío marítimo, por otro lado, puede demorar entre 30 y 40 días. Una vez que llega a Colombia, el trámite de nacionalización y el traslado por tierra toma entre 5 y 7 días. Finalmente, la etapa de revisión, personalización e implementación necesita entre 2 y 4 días extra, dependiendo de las modificaciones requeridas.

### ***Capacidad Instalada***

La empresa tiene una capacidad operativa calculada entre 10 y 20 módulos mensuales, variando según el nivel de importación, la disponibilidad de almacenamiento temporal y la planificación de instalaciones en el lugar. El enfoque operativo se fundamenta en un sistema híbrido: se conserva un número de módulos en inventario para atención rápida, mientras que otros son importados a demanda de acuerdo con las necesidades particulares del cliente. Este enfoque permite a la empresa mejorar la utilización de recursos, reducir gastos logísticos innecesarios y asegurar tiempos de respuesta adecuados en cada proyecto.

### ***Proceso de Control de Calidad***

La evaluación de calidad de los módulos se realiza en tres etapas. La primera etapa implica la verificación inicial, que está respaldada por los certificados de producción de K-HOME, garantizando que se cumplan las normas internacionales de calidad, durabilidad estructural y eficiencia térmica. La segunda etapa tiene lugar una vez que se nacionalizan los productos, en la bodega de la empresa, donde se lleva a cabo una revisión técnica completa de la estructura, sistemas eléctricos, operatividad del plegado y acabado general. La tercera etapa se lleva a cabo en el sitio, durante y después de la instalación, donde se comprueba la estabilidad del módulo, las conexiones y la

adherencia a las condiciones estipuladas. Al concluir, se genera un documento de entrega que es firmado por el cliente.

### ***Proceso de Seguridad Industrial***

La compañía establece estrictas normas de seguridad industrial rigurosas tanto en el transporte como en la instalación de los módulos. Durante la descarga y traslado, se utilizan equipos certificados y personal entrenado, conforme a las exigencias del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). En la instalación, se emplean elementos de protección personal (EPP), señalización de zonas de trabajo y procedimientos seguros de izaje

y nivelación. Adicionalmente, se entrega al cliente un manual de operación del módulo y pautas básicas de mantenimiento y seguridad durante el uso cotidiano.

### ***Puesta en Marcha, en Obra o en el Mercado***

Una vez que se lleva el módulo portátil al área del proyecto, el personal técnico procede a abrirlo. Se lleva a cabo el proceso de nivelación y se fijan las estructuras, además de establecer conexiones con las fuentes de agua y el servicio de internet, las cuales son proporcionadas directamente por la compañía. También se comprueba el funcionamiento del sistema eléctrico, la ventilación y los acabados interiores. Después de realizar las pruebas técnicas, se hace oficial la entrega con un documento de conformidad. Así, el módulo queda listo para ser utilizado de inmediato como dormitorio, oficina, comedor u otra función temporal, dependiendo del tipo de construcción o proyecto.

### **Necesidades y Requerimientos**

El desarrollo del modelo de negocio de LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. responde a una necesidad crítica del sector de la construcción, minería e infraestructura: la provisión de soluciones habitacionales temporales que sean funcionales, sostenibles y de rápida instalación. A raíz del uso masivo de contenedores marítimos reciclados, que a menudo presentan deficiencias en habitabilidad, ventilación y seguridad, se identificó un vacío técnico en el mercado que exigía una propuesta más especializada. Por ello, la empresa estructura su producto alrededor de módulos plegables de alta eficiencia, que cumplen con normativas colombianas como la NSR-10 y el RETIE, asegurando así la integridad estructural y eléctrica de cada unidad. Además, el requerimiento del cliente moderno por soluciones flexibles y sin grandes desembolsos iniciales llevó a integrar el leasing operativo como modelo de acceso preferencial.

### ***Materias Primas e Insumos***

Los módulos comercializados por LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. se fabrican a partir de insumos de alta especificación técnica, importados principalmente de proveedores internacionales certificados, como K-HOME en China. La estructura base está compuesta por acero galvanizado, lo que garantiza resistencia mecánica y durabilidad en condiciones extremas. En su interior, se utilizan paneles tipo sándwich con aislamiento térmico y acústico,

comúnmente elaborados en poliuretano expandido o poliestireno, según la necesidad del cliente. Además, los sistemas eléctricos y sanitarios vienen preensamblados con cableado, luminarias LED, grifería y accesorios que cumplen con las exigencias del RETIE. Estos insumos, junto con acabados como pisos vinílicos, carpintería metálica y mobiliario opcional, permiten personalizar los módulos de acuerdo con el tipo de proyecto al que se destinarán.

### ***Pruebas y Ensayos***

La garantía de calidad y seguridad de los módulos plegables se sustenta en un sistema de pruebas y ensayos en tres fases. Inicialmente, se realizan verificaciones estructurales y certificaciones en origen, supervisadas por los proveedores internacionales bajo estándares ISO y CE. Una vez nacionalizados en Colombia, los módulos son sometidos a una inspección técnica detallada en bodega, donde se evalúa la integridad del plegado, el estado de los paneles, conexiones eléctricas y acabados. Finalmente, durante la instalación en obra, se ejecutan pruebas funcionales para verificar el nivel del módulo, el correcto despliegue de las paredes móviles, la conexión de agua y energía, así como el confort térmico interno. Estas fases garantizan que cada módulo cumpla con estándares normativos y operacionales antes de su entrega al cliente final.

### ***Tecnología Herramientas, Equipos y Maquinaria***

El proceso de manufactura e instalación de los módulos se apoya en tecnologías avanzadas que aseguran eficiencia y precisión. En origen, la producción se realiza mediante sistemas automatizados de corte, ensamblaje y soldadura, apoyados en modelado BIM y control digital de calidad. En territorio colombiano, el despliegue e instalación requieren herramientas de izaje como grúas telescópicas, sistemas de nivelación láser, kits de anclaje estructural y equipos portátiles para conexiones eléctricas. A esto se suma la tecnología incorporada en los módulos, como conexiones listas para domótica básica, sensores de temperatura y conectividad satelital en alianza con Starlink.

Esta integración tecnológica permite que el producto se mantenga a la vanguardia de las soluciones modulares inteligentes y adaptables

### ***Pruebas Piloto, Secuencia de Uso, Planes de Manejo***

La implementación del sistema modular plegable contempla una estrategia integral que incluye tanto pruebas físicas como desarrollos virtuales orientados a optimizar la experiencia del cliente y fortalecer los procesos técnicos y comerciales de la empresa. En esta fase, se plantea la creación de un modelo digital a escala del contenedor plegable, que simulará de forma precisa su comportamiento estructural, su proceso de instalación y las interacciones funcionales del módulo en diferentes contextos de uso. Este modelo servirá como herramienta de validación preliminar, además de permitir su integración en entornos BIM y su visualización mediante realidad aumentada para clientes e inversionistas. Paralelamente, se pondrá en funcionamiento una plataforma web corporativa que incluirá información técnica del producto, simuladores de configuración, cotización en línea, y seguimiento de pedidos. Esta página web será también el canal principal para la atención posventa, con acceso a manuales interactivos, protocolos de seguridad y recomendaciones de mantenimiento. Con estas herramientas, se busca no solo mejorar la trazabilidad y eficiencia del servicio, sino también facilitar la apropiación tecnológica del sistema modular, generando una experiencia de usuario coherente, profesional y alineada con los estándares del mercado global.

### ***Sistema de Presentación, Empaque y Embalaje***

El sistema de presentación de los módulos responde a criterios de logística eficiente y protección estructural. Cada unidad se envía plegada en un contenedor plano, lo que reduce su volumen de transporte hasta en un 80 %, optimizando costos de flete y almacenamiento. Los módulos son embalados con refuerzos metálicos en esquinas, sellados antihumedad y etiquetas de inventario codificadas. Los accesorios desmontables (puertas, instalaciones eléctricas, anclajes) se empacan por separado en cajas etiquetadas con instrucciones de montaje. Este sistema asegura que el módulo llegue en óptimas condiciones al sitio de destino y permite una instalación rápida y segura.

### **Costos**

La estructura de costos del producto modular plegable está compuesta por elementos fijos y variables. Entre los costos fijos se encuentra la compra en volumen de módulos a proveedores internacionales, el almacenamiento en bodegas propias o tercerizadas, y el

personal técnico de planta. En cuanto a los costos variables, estos dependen de la personalización solicitada,

los traslados logísticos a distintos departamentos, los impuestos aduaneros y los servicios de instalación en sitio. Un módulo estándar de 18 m<sup>2</sup>, por ejemplo, tiene un costo base de importación de aproximadamente \$18 millones COP, al que se le suman unos \$6 millones por nacionalización y transporte, y otros \$7 millones por adecuación, lo que da un costo total estimado de \$31 millones COP por unidad.

### ***Precios Unitarios***

Los precios de venta varían según el tipo de módulo, su tamaño, nivel de equipamiento y modalidad de negocio. En términos generales, un módulo básico de 12 m<sup>2</sup> con baño tiene un valor de \$35 millones COP en venta directa. Los módulos estándar, de 18 m<sup>2</sup> y con terraza, alcanzan los \$50 millones COP, mientras que las versiones premium, que incluyen cocina, baño y terraza, pueden superar los \$80 millones COP. Bajo el esquema de leasing operativo, el valor mensual de arriendo oscila entre \$1.5 millones y \$3.8 millones, dependiendo del modelo y el tiempo de contrato, lo que representa una opción atractiva para empresas que necesitan infraestructura temporal sin afectar su flujo de caja

### ***Costos Globales de Producción***

El costo global de producción por módulo se determina a partir de la suma de insumos importados, nacionalización, transporte interno, personalización y servicios postventa. Para un módulo estándar de 18 m<sup>2</sup>, el valor acumulado se ubica en torno a los \$31 millones COP. Este valor incluye todos los elementos necesarios para entregar el módulo completamente funcional y listo para uso en sitio, incluyendo conexiones, anclajes, aislamiento, acabado interno, y empaques logísticos. Esta cifra sirve como base para la definición de precios de venta o leasing, asegurando un margen de rentabilidad razonable para la empresa.

### ***Valor Comercial del Producto***

El valor comercial de los módulos plegables se sustenta en su funcionalidad, versatilidad, eficiencia logística y cumplimiento normativo. Además del precio de mercado, el producto genera valor agregado en aspectos como la mejora de las condiciones laborales del personal en obra, la reducción de los tiempos de instalación y la adaptabilidad a proyectos de diferente escala. El cliente final percibe este valor no solo en términos económicos, sino también en la

posibilidad de cumplir con normativas laborales y ambientales sin incurrir en construcciones definitivas. Esta percepción se fortalece aún más mediante los servicios adicionales que LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. ofrece, como mantenimiento, transporte y asesoría técnica.

Tabla 13. APU de los modulos plegables

**1. Datos Generales**

- Código: APU-CP-001
- Descripción: Suministro e instalación de contenedor plegable importado desde China.
- Unidad de medida: Unidad (Und)
- Cantidad estimada: 1
- Tasa de cambio estimada: 1 USD = 4,000 COP (valor referencial, puede variar según el mercado).

**2. Costos Directos**

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)	Costo Total (COP)
Contenedor plegable (importado)	Und	1	1,400.00	1,400.00	5,600,000
Gastos de importación (aranceles, IVA, trámites)	%	1	25%	350.00	1,400,000
Transporte marítimo y terrestre	Und	1	300.00	300.00	1,200,000
Otros costos (Liberación aduanera, Nacionalización)	Und	1	150.00	150.00	600,000
<b>Subtotal Materiales</b>				<b>2,200.00</b>	<b>8,800,000</b>

**B. Mano de Obra**

Cargo	Cantidad	Jornal (USD)	Días	Costo Total (USD)	Costo Total (COP)
Técnico de instalación	1	40.00	1	40.00	160,000
Ayudante	1	30.00	1	30.00	120,000
<b>Subtotal Mano de Obra</b>				<b>70.00</b>	<b>280,000</b>

**C. Equipos y Herramientas**

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)	Costo Total (COP)
Montacargas / Grúa (alquiler)	Día	1	100.00	100.00	400,000
Herramientas menores (amortización)	Und	1	30.00	30.00	120,000
<b>Subtotal Equipos</b>				<b>130.00</b>	<b>520,000</b>

**3. Costos Indirectos y Utilidad**

Concepto	% sobre CD	Costo (USD)	Costo (COP)
Gastos administrativos	10%	240.00	960,000
Utilidad	35%	840.00	3,360,000
<b>Total, Indirectos y Utilidad</b>		<b>1,080.00</b>	<b>4,320,000</b>

**4. Resumen de Costos**

Concepto	Costo (USD)	Costo (COP)
<b>Materiales</b>	2,200.00	8,800,000
<b>Mano de Obra</b>	70.00	280,000
<b>Equipos y Herramientas</b>	130.00	520,000
<b>Subtotal Costos Directos (CD)</b>	<b>2,400.00</b>	<b>9,600,000</b>
<b>Costos Indirectos y Utilidad</b>	1,080.00	4,320,000
<b>Total, APU (Costo Unitario del Contenedor Instalado)</b>	<b>3,480.00 USD</b>	<b>13,920,000 COP</b>

Este APU refleja valores aproximados con base en la tasa de cambio estimada de 4,000 COP/USD. Si la tasa cambia, los costos en pesos pueden variar.

*Nota.* En este APU se desglosan los valores de los diferente Ítems a tomar en cuenta para la comercialización de los contenedores plegables Fuente: Propia (2025)

**Análisis y Aplicación de la Legislación Vigente**

Los productos de LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. se diseñan e implementan en cumplimiento estricto con la normativa colombiana en materia de construcción, seguridad y sostenibilidad. La empresa se acoge a la Norma Sismo Resistente NSR-10 en lo referente a estabilidad estructural, al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) para conexiones internas y externas, y al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para actividades de transporte, montaje y uso. Además, en proyectos públicos o con actores estatales, se tienen en cuenta guías como la cartilla CACI del IDU, que regula la instalación de estructuras temporales en Bogotá. Esta observancia normativa no solo garantiza la legalidad del producto, sino que refuerza la confianza del cliente institucional.

### ***Protección Intelectual e Industrial del Producto o Servicio***

Aunque los módulos son importados, LAOS MODULAR CAMPS S.A.S. ha adaptado su modelo de negocio al contexto colombiano, lo que le otorga elementos susceptibles de protección intelectual. En este sentido, la empresa puede registrar su marca y logotipo ante la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), asegurando exclusividad en el mercado. Asimismo, se recomienda proteger el diseño específico de las personalizaciones y el modelo de leasing como “modelo de utilidad” o diseño industrial si se desarrollan elementos distintivos. Adicionalmente, los contratos con proveedores y clientes deben incluir cláusulas de confidencialidad y no reproducción para preservar el conocimiento técnico acumulado. Estos mecanismos fortalecen la sostenibilidad del negocio frente a la competencia y potencian su valor en el mediano plazo.

### **Conclusiones**

#### **Innovación en la Infraestructura Temporal de Obra:**

La investigación evidencia que los campamentos modulares que se pueden doblar representan un avance notable en comparación con los contenedores marítimos reutilizados, superando

las restricciones técnicas, habitacionales y normativas relacionadas con estas instalaciones. Su diseño eficiente ofrece una alternativa novedosa que satisface las demandas actuales del ámbito de la construcción, en consonancia con principios de sostenibilidad, productividad y respeto por el trabajo.

#### **Impacto Positivo en la Seguridad y el Bienestar Laboral:**

Los módulos modulares sugeridos facilitan mejores condiciones de vida, al incluir una ventilación apropiada, aislamiento térmico y áreas diseñadas para el confort y la efectividad. Esto afecta directamente la disminución de enfermedades relacionadas con el trabajo, eleva el ánimo del empleado y reduce la rotación de personal, resultando en una mayor estabilidad en las operaciones de los proyectos.

#### **Sostenibilidad y Reducción del Impacto Ambiental:**

Por medio del uso de materiales preconstruidos como paneles tipo sándwich, su diseño portátil y el sistema de arrendamiento, estos campamentos disminuyen notablemente la huella de carbono, la producción de desechos y la dependencia de materiales que no son renovables. Además, facilitan la reutilización de las estructuras, ampliando su durabilidad y reduciendo el impacto ambiental en cada obra.

### **Eficiencia Logística y Económica:**

Los módulos plegables son sencillos de trasladar, almacenar y armar, lo cual permite a las empresas constructoras acortar los tiempos de ejecución, evitar sanciones contractuales por demoras y optimizar la planificación operativa. El sistema de leasing posibilita que las compañías accedan a estas soluciones sin realizar grandes desembolsos iniciales, lo que facilita su adopción en proyectos de diversos tamaños.

### **Necesidad de Regulación y Sensibilización Sectorial:**

El estudio señala una falta de directrices normativas claras para regular los campamentos temporales. Se sugiere la creación de políticas públicas y normativas técnicas que incentiven el uso de tecnologías sostenibles. Asimismo, se aconseja capacitar al personal técnico y divulgar ejemplos exitosos para aumentar la aceptación del modelo modular en la industria. Contribución al Desarrollo Económico y Social del País:

La introducción de campamentos modulares impulsa la creación de empleo en la cadena de producción, desde la fabricación hasta el transporte y la instalación. Además, colabora en el fortalecimiento de sectores complementarios como el logístico y energético, promoviendo una economía circular y fomentando la competitividad nacional en la infraestructura temporal.

## **Glosario de Términos y Vocabulario Español a inglés**

- Campamentos modulares → Modular camps

Soluciones habitacionales temporales, prefabricadas y personalizables, utilizadas en proyectos de construcción.

- Construcción sostenible → Sustainable construction

Estrategia de diseño y edificación enfocada en el uso racional de recursos y la reducción del impacto ambiental.

- Contenedor plegable → Foldable container

Unidad de alojamiento diseñada para ser compactada, facilitando su almacenamiento y transporte.

- Habitabilidad → Habitability

Conjunto de condiciones que hacen que un espacio sea adecuado, seguro y cómodo para ser habitado por personas.

- Impacto ambiental → Environmental impact

Alteración o efecto negativo (o positivo) que una actividad humana tiene sobre el entorno natural.

- Infraestructura temporal → Temporary infrastructure

Estructuras no permanentes construidas para cumplir una función específica durante un periodo limitado.

Logística → Logistics

Planificación y ejecución de transporte, almacenamiento, distribución y montaje de módulos y materiales.

- Módulo metálico → Metal module

Componente estructural de acero utilizado en la construcción de campamentos modulares.

- Normativa técnica → Technical regulations

Conjunto de normas legales y técnicas que establecen cómo deben diseñarse, construirse y utilizarse ciertas infraestructuras.

- Panel tipo sándwich → Sandwich panel

Material compuesto de dos capas externas resistentes y un núcleo aislante, ideal para muros y cubiertas.

- Reducción de costos → Cost reduction

Disminución de los gastos relacionados con transporte, montaje, mantenimiento y operación.

- Residuos de construcción → Construction waste

Material sobrante, descartado o desperdiciado durante los procesos constructivos.

- Seguridad laboral → Occupational safety

Medidas implementadas para proteger la salud y la integridad física de los trabajadores en el entorno de obra.

- Sistema de leasing → Leasing system

Modalidad de arrendamiento con opción de compra que permite a las empresas usar bienes sin adquirirlos inmediatamente.

- Transporte eficiente → Efficient transportation

Optimización del movimiento de cargas y estructuras, con reducción de costos y emisiones.

Glosario y Términos y Vocabulario en inglés a español

- Modular camps → Campamentos modulares

Espacios habitacionales temporales y reubicables contruidos mediante módulos prefabricados.

- Sustainable construction → Construcción sostenible

Metodología de edificación que busca minimizar el impacto ambiental a través del uso eficiente de recursos.

- Foldable container → Contenedor plegable

Unidad estructural diseñada para ser compactada durante el transporte o el almacenamiento.

- Habitability → Habitabilidad

Calidad de un espacio para ser ocupado, en términos de confort, ventilación, iluminación y seguridad.

- Environmental impact → Impacto ambiental

Consecuencia ecológica provocada por una acción humana, como la construcción o la ocupación del suelo.

- Temporary infrastructure → Infraestructura temporal

Instalaciones diseñadas para operar durante un periodo específico y desmontarse al concluir el proyecto.

- Logistics → Logística

Proceso estratégico de planificación de transporte, instalación, mantenimiento y distribución de los módulos.

- Metal module → Módulo metálico

Elemento estructural fabricado en acero galvanizado, usado en campamentos por su resistencia y durabilidad.

- Technical regulations → Normativa técnica

Reglas y directrices oficiales que rigen la calidad, seguridad y funcionamiento de las construcciones.

- Sandwich panel → Panel tipo sándwich

Material de alta eficiencia térmica y estructural usado para cerramientos de muros y techos.

- Cost reduction → Reducción de costos

Estrategias que permiten disminuir gastos en la operación logística, mantenimiento y personal.

Construction waste → Residuos de construcción

Desechos sólidos generados por demoliciones, cortes de materiales o sobrantes de obra.

- Occupational safety → Seguridad laboral

Prácticas preventivas y normativas para evitar accidentes o enfermedades dentro del entorno de trabajo.

- Leasing system → Sistema de leasing

Esquema de financiamiento donde se arrienda un activo por tiempo definido con posibilidad de compra.

- Efficient transportation → Transporte eficiente

Movimiento optimizado de estructuras que reduce consumo energético, tiempos y emisiones contaminantes.

## Bibliografía

- Baca Urbina, C. (2013). Evaluación de proyectos (5.ª ed.). McGraw-Hill.
- Munch, L., Ángeles, M., & Torres, C. (2016). Guía para la formulación de proyectos sociales y productivos: Enfoque de marco lógico. Editorial Pearson.
- González, F., Ramírez, J., & Torres, M. (2020). Infraestructura y desarrollo en Colombia: Retos y oportunidades en el sector construcción. Editorial Universidad Nacional..
- Martínez, L. (2019). Innovaciones en construcción modular: Aplicaciones en Latinoamérica. Ediciones Uniandes.
- Rodríguez, P., & Pérez, H. (2018). Sostenibilidad en la construcción: Retos y perspectivas para el futuro. Alfaomega..
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2022). Normativas para la infraestructura en construcción en Colombia. <https://www.minvivienda.gov.co>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2020). Condiciones de trabajo y seguridad en la construcción. <https://www.ilo.org/global/publications>
- Banco Mundial. (2021). Infraestructura sostenible en América Latina y el Caribe. <https://www.bancomundial.org/es/topic/infrastructure>
- Constructivo. Construcción modular: Avances tecnológicos que transforman la industria. Constructivo. Recuperado el [fecha de consulta], de <https://constructivo.com/noticia/construccion-modular-avances-tecnologicos-que-transforman-la-industria-1711144261>
- El País. (2025, 23 de febrero). El futuro de las obras es modular. El País. Recuperado, de <https://elpais.com/extra/infraestructuras/2025-02-23/el-futuro-de-las-obras-es-modular.html>
- Mmodos. Impacto ambiental y sostenibilidad: Cómo la arquitectura modular promueve un futuro más verde. Mmodos. Recuperado de <https://mmodos.com/impacto->

ambiental-y-sostenibilidad-como-la-arquitectura- modular-promueve-un-futuro-mas-verde/

- CIDARK. Paneles modulares para viviendas prefabricadas. CIDARK. Recuperado de <https://www.cidark.com/casa-modular-paneles/>
- PSP México. Construcción modular: Fusionando innovación y eficiencia en el mundo de la edificación. PSP México. Recuperado de <https://www.pspmexico.mx/post/construcci%C3%B3n-modular-fusionando-innovaci%C3%B3n-y-eficiencia-en-el-mundo-de-la-edificaci%C3%B3n>
- COASA. Las nuevas tendencias en construcción para 2025: tecnología, sostenibilidad e innovación. COASA. Recuperado de <https://coasa.org/es/tendencias-en-construccion-para-2025-tecnologia-sostenibilidad-e-innovacion/>
- Colombia Construye. (2024). Colombia líder regional en infraestructura comercial y logística para 2025. Colombia Construye. Recuperado de <https://colombiaconstruye.com/colombia-lider-regional-en-infraestructura-comercial-y-logistica-para-2025/>
- Modular Building Institute. Sostenibilidad en la construcción modular. Modular Building Institute. Recuperado de <https://es.modular.org/sustainability/>
- López Letón, S. (2025, 15 de febrero). Fabricar casas como si fueran coches para reducir el plazo de entrega en un 40%. El País. Recuperado de <https://elpais.com/economia/negocios/2025-02-15/fabricar-casas-como-si-fueran-coches-para-reducir-el-plazo-de-entrega-en-un-40.html>
- Algeco. La reutilización y reciclaje de los espacios modulares. Algeco. Recuperado de <https://www.algeco.es/la-reutilizacion-y-reciclaje-de-los-espacios-modulares>
- El País. (2025, 23 de febrero). El futuro de las obras es modular. El País. Recuperado de <https://elpais.com/extra/infraestructuras/2025-02-23/el-futuro-de-las-obras-es-modular.html>
- Huga Technology. La construcción modular industrializada logrará la eficiencia de las industrias más desarrolladas. Recuperado el 25 de febrero de 2025, de

<https://www.hugatechnology.com/web/es/blog/la-construccion-modular-industrializada-lograra-la-eficiencia-las-industrias-mas-desarrolladas>

- Barrera, E. B. (2016). Destino final de los contenedores. Tecnológico de Antioquia. Recuperado de <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tda/263>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2021). Condiciones de vida en campamentos de obra. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cvyadd/article/view/34343>
- Sánchez González, J. C. (2015). Construcción modular ligera energéticamente eficiente: Propuesta de diseño y evaluación. Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de [https://oa.upm.es/40342/1/JUAN\\_CARLOS\\_SANCHEZ\\_GONZALEZ.pdf](https://oa.upm.es/40342/1/JUAN_CARLOS_SANCHEZ_GONZALEZ.pdf)
- Modular Building Institute. (2021). Construction timelines. Modular.org. <https://es.modular.org/construction-timelines>
- Barrera, M. (2016). Una estrategia de evaluación de la reusabilidad de los conjuntos de datos geoespaciales [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Catamarca]. RIAA TECNO. <https://riaa-tecno.unca.edu.ar/bitstream/handle/123456789/1034/Tesis%20Maestria%20Barrera%20Mar%C3%ADa.pdf>
- Inarquia. Proyectos de construcción modular: Transformando ciudades. Inarquia.es. Recuperado de <https://inarquia.es/proyectos-construccion-modular-transformando-ciudades/>
- Econtainers. Contenedores plegables eBox: Construcción modular. Econtainers. Recuperado de <https://econtainers.co/blog/contenedores-plegables-ebox-construccion-modular/>
- Risco Arquitectos. (2024). Construcción de viviendas modulares: Eficiencia, sostenibilidad y rapidez con Risco Arquitectos. Risco Arquitectos. Recuperado de <https://riscoarquitectos.es/construccion-de-viviendas-modulares-eficiencia-sostenibilidad-y-rapidez-con-risco-arquitectos/>

- Astigarraga, G. (2017). Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA) del proyecto "Campamento Obrador y sus Componentes". Recuperado de [https://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/07/RIMA-2122.2017\\_CAMPAMENTO-OBRA-DOR-Y-SUS-COMPONENTES\\_EXP.SEAM-15575.17\\_PROEL-INGENIERIA.pdf](https://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/07/RIMA-2122.2017_CAMPAMENTO-OBRA-DOR-Y-SUS-COMPONENTES_EXP.SEAM-15575.17_PROEL-INGENIERIA.pdf)
- Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción. (2018). Impacto ambiental durante el proceso de construcción. Recuperado de <https://cmicac.com/2018/12/13/impacto-ambiental-durante-el-proceso-de-construccion/>
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. – Secretaría Distrital de Planeación. (2017). Cartilla CACI 01. Reglamentación específica para instalación temporal de campamentos de obra sobre espacio público [PDF]. [https://bogota.gov.co/sites/default/files/tys/2017/11/CACI01\\_CARTILLA\\_REGLAMENTACION\\_ESPECIFICA\\_INSTALACION\\_TEMPORAL\\_CAMPAMENTOS\\_OBRA\\_SOBRE\\_ESPACIO\\_PUBLICO\\_V\\_1.0.pdf](https://bogota.gov.co/sites/default/files/tys/2017/11/CACI01_CARTILLA_REGLAMENTACION_ESPECIFICA_INSTALACION_TEMPORAL_CAMPAMENTOS_OBRA_SOBRE_ESPACIO_PUBLICO_V_1.0.pdf)
- Congreso de Colombia. (1979). Ley 9 de 1979: Por la cual se dictan medidas sanitarias [Código Sanitario Nacional]. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=279>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2010). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10 [PDF]. <https://www.cun.edu.co/sites/default/files/2020-07/NSR-10-Titulo-A.pdf>
- Ministerio del Trabajo. (2015). Decreto 1072 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=76438>
- Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN. (s.f.). Manual de importación para personas jurídicas. <https://www.dian.gov.co/aduanas/Importacion/Paginas/Importacion.aspx>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2016). Decreto 390 de 2016: Por el cual se establece la regulación aduanera en Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=73243>

- Ministerio de Trabajo. (2015). Decreto 1072 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=76438> (Consultar Libro 2, Parte 2, Título 4, Capítulo 6 para SG-SST)
- ICONTEC. (2018). NTC ISO 9001:2015 - Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- INVIMA – Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos. (s.f.). Requisitos para la certificación de productos importados y conformidad técnica. <https://www.invima.gov.co/>
- Superintendencia de Puertos y Transporte. (s.f.). Guía para la operación segura en maniobras de carga y descarga. <https://www.supertransporte.gov.co/>
- Alcaldía de Bogotá. (2024). Obras civiles en Bogotá: Impulso del crecimiento económico. <https://bogota.gov.co>
- Asobancaria. (2024). Leasing operativo en Colombia: Proyecciones de crecimiento. 360 Radio. <https://360radio.com.co>
- Banco de la República. (2024). Informe económico sectorial 2024. Bogotá, Colombia.
- Camacol. (2024). Impacto del sector construcción en el empleo y la economía nacional. <https://camacol.co/>
- Coomeva. (2025). 5 tendencias de mercado en Colombia para 2025. <https://blog.comeva.com.co>
- DANE. (2024). Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) y Boletín Técnico de Mercado Laboral <https://www.dane.gov.co>
- Risco Arquitectos. (2024). Tendencias en construcción modular: Innovación y ventajas en 2024. <https://riscoarquitectos.es>
- Banco de la República. (2024). Informe económico sectorial: Construcción. <https://www.banrep.gov.co/es/publicaciones-sectoriales>
- BBVA Research. (2024). Panorama económico sector construcción Colombia. <https://www.bbvarsearch.com/publicaciones/colombia/>

- CAMACOL. (2024). Informe de coyuntura y empleo en la construcción. Cámara Colombiana de la Construcción.  
<https://camacol.co/publicaciones>
- DANE. (2024). Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) y boletines sectoriales. Departamento Administrativo Nacional de Estadística.  
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>
- Departamento Nacional de Planeación. (2023). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026: Colombia, potencia mundial de la vida.  
<https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Bases-del-PND.aspx>
- Foullon Inzunza, J. (2020). Segmentación del mercado: enfoques y estrategias competitivas. Editorial Académica Española.  
<https://www.morebooks.de/store/es/book/segmentaci%C3%B3n-del-mercado:-%20enfoques-y-estrategias-competitivas/isbn/978-620-2-25453-0>
- Informes de Expertos. (2025). Mercado latinoamericano de construcción modular: Perspectivas 2024–2032.  
<https://www.informesdeexpertos.com/informes/mercado-latinoamericano-de-construccion-modular>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2024). Normativa técnica de construcción y vivienda temporal. <https://www.minvivienda.gov.co/normativa>
- Superintendencia de Sociedades. (2024). Informe sectorial construcción, minería y energía.  
<https://www.supersociedades.gov.co/Paginas/Informes-sectoriales.aspx>
- Banco de la República. (2024). Boletín Económico Trimestral.
- CEPAL. (2019). Logística para transporte eficiente hacia zonas rurales. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- DIAN. (2024). Normativa tributaria sobre el IVA. Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales.
- González, L., & Luna, G. (2021). Marketing digital. Alfaomega Grupo Editor.

- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). Dirección de marketing (15ª ed.). Pearson.
- Ministerio de Vivienda. (2024). Normas técnicas sobre habitabilidad en infraestructuras temporales.
- Porter, M. (2008). Ventaja competitiva. Editorial Planeta.
- Universidad EAN. (2023). Innovación en modelos de negocio: enfoque comercial y logístico.

## Anexos

### Proyección Financiera

Tabla 14. Condiciones iniciales del proyecto

Duración Proyecto (Años)	5
Ventas Primer Año (Unidades)	38
Incremento Anual En Las Ventas (%)	8%
Precio De Venta (Unidad) (\$)	\$ 22.000.000
Costo Variable (Unitario) (\$)	-\$ 8.800.000
Gastos Fijos Anuales (\$)	-\$ 210.000.000
Inventario Al Final De Cada Año Como Porcentaje (%) De Las Unidades Vendidas	5%
Reserva Legal (%)	5%

**Nota.** Condiciones iniciales del proyecto Laos Modular Camps SAS. Fuente: Elaboración propia (2025)

Tabla 15. Proyección De Inventarios (Unidades)

c	Año	1	2	3	4	5
C.3	Inventario Inicial	0	2	2	2	2
C.4	Compras	40	41	44	48	53
C.2	Inventario Final	2	2	2	2	3
C.1	Ventas	38	41	44	48	52

**Nota.** Estimado de cantidades para el proyecto Laos Modular Camps SAS. Fuente: Elaboración propia (2025)

Tabla 16. Proyeccion De Inventarios (\$)

c	Año	1	2	3	4	5
C.5	Inventario Inicial	\$ 0	-\$ 17.600.000	-\$ 17.600.000	-\$ 17.600.000	-\$ 17.600.000
C.6	Compras	-\$ 352.000.000	-\$ 360.800.000	-\$ 387.200.000	-\$ 422.400.000	-\$ 466.400.000
C.7	Inventario Final	\$ 17.600.000	\$ 17.600.000	\$ 17.600.000	\$ 17.600.000	\$ 26.400.000
C.8	Costo Ventas	-\$ 334.400.000	-\$ 360.800.000	-\$ 387.200.000	-\$ 422.400.000	-\$ 457.600.000
C.9	Ventas	\$ 836.000.000	\$ 902.000.000	\$ 968.000.000	\$ 1.056.000.000	\$ 1.144.000.000

**Nota.** Proyección de inventario de Laos Modular Camps SAS. Fuente: Elaboración propia (2025)

Tabla 17. AMORTIZACIÓN PRÉSTAMO BANCARIO MES VENCIDO

Amortización Préstamo Bancario Año 1												
	Enero	febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Noviembre	Diciembre
Saldo Inicial	350.000.000	345.945.823	341.844.152	337.694.430	333.496.094	329.248.576	324.951.297	320.603.677	316.205.125	311.755.044	307.252.830	302.697.874
Cuota periódica	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398
Intereses	4.100.221	4.052.727	4.004.676	3.956.062	3.906.879	3.857.120	3.806.777	3.755.845	3.704.317	3.652.184	3.599.441	3.546.080
Aporte a Capital	4.054.177	4.101.671	4.149.722	4.198.336	4.247.519	4.297.278	4.347.620	4.398.552	4.450.081	4.502.213	4.554.956	4.608.317
Saldo deuda	345.945.823	341.844.152	337.694.430	333.496.094	329.248.576	324.951.297	320.603.677	316.205.125	311.755.044	307.252.830	302.697.874	298.089.557

Amortización Préstamo Bancario Año 2												
	Enero	febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Saldo Inicial	298.089.557	293.427.253	288.710.331	283.938.151	279.110.065	274.225.419	269.283.549	264.283.785	259.225.450	254.107.857	248.930.312	243.692.112
Cuota periódica	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398
Intereses	3.492.094	3.437.476	3.382.218	3.326.312	3.269.751	3.212.528	3.154.634	3.096.063	3.036.805	2.976.852	2.916.198	2.854.833
Aporte a Capital	4.662.303	4.716.922	4.772.180	4.828.086	4.884.647	4.941.870	4.999.763	5.058.335	5.117.533	5.177.545	5.238.200	5.299.565
Saldo deuda	293.427.253	288.710.331	283.938.151	279.110.065	274.225.419	269.283.549	264.283.785	259.225.450	254.107.857	248.930.312	243.692.112	238.392.547

Amortización Préstamo Bancario Año 3												
	Enero	febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Saldo Inicial	238.392.547	233.030.898	227.606.438	222.118.430	216.566.132	210.948.788	205.265.638	199.515.910	193.698.824	187.813.532	181.859.415	175.835.485
Cuota periódica	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398
Intereses	2.792.749	2.729.938	2.666.391	2.602.099	2.537.054	2.471.248	2.404.670	2.337.312	2.269.166	2.200.221	2.130.468	2.059.898
Aporte a Capital	5.361.649	5.424.460	5.488.007	5.552.299	5.617.344	5.683.150	5.749.728	5.817.085	5.885.232	5.954.177	6.023.930	6.094.500
Saldo deuda	233.030.898	227.606.438	222.118.430	216.566.132	210.948.788	205.265.638	199.515.910	193.698.824	187.813.532	181.859.415	175.835.485	169.740.985

Amortización Préstamo Bancario Año 4												
	Enero	febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Saldo Inicial	163.740.985	163.575.089	157.336.960	151.025.752	144.640.608	138.180.663	131.645.040	125.032.853	118.343.205	111.575.188	104.727.884	97.800.365
Cuota periódica	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398
Intereses	1.988.502	1.916.269	1.843.189	1.769.254	1.694.453	1.618.775	1.542.211	1.464.749	1.386.381	1.307.094	1.226.878	1.145.723
Aporte a Capital	6.165.896	6.238.129	6.311.208	6.385.144	6.459.945	6.535.623	6.612.187	6.689.648	6.768.017	6.847.304	6.927.519	7.008.675
Saldo deuda	163.575.089	157.336.960	151.025.752	144.640.608	138.180.663	131.645.040	125.032.853	118.343.205	111.575.188	104.727.884	97.800.365	90.791.690

Amortización Préstamo Bancario Año 5												
	Enero	febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Saldo Inicial	90.791.690	83.700.909	76.527.061	69.269.171	61.926.256	54.497.319	46.981.353	39.377.337	31.684.242	23.901.022	16.026.623	8.059.976
Cuota periódica	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398
Intereses	1.063.617	980.549	896.508	811.483	725.461	638.432	550.383	461.302	371.178	279.998	187.751	94.422
Aporte a Capital	7.090.781	7.173.849	7.257.890	7.342.915	7.428.937	7.515.966	7.604.015	7.693.096	7.783.220	7.874.399	7.966.647	8.059.976
Saldo deuda	83.700.909	76.527.061	69.269.171	61.926.256	54.497.319	46.981.353	39.377.337	31.684.242	23.901.022	16.026.623	8.059.976	0

Amortización Préstamo Bancario Diciembre Año Vencido					
	DICIEMBRE AÑO 1	DICIEMBRE AÑO 2	DICIEMBRE AÑO 3	DICIEMBRE AÑO 4	DICIEMBRE AÑO 5
Saldo Inicial	302.697.874	243.692.112	175.835.485	97.800.365	8.059.976
Cuota periódica	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398	8.154.398
Intereses	3.546.080	2.854.833	2.059.898	1.145.723	94.422
Aporte a Capital	4.608.317	5.299.565	6.094.500	7.008.675	8.059.976
Saldo deuda	298.089.557	238.392.547	169.740.985	90.791.690	0
Seguros	123.000	123.000		123.000	123.000

Referencias:

- 5.1 Saldo inicial del periodo
- 5.2 Cuota Periódica definida en 4.12:
- 5.3 Intereses
- 5.4 Aporte a capital
- 5.5 Saldo final del periodo
- 5.6 Seguros con base en lo definido por la entidad financiera

Tabla No. 5 Préstamo bancario: Resumen Tabla De Amortización (consolidado por año)						TOTAL
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Valor Préstamo	\$ 350.000.000					
Saldo Inicial	\$ 350.000.000	\$ 350.000.000	\$ 298.089.557	\$ 238.392.547	\$ 163.740.985	\$ 90.791.690
Cuota		\$ 97.852.774	\$ 97.852.774	\$ 97.852.774	\$ 97.852.774	\$ 97.852.774
Intereses		\$ 45.942.330	\$ 38.155.764	\$ 29.201.212	\$ 18.903.478	\$ 7.061.084
Aporte a Capital		\$ 51.910.443	\$ 59.697.010	\$ 68.651.561	\$ 78.349.296	\$ 90.791.690
Saldo deuda	\$ 350.000.000	\$ 298.089.557	\$ 238.392.547	\$ 169.740.985	\$ 90.791.690	\$ 0

**Nota.** Proyección de amortización de los siguientes periodos de Laos Modular Camps SAS. Fuente: Elaboración propia (2025)

Tabla 18. Datos de depreciación

Datos depreciación	
Activos Fijos (Af) =	\$ 100.000.000
Valor de Salvamento (Vs)(%)	10%
Valor de Salvamento (\$) (Vs) =	\$ 10.000.000
Número de Periodos	5
Depreciación acelerada	36,90427%
$Cd = 1 - \text{raíz}( Vs / Af ) =$	

**Nota.** Datos de depreciación de la empresa Laos Modular Camps SAS. Fuente: Elaboración propia (2025)

Tabla 19. Depreciación: Método de Saldos Declinantes (Depreciación Acelerada)

D.19	Año	1	2	3	4	5	Salvamento
C.34	Valor Activos inicio período	\$ 100.000.000	\$ 63.095.734	\$ 39.810.717	\$ 25.118.864	\$ 15.848.932	\$ 10.000.000
C.35	Depreciación Período	-\$ 36.904.266	-\$ 23.285.017	-\$ 14.691.853	-\$ 9.269.932	-\$ 5.848.932	
C.36	Depreciación Acumulada	-\$ 36.904.266	-\$ 60.189.283	-\$ 74.881.136	-\$ 84.151.068	-\$ 90.000.000	
	Valor Activos final del período	\$ 63.095.734	\$ 39.810.717	\$ 25.118.864	\$ 15.848.932	\$ 10.000.000	

**DEPRECIACION LINEA RECTA**

\$18.000.000,000 DEPREC. ANUAL \$90.000.000 DEPREC. EN LOS 5 AÑOS  
\$100.000.000 VALOR ACTIVOS

**Depreciación: Método de la Línea Recta**

Año	1	2	3	4	5	Salvamento
Valor Activos	\$ 100.000.000	\$ 82.000.000	\$ 64.000.000	\$ 46.000.000	\$ 28.000.000	<b>\$ 10.000.000</b>
Depreciación Período	-\$ 18.000.000	-\$ 18.000.000	-\$ 18.000.000	-\$ 18.000.000	-\$ 18.000.000	
Depreciación Acumulada	-\$ 18.000.000	-\$ 36.000.000	-\$ 54.000.000	-\$ 72.000.000	-\$ 90.000.000	
<b>VALOR ACTIVOS AL FINAL DEL PERÍODO</b>	<b>\$ 82.000.000</b>	<b>\$ 64.000.000</b>	<b>\$ 46.000.000</b>	<b>\$ 28.000.000</b>	<b>\$ 10.000.000</b>	

**Nota.** Método de Depreciación de la empresa Laos Modular Camps SAS. Fuente: Elaboración propia (2025)

Tabla 20. ARRENDAMIENTO FINANCIERO

LEASING	\$ 0	
Plazo (años)	5	
Pagos (en un año)	12	
Total Pagos	60	
Opción de Compra (%)	5%	
Opción de Compra (\$)	\$ 0	
Opción de Compra (\$) $VP = VF / (1 + i)^N$	\$ 0	—
Deuda Para El Cálculo De La Cuota	\$ 0	—
Cuota Mensual	\$ 0	
Tasa Efectiva Anual Equivalente (%)	47,44%	—
Capitalizaciones (año) Tasa Mensual	12	—
Periódica Mensual	3,29%	

**Nota.** Estado de arrendamiento de Laos Modular Camps SAS. Fuente: Elaboración propia (2025)

Tabla 21. ESTADO DE RESULTADOS

Año	1	2	3	4	5
Ventas Brutas	\$ 836.000.000	\$ 902.000.000	\$ 968.000.000	\$ 1.056.000.000	\$ 1.144.000.000
Menos Descuentos Y Devoluciones	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Ventas Netas	\$ 836.000.000	\$ 902.000.000	\$ 968.000.000	\$ 1.056.000.000	\$ 1.144.000.000
Inventario Inicial	\$ 0	-\$ 17.600.000	-\$ 17.600.000	-\$ 17.600.000	-\$ 17.600.000
Compras	-\$ 352.000.000	-\$ 360.800.000	-\$ 387.200.000	-\$ 422.400.000	-\$ 466.400.000
Inventario Final	\$ 17.600.000	\$ 17.600.000	\$ 17.600.000	\$ 17.600.000	\$ 26.400.000
Menos Costo De Ventas	-\$ 334.400.000	-\$ 360.800.000	-\$ 387.200.000	-\$ 422.400.000	-\$ 457.600.000
Utilidad Bruta	\$ 501.600.000	\$ 541.200.000	\$ 580.800.000	\$ 633.600.000	\$ 686.400.000
Menos Gastos Operacionales	-\$ 210.000.000	-\$ 210.000.000	-\$ 210.000.000	-\$ 210.000.000	-\$ 210.000.000
Menos Depreciacion De Activos	-\$ 36.904.266	-\$ 23.285.017	-\$ 14.691.853	-\$ 9.269.932	-\$ 5.848.932
Utilidad Operacional	\$ 254.695.734	\$ 307.914.983	\$ 356.108.147	\$ 414.330.068	\$ 470.551.068
Menos Gastos Financieros	-\$ 45.942.330	-\$ 38.155.764	-\$ 29.201.212	-\$ 18.903.478	-\$ 7.061.084
Menos Arrendamiento Financiero	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad Antes De Impuestos	\$ 208.753.404	\$ 269.759.219	\$ 326.906.935	\$ 395.426.590	\$ 463.489.984
Impuesto De Renta	-\$ 73.063.691	-\$ 94.415.727	-\$ 114.417.427	-\$ 138.399.306	-\$ 162.221.495
Utilidad A Disposicion De Socios	\$ 135.689.713	\$ 175.343.492	\$ 212.489.508	\$ 257.027.283	\$ 301.268.490
Reserva Legal	-\$ 6.784.486	-\$ 8.767.175	-\$ 10.624.475	-\$ 12.851.364	-\$ 15.063.424

Utilidades Por Distribuir

\$ 128.905.227

\$ 166.576.318

\$ 201.865.032

\$ 244.175.919

\$ 286.205.065

**Nota.** Estado de resultado de Laos Modular Camps SAS. Fuente: Elaboración propia (2025)

Tabla 22. FLUJO DE CAJA NETO

Año	0	1	2	3	4	5
<b>INGRESOS</b>						
Aportes de Capital	\$ 50.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Saldo Anterior	\$ 0	\$ 296.500.000	\$ 399.583.535	\$ 538.515.035	\$ 697.044.834	\$ 884.392.754
Ingresos del Periodo	\$ 0	\$ 836.000.000	\$ 902.000.000	\$ 968.000.000	\$ 1.056.000.000	\$ 1.144.000.000
Préstamos	\$ 350.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Venta de Activos Fijos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 10.000.000
<b>Total Ingresos netos</b>	<b>\$ 400.000.000</b>	<b>\$ 1.132.500.000</b>	<b>\$ 1.301.583.535</b>	<b>\$ 1.506.515.035</b>	<b>\$ 1.753.044.834</b>	<b>\$ 2.038.392.754</b>
<b>EGRESOS</b>						
Gastos Pre - Operativos	-\$ 3.500.000					
Compra de Activos Fijos	-\$ 100.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Fijos	\$ 0	-\$ 210.000.000	-\$ 210.000.000	-\$ 210.000.000	-\$ 210.000.000	-\$ 210.000.000
Costos Variables	\$ 0	-\$ 352.000.000	-\$ 360.800.000	-\$ 387.200.000	-\$ 422.400.000	-\$ 466.400.000
Impuesto de Renta	\$ 0	-\$ 73.063.691	-\$ 94.415.727	-\$ 114.417.427	-\$ 138.399.306	-\$ 162.221.495
Obligaciones Financieras	\$ 0	-\$ 97.852.774	-\$ 97.852.774	-\$ 97.852.774	-\$ 97.852.774	-\$ 97.852.774
Arrendamiento Leasing	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
<b>Total Egresos</b>	<b>-\$ 103.500.000</b>	<b>-\$ 732.916.465</b>	<b>-\$ 763.068.500</b>	<b>-\$ 809.470.201</b>	<b>-\$ 868.652.080</b>	<b>-\$ 936.474.268</b>
<b>Total Flujo Neto Para Balance</b>	<b>\$ 296.500.000</b>	<b>\$ 399.583.535</b>	<b>\$ 538.515.035</b>	<b>\$ 697.044.834</b>	<b>\$ 884.392.754</b>	<b>\$ 1.101.918.486</b>
<b>Total Flujo De Caja Neto</b>	<b>-\$ 400.000.000</b>	<b>\$ 103.083.535</b>	<b>\$ 138.931.500</b>	<b>\$ 158.529.799</b>	<b>\$ 187.347.920</b>	<b>\$ 217.525.732</b>

**Nota.** Flujo de caja de Laos Modular Camps SAS. Fuente: Elaboración propia (2025)

Tabla 23. TIR DEL FLUJO DE CAJA NETO

Cálculo de la TIR por aproximaciones sucesivas	<b>TIR (%)</b>	<b>41,47%</b>				
	<b>VPN (\$)</b>	<b>-\$ 116.589.016</b>				
Flujo De Caja Neto	-\$ 400.000.000	\$ 103.083.535	\$ 138.931.500	\$ 158.529.799	\$ 187.347.920	\$ 217.525.732
Valores de la Ecuación VPN	-\$ 400.000.000	\$ 72.863.701	\$ 69.413.601	\$ 55.985.645	\$ 46.766.684	\$ 38.381.352
Cálculo de la TIR (%) con la función de excel	<b>TIR (%)</b>	<b>25,06%</b>				

VPN DEL FLUJO DE CAJA NETO	Costo de Capital	13,53%	ACTUALIZAR CON BASE EN EL FLUJO DE CAJA NETO DEL PROYECTO			
	VPN (\$)	\$ 135.015.354				
Flujo De Caja Neto	-\$ 400.000.000	\$ 103.083.535	\$ 138.931.500	\$ 158.529.799	\$ 187.347.920	\$ 217.525.732
Valores de la Ecuación VPN	-\$ 400.000.000	\$ 90.797.498	\$ 107.787.869	\$ 108.333.968	\$ 112.768.343	\$ 115.327.676
Cálculo Del VPN (\$) con la función de excel	VPN (\$)	\$ 135.015.354				

### RENTABILIDAD REAL

Para calcular la rentabilidad real para los socios y determinar si el proyecto cumple las expectativas del 40% tomar la TIR de los flujos de las utilidades, con inversión inicial de aporte de socios.

Cálculo de la TIR por aproximaciones sucesivas	TIR (%)	188,03%	← AQUÍ. Asuma valores y observe la convergencia de VPN			
	VPN (\$)	\$ 32.390.409				
Flujo de Utilidad Neta	-\$ 50.000.000	\$ 135.689.713	\$ 175.343.492	\$ 212.489.508	\$ 257.027.283	\$ 301.268.490
Valores de la Ecuación VPN	-\$ 50.000.000	\$ 47.109.084	\$ 21.135.140	\$ 8.892.230	\$ 3.734.308	\$ 1.519.646
Cálculo de la TIR (%) con la función de excel	TIR (%)	297,2208%				

**Nota.** TIR de Laos Modular Camps SAS. Fuente: Elaboración propia (2025)

Tabla 24. Balance General

ACTIVO CORRIENTE						
BANCOS	\$ 296.500.000	\$ 399.583.535	\$ 538.515.035	\$ 697.044.834	\$ 884.392.754	\$ 1.091.918.486
INVENTARIOS	\$ 0	\$ 17.600.000	\$ 17.600.000	\$ 17.600.000	\$ 17.600.000	\$ 26.400.000
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	\$ 296.500.000	\$ 417.183.535	\$ 556.115.035	\$ 714.644.834	\$ 901.992.754	\$ 1.118.318.486
ACTIVOS FIJOS						
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 100.000.000	\$ 100.000.000	\$ 100.000.000	\$ 100.000.000	\$ 100.000.000	\$ 100.000.000
DEPRECIACION	\$ 0	-\$ 36.304.266	-\$ 60.189.283	-\$ 74.881.136	-\$ 84.151.068	-\$ 90.000.000
TOTAL ACTIVO FIJO	\$ 100.000.000	\$ 63.695.734	\$ 39.810.717	\$ 25.118.864	\$ 15.848.932	\$ 10.000.000
		\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
TOTAL ACTIVO	\$ 396.500.000	\$ 483.779.269	\$ 595.925.752	\$ 743.263.698	\$ 921.341.686	\$ 1.131.818.486
PASIVO CORRIENTE						
IMPUESTO POR PAGAR	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
TOTAL PASIVO CORRIENTE	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
PASIVO A LARGO PLAZO						
PRESTAMOS BANCARIOS	\$ 350.000.000	\$ 298.089.557	\$ 238.392.547	\$ 163.740.985	\$ 90.791.690	\$ 0
TOTAL PASIVO	\$ 350.000.000	\$ 298.089.557	\$ 238.392.547	\$ 163.740.985	\$ 90.791.690	\$ 0
PATRIMONIO						
CAPITAL	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000
RESERVA LEGAL	\$ 0	\$ 6.784.486	\$ 15.551.660	\$ 26.176.136	\$ 39.027.500	\$ 54.090.924
UTILIDADES PERIODOS ANTERIORES	\$ 0	\$ 0	\$ 128.905.227	\$ 295.481.545	\$ 497.346.577	\$ 741.522.496
UTILIDADES POR DISTRIBUIR	\$ 0	\$ 128.905.227	\$ 166.576.318	\$ 201.865.032	\$ 244.175.319	\$ 286.205.065
TOTAL PATRIMONIO	\$ 50.000.000	\$ 185.689.713	\$ 361.033.205	\$ 573.522.713	\$ 830.549.396	\$ 1.131.818.486
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	\$ 400.000.000	\$ 483.779.269	\$ 595.925.752	\$ 743.263.698	\$ 921.341.686	\$ 1.131.818.486

**Nota.** Balance General de Laos Modular Camps SAS. Fuente: Elaboración propia (2025)

Tabla 25. COSTO CAPITAL EXTERNO ANTES IMPUESTOS = Tasa Efectiva Anual Préstamo\*(1 - Impuestos)

COSTO CAPITAL EXTERNO ANTES IMPUESTOS = Tasa Efectiva Anual Préstamo*(1 - Impuestos)						
Año	0	1	2	3	4	5
Capital						
Interno (\$)	\$ 50.000.000	\$ 185.689.713	\$ 361.033.205	\$ 573.522.713	\$ 830.549.996	\$ 1.131.818.486
%	12,50%	38,38%	60,23%	77,16%	90,15%	100,00%
Externo (\$)	\$ 350.000.000	\$ 298.089.557	\$ 238.392.547	\$ 169.740.985	\$ 90.791.690	\$ 0
%	87,50%	61,62%	39,77%	22,84%	9,85%	0,00%
Total (\$)	\$ 400.000.000	\$ 483.779.269	\$ 599.425.752	\$ 743.263.698	\$ 921.341.686	\$ 1.131.818.486
%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Rentabilidad (%)						
Interna (%)	40%	40%	40%	40%	40%	40%
Externa (%)	9,75%	9,75%	9,75%	9,75%	9,75%	9,75%
Costo Capital (%)						
Interno (%)	5,00%	15,35%	24,09%	30,87%	36,06%	40,00%
Externo (%)	8,53%	6,01%	3,88%	2,23%	0,96%	0,00%
Total (%)	13,53%	21,36%	27,97%	33,09%	37,02%	40,00%

**Nota.** Costo capital externo antes impuestos de Laos Modular Camps SAS. Fuente: Elaboración propia (2025)

Tabla 26. Resultados

Costo De Capital	13,53%
VPN (Del Flujo De Caja Neto) Para Costo de capital	\$ 135.015.354
TIR	25,06%
Valor Futuro Del VPN (VFN)	\$ 254.659.720
B/C	1,98
Periodo De Recuperación	

Ingresos Actuales	\$ 5.572.743.956
Egresos Actuales	-\$ 2.810.101.435
Rentabilidad De Los Socios TIR De Las Utilidades	297,22%

**Nota.** Resultado de proyección financiera de Laos Modular Camps SAS. Fuente:  
Elaboración propia (2025)