

**Panel modular en muros divisorios con aislante acústico e ignífugo para  
instituciones educativas en la ciudad de Bogotá D.C.**

Cristian Alejandro Casas  
Oseas Londoño Arrieta  
José Ignacio Vargas Peña

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Programa Construcción y Gestión en Arquitectura

**Panel modular en muros divisorios con aislante acústico e ignífugo para  
instituciones educativas en la ciudad de Bogotá D.C.**



Cristian Alejandro Casas  
Oseas Londoño Arrieta  
José Ignacio Vargas Peña

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Programa Construcción y Gestión en Arquitectura

Componentes temáticos:  
Profesor Sergio A. Garcés Corzo - Seminario de Proyecto de Investigación y Desarrollo  
Profesor Henry Noreña - Administración de la Edificación III

Junio 2021

Copyright © 2021 por Cristian Alejandro Casas Santiago, Oseas Londoño Arrieta & José Ignacio Vargas Peña. Todos los derechos reservados. (Ver Anexo)

**Dedicatoria grupal.**

José Ignacio Vargas Peña, Cristian Alejandro Casas Santiago y Oseas Londoño Arrieta, dedican este trabajo de investigación:

**A Dios**

Porque gracias a él tenemos la vida y el espíritu de superación día a día, él ha sido proveedor y fiel en cada una de las etapas de nuestra vida y carrera universitaria.

**A nuestras familias**

Por qué han sido un gran apoyo durante todos estos años, por su paciencia, esfuerzo, trabajo e incondicional amor para ayudarnos y acompañarnos en nuestros peores y mejores momentos.

**A la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca**

Porque gracias a su buena gestión y sus excelentes docentes, nos formarnos como buenos profesionales.

A todas las personas, familiares, amigos, compañeros de estudio, profesores, empresas, organizaciones que de una u otro forma, contribuyeron con sus aportes a la culminación de la carrera profesional.

La construcción en Colombia, durante mucho tiempo se ha desarrollado de forma tradicional, es decir, generalmente la mayoría de las viviendas son casas, realizadas en sitio o autoconstrucciones. Donde el material predominante es el ladrillo de arcilla.

La construcción tradicional genera una cantidad importante de desperdicio de materiales durante su ejecución, ocasionando un alto impacto en la generación de Residuos de Construcción y Demolición -RCD-. Asociado a la mala planeación, y la escogencia de los materiales, se suma el desconocimiento de nuevas tecnologías empleadas en la construcción.

Por otra parte, las edificaciones deben satisfacer las necesidades de confort de acuerdo a su uso. Estas deben proporcionar a sus habitantes permanente o temporales las condiciones de bienestar, salud y comodidad. La edificación debe brindar seguridad, sin comprometer la tranquilidad y la salud mental de las personas que las habitan.

Según los estudios realizados en el presente trabajo investigativo, se tratará la problemática del ruido en la edificación y especialmente en las Instituciones educativas. Como primera situación, el ruido ocasiona alteraciones neurosensoriales, trastornos en el equilibrio, sensación de malestar y fatiga psicológica y fisiológica.

De acuerdo a lo anterior, surge la necesidad de plantear un nuevo muro divisorio dirigido a la comunidad educativa. Que ayude a mitigar los efectos que produce el ruido en las aulas de clase y a mejorar a la acústica de los mismos.

En consecuencia, con lo planteado anteriormente, surge el presente proyecto que plantea un sistema de panel modular en muros divisorios con aislante acústico e ignífugo para instituciones educativas en la ciudad de Bogotá D.C. El componente central y de aislamiento acústico está compuesto por viruta de madera y una mezcla de cemento y yeso. El sistema de construcción es de fácil instalación, no genera residuos de construcción, fácil de desmontar, reutilizar y también es reciclable. También, Se planteará la creación de la empresa, la puesta en marcha para la producción del panel, los ensayos y las pruebas pertinentes concluyendo con la puesta en obra del producto.

Por último, se hará un análisis del plan de empresa en lo financiero y la viabilidad del proyecto.

**Palabras Clave:** Construcción modular, paneles divisorios, acústica, instituciones educativas, muros divisorios.

## **Abstract**

Construction in Colombia, for a long time, has been developed in a traditional way, that is, generally most of the houses are houses, made on site or self-constructions. Where the predominant material is clay brick.

Traditional construction generates a significant amount of material waste during its execution, causing a high impact on the generation of Construction and Demolition Waste -RCD-. Associated with poor planning, and the choice of materials, is added the ignorance of new technologies used in construction.

On the other hand, buildings must satisfy comfort needs according to their use. These must provide their permanent or temporary inhabitants with conditions of well-being, health and comfort. The building must provide security, without compromising the tranquility and mental health of the people who inhabit them.

According to the studies carried out in this research work, the problem of noise in buildings and especially in educational institutions will be dealt with. As a first situation, noise causes neurosensory alterations, balance disorders, feelings of discomfort and psychological and physiological fatigue.

According to the above, the need arises to propose a new dividing wall aimed at the educational community. That helps mitigate the effects of noise in classrooms and improve their acoustics.

Consequently, with the aforementioned, the present project arises that proposes a modular panel system in dividing walls with acoustic and fireproof insulation for educational institutions in the city of Bogotá D.C. The core and sound insulation component is made up of wood chips and a mixture of cement and plaster. The construction system is easy to install, does not generate construction waste, easy to disassemble, reuse and is also recyclable. Also, the creation of the company, the start-up for the production of the panel, the trials and the pertinent tests will be considered, concluding with the implementation of the product.

Finally, there will be an analysis of the business plan in terms of finances and the viability of the project.

**Keywords:** Modular construction, partition panels, acoustics, educational institutions, partition walls.

El Objetivo del presente trabajo de investigación, es presentar una nueva alternativa de producto para la fabricación de muros divisorios con capacidad de reducir el ruido y retener el fuego.

El confort acústico es de gran importancia ya que contribuye al bienestar y el buen desempeño de las múltiples actividades de las personas en los espacios de trabajo, y por seguridad la capacidad de retener el fuego.

En la actualidad hay muchos sistemas de muros divisorios que tienen este tipo de características, pero son muy escasos los sistemas que combinen estas dos cualidades y que adicionalmente sean de bajo impacto ambiental. La gran variedad de sistemas constructivos para muros divisorios, y la gran demanda que actualmente hay en el mercado de la construcción, permiten que nuevos productos puedan ser partícipes en el mercado

Este trabajo propone una nueva alternativa amigable con el medio ambiente, que tiene gran potencial de participación en el mercado de los productos para muros divisorios con características de mejorar la acústica en los espacios interiores de las edificaciones.

Capítulo 1 Resumen Ejecutivo .....	1
1.1 Concepto del Negocio.....	1
1.2 Potencial del mercado en cifras .....	1
1.3 Ventaja competitiva y propuesta de valor .....	1
Capítulo 2 La Empresa .....	3
2.1 Nombre de la Empresa .....	3
2.2 Actividad de la Empresa .....	3
2.2.1 Sector productivo en que se encuentra la empresa .....	3
2.2.2 Clientes a quienes se dirige .....	3
2.3 Visión y Misión.....	4
2.4 Objetivos de la empresa .....	4
2.5 Razón social y logo.....	5
2.6 Referencia de los promotores .....	6
2.7 Localización de la empresa .....	8
Capítulo 3 Identificación de Producto.....	9
3.1 Presentación.....	9
3.2 Ficha Técnica .....	11
3.3 Línea de Investigación .....	13
Capítulo 4 Estudio de Mercado .....	14
4.1 Análisis del Sector .....	14
4.1.1 Condiciones del entorno global de la empresa.....	14
4.1.2 Desarrollo tecnológico e industrial del sector y mercados objetivos .....	18
4.1.3 Relación con agremiaciones existentes .....	18
4.2 Análisis del mercado.....	21
4.2.1 Análisis del mercado objetivo y su comportamiento histórico .....	21
4.2.2 Estimación del mercado potencial.....	23
4.2.3 Estimación del segmento o nicho del mercado .....	25
4.3 Análisis del cliente o consumidor .....	26
4.3.1 Esbozo del perfil del consumidor .....	26
4.3.2 Elementos que influyen en la compra y aceptación del producto .....	27
4.3.3 Tendencias de consumo .....	27
4.4 Análisis de la competencia .....	28
4.4.1 Identificación de los principales competidores actuales o potenciales.....	28
4.4.2 Análisis de empresas competidoras.....	33
4.4.3 Análisis de productos sustitutos.....	36
4.4.4 Análisis de los precios de venta de la competencia .....	37
4.4.5 Estudio de la imagen de la competencia ante los clientes.....	41
Capítulo 5 Descripción del Producto .....	41
5.1 Problema .....	42
5.1.1 Árbol del Problema. Delimitación, Contexto .....	42
5.2 Descripción.....	44
5.2.1 Concepto general del producto .....	44
5.2.2 Impacto tecnológico, social y ambiental .....	44
5.2.3 Potencial innovador. ....	45

5.3	Justificación .....	48
5.3.1	Premisas y razones por las cuales se propone el producto: situación dada (actual) y situación deseada (potencial) .....	46
5.3.2	Necesidades que satisface .....	46
5.3.3	Impacto ambiental.....	46
5.4	Objetivos.....	46
5.4.1	Árbol de Objetivos.....	46
5.4.2	Objetivo General y específicos.....	48
5.5	Metodología.....	48
5.5.1	Alcance .....	48
5.5.2	Tipo y clase de investigación .....	48
5.5.3	Procedimientos .....	49
5.5.4	Población y muestra .....	49
5.5.5	Técnicas e instrumentos .....	50
5.6	Marco Referencial.....	50
5.6.1	Estado del Arte .....	50
5.6.2	Marco Conceptual.....	54
5.6.3	Marco Legal .....	58
5.6.4	Marco Productivo .....	60
5.6.5	Marco Sociocultural .....	61
Capítulo 6	Producto .....	62
6.1	Nombre e imagen del producto.....	62
6.2	Ficha técnica .....	63
6.2.1	Elementos y componentes .....	63
6.2.2	Especificaciones técnicas del producto.....	69
6.2.3	Características (Mecánicas, físicas y/o químicas) .....	69
6.2.4	Dimensiones y presentación .....	71
6.2.5	Ventajas comparativas.....	72
6.3	Proceso de producción del producto.....	72
6.3.1	Identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción. ....	72
6.3.2	Duración del ciclo productivo .....	74
6.3.3	Capacidad instalada .....	83
6.3.4	Proceso de control de calidad – Seguridad Industrial.....	84
6.3.5	Puesta en obra.....	85
6.4	Necesidades y requerimientos.....	94
6.4.1	Materias primas e insumos requeridos.....	94
6.4.2	Pruebas y ensayos .....	95
6.4.3	Tecnología Equipos y maquinaria .....	101
Trituradora Astilladora De Madera	.....	102
6.4.4	Estudio de caso, Prototipo, secuencia de uso .....	102
6.4.5	Sistema de empaque y embalaje .....	107
6.5	Costos .....	109
6.5.1	Precios unitarios .....	109
6.5.2	Costos globales de producción .....	110
6.5.3	Valor comercial del producto.....	111

Capítulo 7	Gestión organizacional y administrativa .....	11*
7.1	Objetivos y políticas empresariales .....	112
7.1.1	Objetivos globales que la empresa espera alcanzar en el desarrollo y operacionalización de su Visión y Misión .....	112
7.2.1	Departamentalización de la empresa .....	112
7.2.2	Organigrama, Recursos Humanos y mecanismos de participación y control .....	113
7.2	Constitución de la empresa y aspectos legales .....	118
7.3.1	Tipo de sociedad a constituir.....	118
7.3.2	Análisis y aplicación de la legislación vigente .....	118
7.3.3	Protección intelectual e industrial de los productos .....	120
Capítulo 8	Plan de marketing .....	120
8.1	Estrategia de producto .....	121
8.1.1	Marca comercial o Nombre del producto.....	121
8.1.2	Presentación, dimensión, modulación, empaque y embalaje .....	122
8.1.3	Garantía y servicio de posventa .....	126
8.1.4	Mecanismos de atención a clientes.....	127
8.2	Estrategia de precio .....	127
8.2.1	Definición y lista de precios de venta .....	129
8.2.2	Impuesto de ventas y descuentos .....	129
8.2.3	Condiciones de pago y condiciones de crédito .....	130
8.2.4	Seguros necesarios, impuesto a las ventas .....	132
8.2.5	Costos de transporte.....	132
8.3	Estrategia de promoción y comunicación .....	133
8.3.1	Tácticas de mercadeo .....	133
8.3.2	Costos de publicidad.....	133
8.3.3	Fuerza de ventas .....	133
8.4	Estrategia de distribución .....	134
8.4.1	Capacidad de cobertura o de atención de pedidos .....	134
8.4.2	Alternativas de penetración en el mercado, canales de distribución .....	134
8.4.3	Alternativas de comercialización, cobertura logística .....	136
8.5	Plan de compras.....	137
8.5.1	Identificación de proveedores .....	137
8.5.2	Planeación de compras.....	138
Capítulo 9	Plan financiero .....	138
9.1	Inversiones .....	138
9.1.1	Condiciones económicas supuestas bajo las cuales se realiza el análisis financiero .....	138
9.1.2	Determinación de las necesidades de capital para montar el negocio .....	139
9.1.3	Inversión inicial o necesidades de capital.....	139
9.1.4	Costos administrativos .....	140
9.1.5	Costos de producción .....	141
9.1.6	Costos de ventas .....	142
9.2	Cronograma de inversiones y financiación.....	144
9.2.1	Fuentes de financiación .....	144
9.3	Presupuestos.....	146

9.3.1 Flujo de caja proyectado .....	146
9.3.2 Balance general proyectado.....	146
9.3.3 Estado de ganancias o pérdidas .....	148
9.3.4 Tasa Interna de Retorno TIR, Valor Presente Neto VPN, Punto de equilibrio y periodo de recuperación de la inversión.....	149
9.3.5 Situaciones que pueden afectar el proyecto.....	150
Conclusiones .....	152
Glosario de términos.....	153
Referencias.....	155

## Lista de tablas

xii

TABLA 1. TAMAÑO DEL MERCADO .....	1
TABLA 2. CUADRO COMPARATIVO .....	2
TABLA 3. CANTIDAD INSTITUCIONES .....	22
TABLA 4. ÁREA DE CONSTRUCCIÓN POR ESTUDIANTE SEGÚN TIPOLOGÍA DE COLEGIO .....	22
TABLA 5. CANTIDAD DE ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ:.....	23
TABLA 6. ALUMNOS MATRICULADOS POR SECTOR EN BOGOTÁ.....	24
TABLA 7. ÍNDICE DE METROS CUADRADOS POR ESTABLECIMIENTO. ....	25
TABLA 8. EMPRESAS COMPETIDORAS. ....	28
TABLA 9CRITERIOS DE CALIFICACIÓN .....	32
TABLA 10. ANÁLISIS DE EMPRESAS COMPETIDORAS .....	33
TABLA 11. PRODUCTOS SUSTITUTOS.....	36
TABLA 12. VALORES POR METRO CUADRADO DE PRODUCTOS COMPETIDORES.....	40
TABLA 13. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA. ....	41
TABLA 14. PROMEDIO DE TEMPERATURA OPERATIVA.....	51
TABLA 15. ANÁLISIS DE LOGO, ESLOGAN E IDENTIDAD CROMÁTICA .....	63
TABLA 16. DIMENSIONES.....	71
TABLA 17. SECUENCIA FABRICACIÓN. ....	78
TABLA 18. CÁLCULO CAPACIDAD INSTALADA.....	83
TABLA 19. CÁLCULO CAPACIDAD INSTALADA.....	84
TABLA 20. CÁLCULO CAPACIDAD INSTALADA.....	84
TABLA 21. REGISTRO DE LLAMADAS PARA ESTUDIO INVESTIGACIÓN DE MERCADO .....	87
TABLA 22. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS REQUERIDOS PARA EL PROCESO DE INSTALACIÓN .....	88
TABLA 23. COMPARATIVAS CON EL MURO TRADICIONAL EN LADRILLO DE ARCILLA QUE MOTIVE A LA ESCOGENCIA DEL PANEL. ....	92
TABLA 24. CANTIDADES REQUERIDAS. ....	94
TABLA 25. LECTURA EN DECIBELES.....	99
TABLA 26. EQUIPOS Y MAQUINARIA. ....	101
TABLA 27. CANTIDADES REQUERIDAS.....	104
TABLA 28. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	109
TABLA 29. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	110
TABLA 30. COMPOSICIÓN DE LOS COSTOS FIJOS.....	110
TABLA 31. ANÁLISIS DE PRECIO DE VENTA. ....	111
TABLA 32. VALOR PROMEDIO DE PRODUCTOS SIMILARES .....	129
TABLA 33. ENCUESTA MODO DE PAGO. ....	130
TABLA 34. PRESUPUESTO PUBLICIDAD. ....	133
TABLA 35. PROVEEDORES PARA VIRUTA DE MADERA O TROZOS DE MADERA: .....	137
TABLA 36. GASTO DE ADMINISTRACION PERIODO ANUAL. ....	140
TABLA 37. COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	141
TABLA 38. COSTOS DE VENTAS. ....	142
TABLA 39. VENTAS.....	143
TABLA 40. PROYECCIÓN VENTAS AÑOS 2 Y 3. ....	143
TABLA 41. VENTAS TOTALES POR PRODUCTO. ....	144
TABLA 42. CONDICIONES DE FINANCIACIÓN.....	145
TABLA 43. RESUMEN PAGOS FINANCIACIÓN. ....	145
TABLA 44. RESUMEN FINANCIACIÓN. ....	145
TABLA 45. FLUJO FONDOS ANUAL. ....	146
TABLA 46BALANCE GENERAL PROYECTADO.....	147
TABLA 47. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS MENSUAL PRIMER AÑO. ....	148
TABLA 48. TIR, VPN, PUNTO DE EQUILIBRIO Y PEDIDO DE RECUPERACIÓN .....	149

## Lista de figuras

xiii

FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	8
FIGURA 2. DETALLE DEL PRODUCTO .....	9
FIGURA 3. DIMENSIONES DEL PANEL.....	10
FIGURA 4. ZONAS VENTILADAS NATURALMENTE.....	16
FIGURA 5. DETALLE AISLAMIENTO ACÚSTICO TROCELLEN .....	37
FIGURA 6. DIVISIONES MÓVILES ACÚSTICAS. ....	38
FIGURA 7. SISTEMA MURO DIVISORIO ACÚSTICO (KNAUF) .....	38
FIGURA 8. SISTEMA MURO DIVISORIO ACÚSTICO (KNAUF) .....	39
FIGURA 9. PANEL ABSORBENTE ECCO PLUS ARLY ACOUSTICS .....	39
FIGURA 10. ÁRBOL DEL PROBLEMA.....	43
FIGURA 11. PANEL MODULAR: “PANEL T500” .....	45
FIGURA 12. ÁRBOL DE OBJETIVOS.....	47
FIGURA 13. DIVISIONES ACÚSTICAS MÓVILES. ....	50
FIGURA 14. PANEL TRÄULLIT DEKOR. ....	52
FIGURA 15. TIPOS DE APLICACIÓN DE LA CELULOSA .....	53
FIGURA 16. PROCESO DE FABRICACIÓN DEL PANEL Y PROTOTIPO TERMINADO.....	54
FIGURA 17. CAMBIOS EN LA MADERA POR ACCIÓN DEL FUEGO .....	57
FIGURA 18. DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD POR NIVEL DE ACCIÓN. ....	60
FIGURA 19. NOMBRE DEL PRODUCTO .....	62
FIGURA 20. DETALLE PANEL T500 CONFORMANDO UN MURO DIVISORIO. ....	62
FIGURA 21. VIRUTA DE MADERA .....	64
FIGURA 22. CEMENTO .....	64
FIGURA 23. YESO. ....	65
FIGURA 24. DETALLE DE LA CONFORMACIÓN DEL PANEL .....	65
FIGURA 25. DETALLE VARIEDAD DE COLORES PARA PANEL T500.....	66
FIGURA 26. DETALLE DE ACCESORIOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA DUCTERIA INTERNA DEL PANEL.....	67
FIGURA 27. DETALLE SISTEMA DE UNIÓN TIPO (CLIC) HEMBRA. ....	67
FIGURA 28. DETALLE PERFIL PARA REMATE DE ESQUINAS.....	68
FIGURA 29. PERFIL “C” Y PERFIL “H” .....	68
FIGURA 30. DIMENSIONES. ....	71
FIGURA 31. DETALLE DE TONALIDADES PANEL T500.....	71
FIGURA 32. ESTRUCTURA DESAGREGADA DE TRABAJO EDT.....	73
FIGURA 33. CICLO PRODUCTIVO.....	74
FIGURA 34. DISTRIBUCIÓN PLANTA PRODUCCIÓN PRIMER PISO.....	75
FIGURA 35. DETALLE PLANTA SEGUNDO PISO ZONA DE OFICINAS .....	76
FIGURA 36. FLUJO DE CICLO PRODUCTIVO. ....	77
FIGURA 37. ENSAYO PRELIMINAR DEL MATERIAL AISLANTE.....	78
FIGURA 38. UBICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA (UCMC).....	86
FIGURA 39. REPLANTEO. ....	89
FIGURA 40. FIJACIÓN DE PERFILES. ....	90
FIGURA 41. FIJACIÓN DE PERFILES. ....	90
FIGURA 42. INSTALACIÓN DE PANELES.....	91
FIGURA 43. INSTALACIÓN DE PANELES.....	91
FIGURA 44. INSTALACIÓN DE PANELES.....	92
FIGURA 45. PLANOS DE LAS AULAS A INTERVENIR.....	93
FIGURA 46. MATERIAS PRIMAS. ....	94
FIGURA 47. LAMINAS CALIBRE 22. ....	95
FIGURA 48. PANEL T500 FABRICADO. ....	95
FIGURA 49. RESISTENCIA AL FUEGO DESPUÉS DE 60 MINUTOS. ....	96
FIGURA 50. TEXTURA DESPUÉS DE 60 MINUTOS. ....	96

FIGURA 51. RETIRO DE LA CAPA CARBONIZADA, ESPESOR APROX DE 3MM .....	xiv
FIGURA 52. DETALLE DEL TÚNEL PARA PRUEBA ABSORCIÓN SONIDO. ....	98
FIGURA 53. DETALLE DEL TÚNEL Y POSICIÓN INSTRUMENTACIÓN PARA CALIBRACIÓN.....	98
FIGURA 54. GRÁFICO CAPACIDAD DE REDUCCIÓN.....	99
FIGURA 55. GRÁFICO ABSORCIÓN ACÚSTICA. ....	100
FIGURA 56. UBICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA (UCMC). ....	103
FIGURA 57. PLANOS DE AULAS A INTERVENIR. ....	103
FIGURA 58 PLANTA DELIMITACIÓN DOS AULAS DE CLASE. ....	104
FIGURA 59. AULA C-13.....	105
FIGURA 60. AULA C-14.....	105
FIGURA 61. MURO A INTERVENIR. ....	106
FIGURA 62. IMPLANTACIÓN DEL NUEVO PRODUCTO, EL PANEL INSONORIZADO T-500 .....	106
FIGURA 63. UNIÓN DE DOS AULAS DE CLASE. ....	107
FIGURA 64. EMBALAJE Y PRESENTACIÓN PARA PEQUEÑAS CANTIDADES. ....	108
FIGURA 65. EMBALAJE Y PRESENTACIÓN PARA GRANDES CANTIDADES.....	108
FIGURA 66. ORGANIGRAMA. ....	113
FIGURA 67. MARCA.....	121
FIGURA 68. NOMBRE DEL PRODUCTO. ....	121
FIGURA 69. DETALLE MEDIDAS DE ESTIBA. ....	122
FIGURA 70. CONTENEDORES.....	123
FIGURA 71. LOS TRES TIPOS DE PRESENTACIONES.....	123
FIGURA 72. DETALLE COLOCACIÓN PARA ALMACENAMIENTO. ....	123
FIGURA 73. PANEL SANDWICH FACHAD .....	124
FIGURA 74. TIPOLOGÍAS DE PANEL SANDWICH FACHAD .....	124
FIGURA 75. ALMACENAMIENTO, EMPAQUE Y EMBALAJE DE PANEL T-500.....	125
FIGURA 76. DIMENSIONES PANEL T500.....	126
FIGURA 77. REFERENCIA OFICINA G.....	128
FIGURA 78. GRÁFICO DE ENCUESTA. ....	130
FIGURA 79. CARACTERÍSTICAS DE CANAL POR INTERNET E ACUSTEC.....	134
FIGURA 80. ANÁLISIS CANAL DE DISTRIBUCIÓN PUNTOS DE ATENCIÓN POR MEDIO DE TIENDAS.....	135
FIGURA 81. ANÁLISIS CANALES DE INTERMEDIARIOS POR MEDIO DE INTERNET. ....	136
FIGURA 82. GRÁFICO DE LA INVERSIÓN.....	140
FIGURA 83. GRÁFICO PROYECCIÓN DE VENTAS .....	144
FIGURA 84. GRÁFICO DE BALANCE GENERAL. ....	147

## Capítulo 1 Resumen Ejecutivo

### 1.1 Concepto del Negocio

ACUSFORT S.A.S es una empresa que fabrica paneles divisorios para la industria de la construcción, con tableros contrachapados, tableros laminados, tableros de partículas de madera. Nuestro panel modular divisorio T-500 tiene un material aislante creado con viruta de madera que se comporta como un excelente aislante del ruido y está diseñado para solucionar las necesidades de confort acústico a las instituciones educativas en la ciudad de Bogotá D.C. Con variedad de diseños adaptables a las necesidades de nuestros clientes. Ofrecemos un producto que proporciona un ambiente agradable que favorece la creatividad, la comunicación y la concentración en los espacios interiores de las aulas de clase y salas de reuniones.

### 1.2 Potencial del mercado en cifras

De acuerdo al estudio realizado se pudo determinar que el tamaño del mercado es de 3.314.736 metros cuadrados de muros divisorios.

Tabla 1. Tamaño del mercado

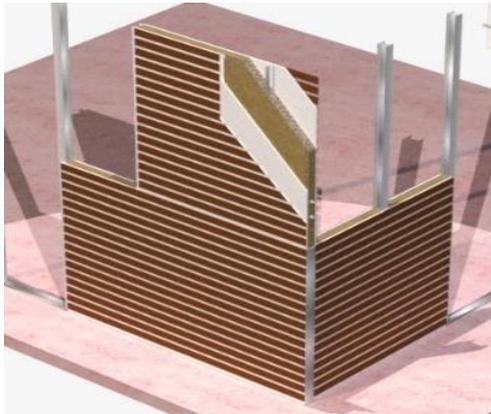
Índice de metros cuadrados construidos de establecimientos educativos en la ciudad de Bogotá D.C. (m <sup>2</sup> )	4.874.082
Índice de metros cuadrados de muros por m <sup>2</sup> de construcción	0,68
<b>Mampostería muros Divisorios aproximada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>3.314.376</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### 1.3 Ventaja competitiva y propuesta de valor

A continuación, se presenta las ventajas comparativas de nuestro panel modular insonorizado T-500 frente a la mampostería tradicional con ladrillo de arcilla;

Tabla 2. Cuadro comparativo

Mampostería tradicional	Panel Modular Insonorizado T-500
 <p data-bbox="332 867 669 930">Fuente; <a href="https://co.pinterest.com/pin/519251032039527926/">https://co.pinterest.com/pin/519251032039527926/</a></p>	 <p data-bbox="1328 405 1380 562">Fuente: (ACU SFOR T. 2021)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema convencional y los materiales empleados se obtienen con facilidad en el mercado.</li> <li>• Gran durabilidad</li> <li>• Un muro con mampostería maciza de arcilla sin pañetar con espesor de 12 cm representa una carga muerta de 240 kgf/m<sup>2</sup></li> <li>• En la ejecución se presenta desperdicio de materiales como el mortero de pega.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de construcción rápido que permite menor tiempo de ejecución</li> <li>• Permite desmontarse para ser reutilizado</li> <li>• El panel tiene un menor peso a los sistemas tradicionales y por ende un mejor comportamiento antisísmico por su peso.</li> <li>• Resultados estéticamente agradables en cualquier acabado.</li> <li>• Buen comportamiento acústico en los espacios, generando tranquilidad y confort.</li> <li>• En caso de incendio, el panel cuenta con la capacidad de retener el fuego, dando tiempo a evacuación.</li> </ul>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### Propuesta de valor

Nuestro Panel divisorio modular insonorizado e ignífugo T-500 ayuda a las instituciones educativas en sus salones de clases y salas de reuniones que quieren solucionar sus necesidades de confort acústico para mejorar sus sistemas de paneles poco agradables e inestables y entregar un producto con variedad de diseños, fáciles de instalar, que evite la propagación del fuego y con bajo costo mantenimiento a diferencia de los que ofrecen nuestros competidores de muros en Drywall y muros en ladrillo de arcilla.

## **Capítulo 2**

### **La Empresa**

Somos una empresa que fabrica paneles divisorios para la industria de la construcción que enfoca sus productos hacia las instituciones educativas en sus aulas de clase y salas de reuniones. Hacemos paneles que les brindan soluciones en el confort acústico y con protección contra el fuego.

#### **2.1 Nombre de la Empresa**

De acuerdo a la investigación, encontramos que las empresas que manejan la acústica en la edificación, empiezan por “ACUS”. Basados en el confort acústico, utilizamos la parte final “FORT” de confort y de esta manera se formó el nombre de la empresa: **ACUSFORT**

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

De acuerdo a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU), la actividad productiva general de la empresa corresponde a;

A la División 71, siendo la actividad principal la 7112; Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica, lo anterior debido a que no solamente nos dedicaremos a la fabricación del producto, sino que podemos más adelante realizar actividades de consultorías.

##### **2.2.1 Sector productivo en que se encuentra la empresa**

ACUSFORT S.A.S fabrica paneles divisorios para la industria de la construcción, considerando la actividad 1620 correspondiente a la fabricación de hojas de madera para enchapado; fabricación de tableros contrachapados, tableros laminados, tableros de partículas y otros tableros y paneles. La segunda es la 7120 correspondiente a Ensayos y análisis técnicos.

##### **2.2.2 Clientes a quienes se dirige**

Nuestro producto está dirigido a las Instituciones Educativas en sus aulas de clase y salas de reuniones en la ciudad de Bogotá D.C.

## **2.3 Visión y Misión**

### **Misión**

Somos una empresa que ofrece muros divisorios modulares que optimizan la acústica de los espacios arquitectónicos con la mayor eficiencia en los sistemas de insonorización, protección contra el fuego, con sistemas de ductos para cablear electricidad, voz y datos, de fácil instalación y que generen rentabilidad.

### **Nuestro trabajo se caracteriza por:**

- La atracción y el desarrollo del mejor talento humano honesto y comprometido con los objetivos de la empresa.
- Por un amplio conocimiento de los sistemas y materiales que evitan el paso del sonido a través de los muros y que solucione la poca privacidad entre los espacios y que además también ofrezca protección contra incendios.
- Con valores en la sostenibilidad ambiental y social que faciliten el crecimiento económico de la empresa y sus colaboradores.
- La calidad en un factor fundamental para la satisfacción de nuestros clientes, es por eso que, a través de la estandarización, el control, las buenas prácticas en los procesos y un sistema integrado de gestión, permiten entregar un producto que cumple con funcionalidad, funcionamiento y durabilidad.

### **Visión**

Para el año 2031, Acusfort será reconocida como una empresa líder en el sector de la construcción que produce nuevos productos con materiales sustentables a través del aprovechamiento de la tecnología con propuestas innovadoras y de nuevas alternativas para los muros divisorios modulares, insonorizados, ignífugos, de fácil instalación y adaptables para el mercado local colombiano.

## **2.4 Objetivos de la empresa**

### **Objetivo General**

Ser la empresa que se identifica por presentar propuestas innovadoras para los muros divisorios modulares, insonorizados, ignífugos, de fácil instalación y adaptables para el mercado local colombiano.

### **Objetivos Específicos**

- Optimizar sistemas que eviten el paso de sonido a través de los muros y poca privacidad entre espacios continuos.
- Implementar nuevos materiales con capacidad acústica en comparación con los materiales tradicionalmente utilizados en los muros divisorios modulares.
- Aumentar la capacidad ignífuga o reemplazar los materiales tradicionalmente utilizados en los muros divisorios modulares.
- Facilitar la conexión de instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones en los muros divisorios y mejorar eficiencia frente al fuego.

## **2.5 Razón social y logo**

### **Razón Social: ACUSFORT S.A.S**

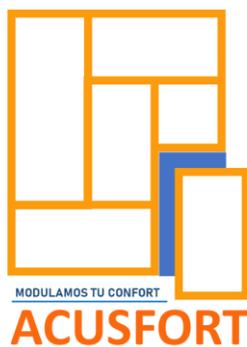
La sociedad tendrá como objeto principal, la fabricación y venta de paneles modulares para muros divisorios. Así mismo, podrá realizar cualquier otra actividad económica lícita tanto en Colombia como en el extranjero.

La sociedad podrá llevar a cabo, en general, todas las operaciones, de cualquier naturaleza que ellas fueren, relacionadas con el objeto mencionado, así como cualesquiera actividades similares, conexas o complementarias o que permitan facilitar o desarrollar el comercio o la industria de la sociedad.

**Nit.: 900.180.035-3**

**Nombre comercial: ACUSFORT**

**Logotipo:**



**Eslogan: “Modulamos tú confort”**

## 2.6 Referencia de los promotores



**José Ignacio Vargas Peña**

Profesional Constructor y gestor en Arquitectura, De La Universidad Colegio Mayor De Cundinamarca y Tecnólogo construcción del SENA, con experiencia en el área técnica y administrativa, en las diferentes etapas desde la planeación, construcción, control y ejecución de obra.

En la parte administrativa me desempeño con todo lo relacionado al control de costos, inversión, compras, contratación, programación de obra, presupuestos, administración de obra y preparación de diseño.

En Obra: control ejecución de obra, elaboración cortes de obra, programación, requisición de materiales control de programación, calculo cantidades de obra, control de procesos constructivos con experiencia en cimentaciones profundas, pilotes y muros de contención industrializados, excavaciones profundas, estructuras en concreto hasta de 14 pisos en sistemas tradicionales, mampostería, pañetes, acabados y fachadas flotantes industrializadas.

Manejo de Herramientas informáticas como Multifox (para el control de costos, presupuesto y programación de obra), Sketchup, AutoCAD y herramientas de Office.



**Cristian Alejandro Casas Santiago**

Constructor y Gestor en Arquitectura, con conocimientos en paquete Office, Sketchup y AutoCAD, a lo largo de mi experiencia laboral he desarrollado funciones de control y gestión de obras de construcción, elaboración de planos arquitectónicos ante curaduría así como su debida radiación, gestión de trámites externos necesarios para la realización de obras de construcción, análisis y ejecución de cantidades de obra, cotización de materiales necesarios para realización de la Obra y preparación de diseños arquitectónicos propuestos a los clientes.



**Oseas Londoño Arrieta**

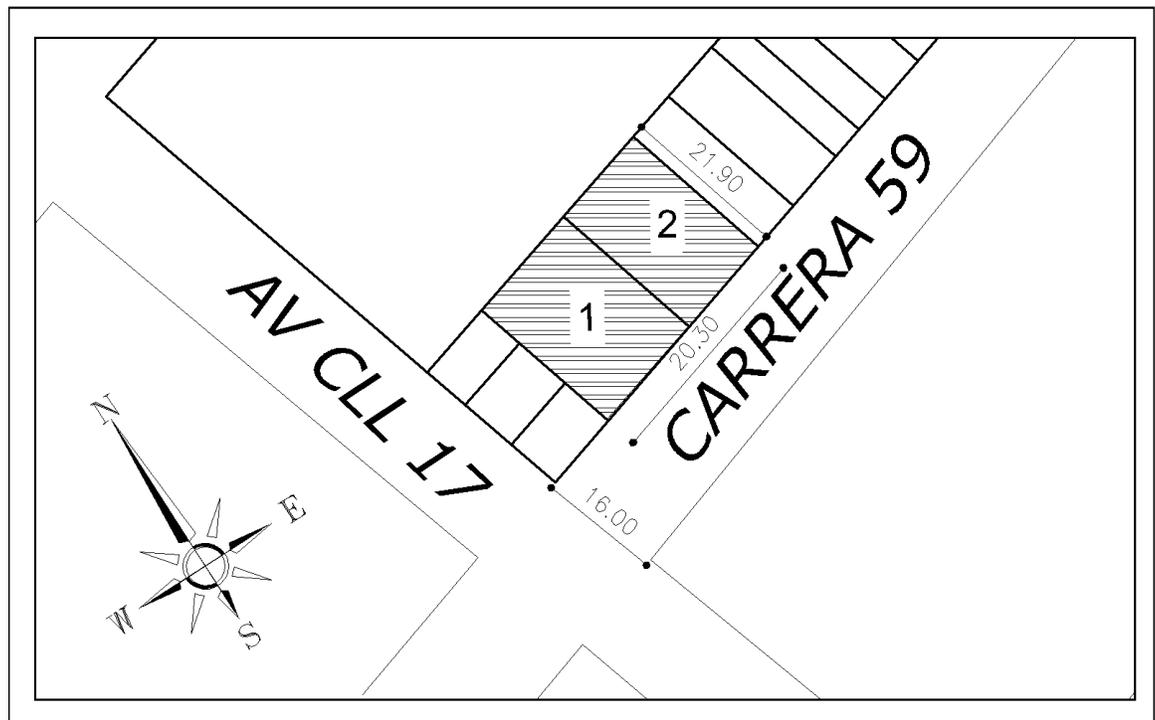
Profesional en Construcción y Gestión en Arquitectura. Mi experiencia laboral, actualmente completa 10 años en el campo de la construcción, con experiencia en la planeación, administración, ejecución y control de las edificaciones, con habilidades para aplicar la norma urbanística a un predio,

realizar actas de vecindad para un proyecto, cálculo de cantidades de obra, control de la programación, control de presupuesto, elaboración de APU. Como Residente de Obra; realizar cortes de obra, manejo de contratistas, manejo de personal, liquidación de contratos. Uso de software como AutoCAD, SketchUp, Revit, Office y con cursos seminarios BIM sobre la metodología colaborativa para la creación y gestión aplicables a un proyecto de construcción.

## 2.7 Localización de la empresa

La empresa se localiza en la ciudad de Bogotá D.C., en la siguiente dirección; Av. Cl. 17 No. 59-15.

Figura 1. Localización de la Empresa.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### Capítulo 3

#### Identificación de Producto

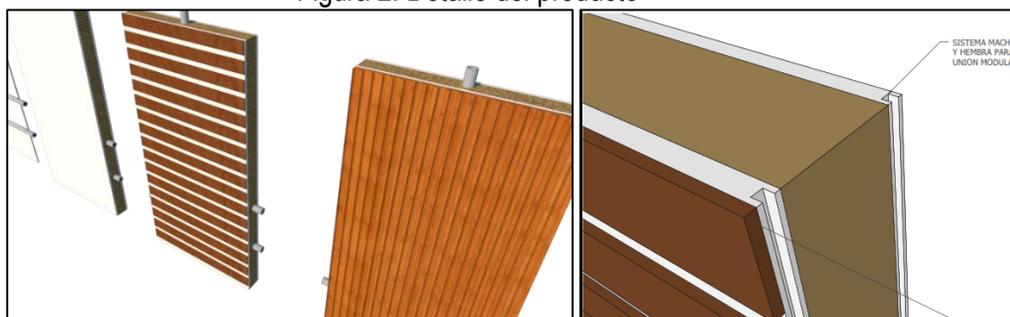
Dentro de las necesidades de nuestros potenciales clientes identificamos que comúnmente los sistemas de insonorización y protección contra incendios implementados en muros divisorios, utilizados en la construcción de Colombia no son Suficientes en su funcionalidad, cumpliendo escasamente la norma. Esto debido a que los sistemas de insonorización son muy costosos. Adicionalmente, la combinación o implementación de sistemas ignífugos e insonoros todavía han presentados problemas en el momento de diseñar y construir por las condiciones que cada uno de estos sistemas exige para su óptimo funcionamiento relacionado a los sistemas más tradicionales y económicos comúnmente utilizados en nuestro territorio colombiano.

Para las necesidades de los potenciales clientes se identificó que ellos buscan elementos que les permitan mejorar el confort de los asistentes de las aulas de clase.

#### 3.1 Presentación

El producto consiste en un sistema de paneles modulares para la división de espacios, fáciles de instalar, desmontables y adaptables a cualquier espacio arquitectónico brindando aislamiento acústico y además que brinde la protección contra incendios en espacios como, salones de clases, salas de reuniones, en oficinas, zonas de trabajo en la ciudad de Bogotá.

Figura 2. Detalle del producto



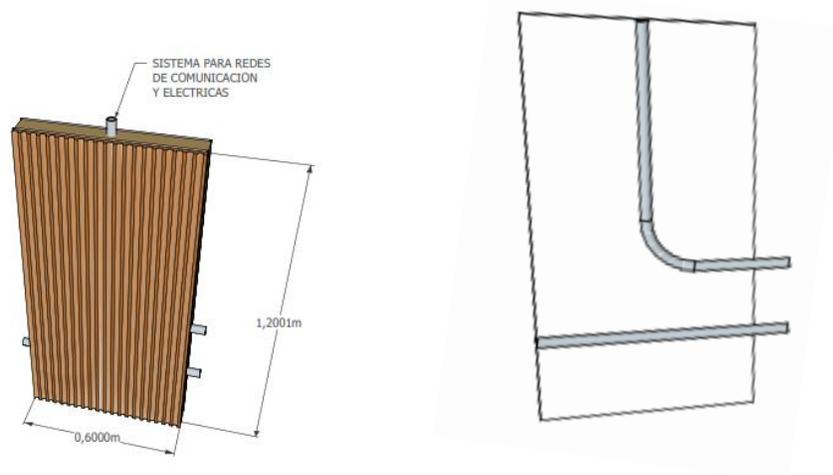
Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Este sistema de paneles modulares para la división de espacios, es un producto que permite una fácil y rápida instalación, permite ser desmontado y nuevamente ser utilizado con el mismo fin.

Los módulos están diseñados con sistema clic, para un encaje más práctico entre módulos al momento de su montaje, ahorrando costos en tiempo de instalación.

Los paneles modulares fabricados en piezas con medidas de 1.20 m de altura, 0.60 m de ancho, y con un espesor de 8 cm, con un peso de 15 kg por modulo, haciendo un producto fácil de empaacar y transportar.

Figura 3. Dimensiones del panel



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### 3.2 Ficha Técnica



#### PANEL MODULAR INSONORIZADO T-500

80-90-100 mm de espesor, multicapa, con aislante acústico de alta capacidad, ignífugo.

#### Descripción

Este sistema de paneles modulares está conformado por dos tableros exteriores y su componente central permite aislamiento acústico y que protege sus instalaciones de la propagación del fuego en caso de un incendio. Este producto diseñado y fabricado para aislar el ruido y retener el fuego. Gracias a su capacidad modular genera una excelente adaptabilidad a todo tipo de espacios.

#### Aplicaciones, Usos

Los paneles están diseñados como un excelente sistema de muros divisorios para ser usado en los salones de clases, salas de reuniones y las instalaciones de las instituciones educativas. Ayuda a mejorar la calidad de vida de los usuarios ofreciendo mejores espacios con mayor privacidad y menor ruido para sus actividades en recintos educativos.

#### Ventajas

Los módulos están diseñados con sistema clic, para un encaje más práctico y fácil armado, adaptables a cualquier espacio arquitectónico. Los paneles modulares además de tener propiedades insonoras e ignífugas, tienen un sistema de tubería incorporada con el fin de que, cada elemento de muro construido con este estilo de paneles pueda brindar una fácil instalación del cableado para redes de comunicación y las redes eléctricas, brindando economía para los clientes y el mejor confort acústico.

#### Dimensiones

Espesor	Long.	Ancho	Color	Peso	Un.
80 mm	1,00 m	0,60 m	Otoñal	27,5 kg	m <sup>2</sup>

#### Característica Técnicas

Descripción	Valores	Norma
Comportamiento acústico	0,61	NTC 4946-Acústica
Resistencia al fuego	1 hora	NSR-10 T. J
Densidad	27,5 kg/m <sup>2</sup>	N.A
Reciclable	SÍ	N.A

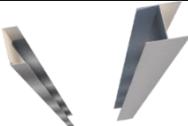
#### Desempeño Acústico



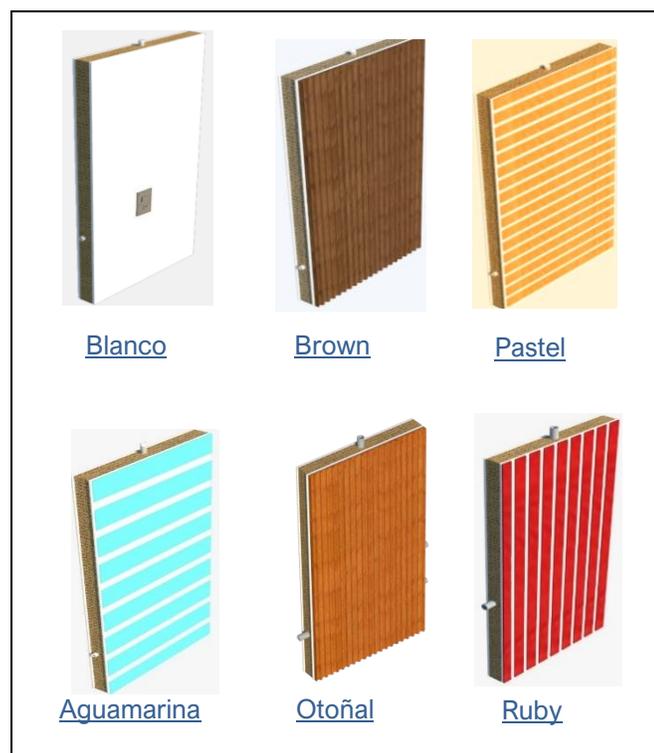


## PANEL MODULAR INSONORIZADO T-500

### Componentes y Partes

Ilustración	Descripción	Dimensiones
	Tableros melánicos	1,20 m x 0,60 m
	Aislante acústico de alta capacidad	1,20 m x 0,60 m
	Tubería y accesorios eléctricos	Varios
	Platina Curvada	Calibre 24
	Perfiles C y H	Calibre 24

### Presentaciones, Tonalidades



### Almacenamiento y Recomendaciones de manipulación

El Panel T-500 se compone principalmente de madera, por lo tanto, su contenido de humedad puede cambiar de acuerdo al ambiente. Se recomienda almacenar en una superficie plana y sin contacto directo con el suelo. Debe proteger el material y no exponer al agua para evitar hichamientos y deformaciones. Usar guantes para su manipulación. Usar cartón que proteja la superficie para el apilamiento, esto evita rayaduras y golpes.

### **3.3 Línea de Investigación**

La Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, como sistema generador de conocimiento, está comprometida con la construcción, promoción, fomento, divulgación y transformación de productos de investigación, mediante la definición de mecanismos y estrategias de apoyo al talento humano asociado con la investigación, conducentes a estimular la creatividad, innovación y ampliar las opciones de trabajo conjunto encaminado a la consolidación de grupos y líneas de investigación con pertinencia social y científica, vinculados a redes locales, regionales y globales, que contribuyan a fomentar y desarrollar actividades científico-investigativas para formar y consolidar las comunidades académicas y la articulación con sus homólogos en el ámbito nacional e internacional (Estatuto General emitido mediante Acuerdo 011 del 10 de abril de 2000, Artículo 3.Objetivos, literal e.).

#### **Línea 14. Edificación**

Con el desarrollo de esta línea se busca consolidar una base documental sobre el dibujo arquitectónico y el proceso constructivo de la edificación. Por una parte, se adelanta la identificación de los diferentes métodos empleados en la representación gráfica y volumétrica de proyectos de edificación; por otra parte, se atiende a los diferentes subsistemas y niveles de complejidad del proceso constructivo de la edificación en nuestro medio, buscando profundizar en la representación gráfica, para facilitar la lectura, comprensión, interpretación así como elaboración de estos proyectos, en la tecnología y procesos constructivos con el fin de ofrecer servicios a las empresas del sector de la construcción y a las instituciones educativas que desarrollan esta temática.

##### Temáticas

- Normas técnicas de la representación de proyectos
- Representación gráfica
- Representación volumétrica
- Historia de la edificación
- Seguridad en la construcción
- Calidad en la Construcción
- Tecnología de la construcción
- Patología de la construcción.

## **Capítulo 4**

### **Estudio de Mercado**

El objetivo en esta investigación es poder analizar el segmento de mercado respecto a un Sistema de Módulos insonorizados e ignífugos para muros divisorios determinando la cantidad de clientes potenciales, determinando la frecuencia de compra de estos clientes potenciales, determinar el rango de precios que están manejando actualmente en el mercado, y la cantidad de producto o servicio que estos clientes potenciales compran.

#### **4.1 Análisis del Sector**

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

Para analizar el sector de la construcción de Colombia, se hará con base en los siguientes temas; el análisis del Producto Interno Bruto (PIB), la Generación de Empleo e impacto del COVID, las Tendencias, Necesidades e Innovación en el sector de la construcción.

##### **4.1.1.1 Condiciones socio demográficas**

El presente trabajo investigativo se centra en la ciudad de Bogotá D.C. La capital colombiana es la más poblada del país, con una población de ocho millones de habitantes. Según el censo de 2018 del DANE, el 48% son hombres y el 52% mujeres. La tasa de analfabetismo es una de las más baja del país, con un 3,4% en la población mayor cinco (5) años. La ciudad cuenta con una alta cobertura de servicios públicos, ya que cerca del 99,4% cuenta con servicio de energía y el 98,6% con el servicio de acueducto.

Por otra parte, se hace importante conocer las condiciones del habitad y entorno en los espacios donde se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje como lo son las aulas de clase, entendiéndose como ese espacio particular de una institución en las que un grupo determinado de alumnos asiste a la clase del docente, pudiendo esta situación repetirse en todos los niveles escolares desde el inicial hasta el universitario. El aula es generalmente un salón de dimensiones variables que debe contar con espacio suficiente como para albergar a los sujetos intervinientes en el mencionado proceso: el docente y los alumnos. Este espacio consta normalmente de un área para el trabajo del

educador y con un área más amplia donde trabajan los alumnos de la manera más cómoda.

#### **4.1.1.2 Condiciones culturales**

Bogotá D.C., es una ciudad multicultural, ya que residen personas provenientes de todo el país. Esto también hace que existan conflictos entre los ciudadanos debido a las condiciones y problemas sociales que sufre Colombia.

Sin embargo, la capital colombiana ofrece una serie de eventos que fortalecen la variedad cultural, como lo son; El Rock al Parque, El Festival iberoamericano de Teatro, El Festival de Verano, La Feria del Libro, El Festival de la chica, la vida y la dicha en el barrio la Perseverancia. Además, es una ciudad de conciertos internacionales, destino gastronómico en conjunto con sus plazas de mercado. También promueve la cultura del uso de la bicicleta a través de las ciclovías y ciclorrutas. Todas estas cosas, hacen de Bogotá una ciudad atractiva, que promueve el desarrollo humano y que motiva a la convivencia pacífica.

#### **4.1.1.3 Condiciones económicas**

Bogotá D.C. es el foco de la actividad comercial en Colombia. Es la ciudad con el mayor número de empresas extranjeras. Tiene el Producto Interno Bruto más alto entre todas las ciudades capitales del país. Según la Cámara de Comercio de Bogotá, la capital es una de las ciudades más importantes de América Latina para invertir y hacer negocios.

#### **4.1.1.4 Condiciones políticas**

Bogotá D.C. por ser la capital de Colombia, tiene un nivel de primer orden. Debido a esto la Alcaldía de Bogotá es considerada como el segundo cargo de elección más importante después de la del Presidente de la República. Bogotá cuenta con una división político administrativa de 20 Localidades, lo cual, es importante tener en cuenta al momento de hacer trámites y cuales corresponden con la localidad o el sector.

Por último, dependiendo del peso que la persona quiera darle, otras de las condiciones políticas en Colombia, es que tienen un tono cambiante de acuerdo al político de turno, ya que se ha caracterizado durante mucho tiempo, por las disputas bipartidistas entre liberales y conservadores. Y, recientemente por las diferencias entre los que se denominan de derecha política y de izquierda

política, que en muchas circunstancias juegan en contra para tener una estabilidad en las reglas de juego para todos.

#### **4.1.1.5 Condiciones legales**

En Colombia, de acuerdo a la Constitución Política de Colombia de 1991, en su artículo 4, establece que la Constitución es norma de normas, por lo tanto, debe ser el principio que oriente y dirija a las demás normas con el fin de garantizar la convivencia y el comportamiento de todos los ciudadanos.

Dentro de esas condiciones legales, existen aquellas que deben cumplir tanto las personas naturales o jurídicas para la formalización de una empresa o negocio. Es por eso que, se debe consultar en la Cámara de Comercio de su municipio para dar cumplimiento a todos los requisitos legales, contables y demás para crear una empresa.

#### **4.1.1.6 Condiciones tecnológicas**

Según el (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible)<sup>1</sup>, se está presentando el auge de la Construcción Verde un caso de éxito; El Proyecto Vert 79, logra la certificación LEED BD+D, gracias a la utilización de LEED como herramienta de innovación, por ser competitivo comercialmente y contribuir al medio ambiente aportando estrategias de construcción sustentable.

Se trata de un proyecto residencial que no usa sistemas mecánicos para la ventilación y aire acondicionado, todas las unidades residenciales y zonas comunes son ventiladas naturalmente.

Figura 4. Zonas ventiladas naturalmente.



Imagen tomada del documento web, (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, 2020). Proyecto Vert 79.

Su cubierta es verde, es decir, está dotada de vegetación. El sistema eléctrico cuenta con el uso de suministro de energía proveniente de paneles solares instalados en la cubierta. Utilizó en su construcción un 33 % de materiales reciclados y que hacen parte del proyecto y los sanitarios son de bajo consumo de agua. Gracias a todos estos procesos, el proyecto Vert 79 logra ser

el primer edificio de unidades residenciales certificado LEED bajo la modalidad New Construction versión 4 en Latinoamérica.

Por otra parte, según la Cámara de comercio de Medellín (CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA)<sup>2</sup>, la metodología BIM para el sector de la construcción, es una metodología innovadora, que va más allá de plataformas como AutoCAD. Se trata de un trabajo colaborativo en donde se gestionan los datos de un edificio durante su ciclo de vida, con ellos se logra disminuir tiempo, recursos en el diseño y construcción de la obra y se mitigan riesgos.

Las iniciativas por la implementación metodologías BIM para el país son:

- Generar un marco de regulación de lenguaje común
- Crear sinergia entre lo público lo privado y lo académico
- Generar parámetros de referencias (mediciones). Saber cómo estamos
- Implementar o cambiar las estrategias de negocios o de tecnologías.

Colombia está entrando en estas dinámicas. Ya existen en el país instituciones como; AsoBIM, BIM Forum Colombia, además universidades, investigadores, profesionales, empresas y entidades públicas están en camino hacia esta metodología”.

De acuerdo al Informe de Productividad (CAMACOL 2.018)<sup>3</sup>, presenta el primer informe de Productividad y Riegos para el Sector de la Construcción de Edificaciones, menciona que Colombia se encuentra en niveles de baja productividad en el sector de la construcción, y que los ubica por debajo del índice internacional en materia de nivel tecnológico y que hace falta, precisamente acciones a nivel empresarial para aumentar la implementación de nuevas tecnologías que permitan elevar el nivel de la competitividad en la empresas constructoras. Los factores que inciden en esa baja productividad son; la informalidad (empresarial y laboral), la baja calidad institucional, los rezagos en la infraestructura y las condiciones de la mano de obra influenciado por un sistema educativo un poco deficiente.

De igual importancia, está el documento presentado por el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES 3919, 2018)<sup>4</sup> del Departamento de Planeación Nacional en materia sobre La Política Nacional de Edificaciones Sostenibles acerca de la inclusión de criterios de sostenibilidad dentro del ciclo de vida de las edificaciones, con la adopción de instrumentos que permitan hacer seguimiento y control, también incentivos financieros que

permitan implementar iniciativas de construcción sostenible con un plan de acción hasta el año 2.025.

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

##### **objetivos**

En materia de innovación, con base en la información capturada de (CAMACOL) 2020<sup>5</sup>, donde se menciona que el evento llevado a cabo entre el gobierno y los representantes de la construcción. Destacando lo siguiente; La transformación digital para impulsar el sector de la construcción, donde se analizó la importancia de la digitalización como estrategia para aumentar a la productividad del sector y las oportunidades para que ésta cobre importancia. La apuesta para ellos es la adopción de BIM (Modelado de información para la Construcción), es una metodología con gran potencial en el sector.

Por otra parte, la empresa (CONSTRUCTORA CONCRETO) 2018<sup>6</sup> presentaron una Impresora 3D de gran formato capaz de imprimir piezas prefabricadas y elemento de concreto reforzado para integrarlos los procesos de construcción. La magia de este producto innovador es utilizar previamente un modelo 3D realizado en una computadora e imprimirlo en capas de material hasta completar elementos como; un muro divisorio, mobiliario urbano o una casa. Dentro de los beneficios se encuentran la disminución de tiempos de fabricación, reducción de costos de fabricación, menos desperdicio de material, prefabricación de piezas complejas sin utilizar moldes y que este equipo puede tener la posibilidad de operar 24 horas / 7 días. También muestran el primer prototipo 3D de vivienda en Colombia, que es la Casa Origami y se encuentra en el campus universitario de la Universidad Escuela de ingeniería de Antioquia.

Finalmente, con base en la información suministrada por la empresa (CEMENTOS ARGOS COLOMBIA), 2020<sup>7</sup> buscando la seguridad de los trabajadores en las obras civiles e implementando nuevas tecnologías, acuden a la utilización de drones para tomar tomas aéreas completas del proyecto para poder analizarlas en favor del proyecto y obtener beneficios como; hacer análisis de lugar peligrosos, disminuir costos, reducir tiempos de trabajo, entre otros.

#### **4.1.3 Relación con agremiaciones existentes**

A consideración de los investigadores se toman las siguientes agremiaciones en el sector de la construcción;

## **SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIEROS**

Fundada el 29 de mayo 1887 en Bogotá. La SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIEROS<sup>8</sup> es una corporación sin ánimo de lucro, de carácter académico, científico y gremial, cuya misión es el mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar de la humanidad mediante el avance de las ciencias y de la ingeniería.

### **OBJETIVOS**

- Luchar por la defensa y el mejoramiento de la profesión y por la dignificación del ingeniero.
- Asesorar a las entidades del Estado Colombiano que así lo requieran.
- Colaborar activamente en los programas de entidades afines que a nivel latinoamericano y mundial realicen actividades en áreas relacionadas con la ingeniería.
- Fomentar la investigación y el desarrollo de la Ingeniería en todas sus especialidades y su interrelación con otras profesiones.
- Propender por el desarrollo sostenible en todas las actividades de la ingeniería.
- Velar por el estricto cumplimiento de la ética profesional y difundir sus normas.
- Promover las mejores prácticas en los lineamientos, planes, programas y proyectos de desarrollo en cualquier disciplina de la Ingeniería.
- Propender por el bienestar laboral de sus asociados facilitando la búsqueda de oportunidades de empleo acorde con sus perfiles profesionales.

## **CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN – CAMACOL**

El 14 de septiembre de 1.957 se crea la Cámara Colombiana de la Construcción -Camacol<sup>9</sup> por iniciativa de varios empresarios de esta industria, que buscaban promover una asociación nacional para representar y resolver los problemas del gremio.

Es un gremio que representa los intereses de la cadena de valor de la construcción, incidiendo eficazmente en las decisiones que conciernen al desarrollo y crecimiento del sector.

Para lograrlo, mejoramos continuamente nuestros procesos y los soportamos en una organización calificada y efectiva, ofreciendo productos y servicios altamente valorados, que responden a las necesidades de las afiliados y partes

interesadas y al cumplimiento de los requisitos legales, del cliente y de la organización.

Así mismo, se garantiza el cumplimiento de la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, tendientes a prevenir los accidentes y enfermedades laborales, promoviendo de forma continua las condiciones y los hábitos laborales para propender por el bienestar de los trabajadores.

#### OBJETIVOS DE CAMACOL

1. Incrementar el desempeño de los procesos internos, garantizando la satisfacción de los clientes y partes interesadas con los productos y servicios, para el cumplimiento de los objetivos que orienten la gestión.
2. Fortalecer la competencia, el bienestar y la gestión del conocimiento de los colaboradores de la organización, mediante la cultura de aprendizaje y mejoramiento continuo.
3. Fortalecer la comunicación estratégica con las partes interesadas, asegurando que los mecanismos aporten valor y se encuentren articulados con el quehacer gremial.
4. Prevenir los accidentes y enfermedades laborales, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo en los colaboradores de la organización.
5. Asegurar la disponibilidad y el uso racional de los recursos, para garantizar la continuidad de la operación y la generación de proyectos y actividades estratégicas que impacten los objetivos que orienten la gestión.

#### **ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CONSTRUCTORES**

ACOL<sup>10</sup> es una entidad social en Colombia que, por medio de la organización de la fuerza de trabajo y el desarrollo de acciones técnicas, formativas y comerciales; busca la dignificación de todas las personas que hacen parte del gremio de la construcción y con su trabajo e ideas acompañan el desarrollo social del país.

¿Quiénes son ACOL? son todas aquellas personas, empresas, entidades públicas o privadas que está relacionada con la construcción en Colombia. Por esta condición son “ACOL” los: Acoperarios (maestros, oficiales, ayudantes, instaladores de piso, enchapadores, mamposteros, entre otros). Acoprofesionales (Estudiantes afines, Técnicos, Tecnólogos, Ingenieros,

Arquitectos, diseñadores, entre otros). Acoproveedores (Empresas proveedoras de insumos de la construcción, Depósitos, Ferreterías entre otros). Aconstructoras (Contratistas, Constructoras, entre otros).

## **SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS**

La SCA<sup>11</sup> es una asociación de carácter civil, de interés profesional, sin ánimo de lucro, cuya finalidad consiste en fomentar la arquitectura y el urbanismo, cultivar la ética profesional del arquitecto y orientar las relaciones de los arquitectos con el Estado, con la comunidad a la cual sirven y de los arquitectos entre sí. La SCA es Cuerpo Consultivo del Gobierno Nacional por Decreto 1782 del 8 de junio de 1954, ratificado por la Ley 64 de 1978, por el Decreto 2623 de 1995 y por la Ley 435 de 1998. Desde el momento de su fundación, la SCA viene desarrollando un trabajo constante en torno al tema del ejercicio profesional de la arquitectura. Dentro de los logros obtenidos en tiempo reciente se encuentra el reconocimiento por parte del Estado de la diferencia e independencia de las actividades desarrolladas por la ingeniería y la arquitectura y como consecuencia la creación del Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares, mediante la Ley 435 del 10 de febrero de 1998.

### **4.2 Análisis del mercado**

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

De acuerdo a la información analizada se determinó que la cantidad de producto que regularmente compra el cliente potencial es de 463 m<sup>2</sup> por institución este valor se obtiene de calcular el promedio de muros utilizados que corresponde a 3.314.376 m<sup>2</sup>, dividido la cantidad de instituciones que son 715, como subtotal obtenemos 4.635 m<sup>2</sup> a este valor se toma el 3% que es la cantidad proyectada mínima para que cada institución pueda solucionar el problema de Ruido.

Tabla 3. Cantidad instituciones

Ubicación	Niveles De Educacion	Total
BOGOTA	BASICA PRIMARIA	38
BOGOTA	BASICA PRIMARIA--BASICA SECUNDARIA	6
BOGOTA	BASICA PRIMARIA--BASICA SECUNDARIA--MEDIA	36
BOGOTA	BASICA PRIMARIA--MEDIA	3
BOGOTA	BASICA SECUNDARIA	5
BOGOTA	BASICA SECUNDARIA--MEDIA	15
BOGOTA	MEDIA	2
BOGOTA	PREESCOLAR	23
BOGOTA	PREESCOLAR--BASICA PRIMARIA	240
BOGOTA	PREESCOLAR--BASICA PRIMARIA--BASICA SECUNDARIA	17
BOGOTA	PREESCOLAR--BASICA PRIMARIA--BASICA SECUNDARIA--MEDIA	316
BOGOTA	PREESCOLAR--BASICA PRIMARIA--MEDIA	10
BOGOTA	PREESCOLAR--BASICA SECUNDARIA--MEDIA	3
BOGOTA	PREESCOLAR--MEDIA	1
Total general		715

fuelle: <https://dueb.educacionbogota.edu.co/Dueb/varlrGenerarReportesPublicos.sed>

Con este resultado que corresponde a 139 m<sup>2</sup> por institución, se determina que esta es la cantidad producto que cada cliente potencial compra.

Tabla 4. Área de construcción por estudiante según tipología de colegio

Tipología de Colegio	Area de construccion por estudiante
Institucion educativa distrital Tipo2	7
Institucion educativa distrital tipo4	6
Institucion educativa distrital tipo6	5
<b>Promedio de Area de Construccion por Estudiante (m<sup>2</sup>)</b>	<b>6</b>
total Estudianes de colegios oficiales en Bogota	781.103
Aproximado de metros cuadrados de Area de construidos de establecimientos educativos en la ciudad de Bogota (m <sup>2</sup> )	4.874.083
Indice de m <sup>2</sup> de muros por m <sup>2</sup> de construccion	<b>0,68</b>
<b>Mamposteria muros Divisorios aproximada ( m<sup>2</sup>) en Bogota</b>	<b>3.314.376</b>
Cantidad Instituciones educativas	715,00
Promedio en metros cuadrados por institucion	4.635,49
Proyeccion a vender por cada institucion % para solucion problema de ruido	3%
<b>Total cantidad de producto por cliente (m<sup>2</sup>)</b>	<b>139</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

#### 4.2.2 Estimación del mercado potencial

De acuerdo a las fuentes consultadas para determinar el tamaño del segmento en cuanto a las instituciones educativas, los clientes potenciales en la ciudad de Bogotá D.C., son;

Según la (secretaría de Educación de la Alcaldía mayor de Bogotá)<sup>12</sup> por medio de la página “Directorio Único De Establecimientos Educativos En Bogotá” registra que en Bogotá hay 715 sedes de establecimientos educativos de categoría Distrital; sedes que se encuentran activas, con jornadas mañana, tarde y noche, estos establecimientos manejan niveles educativos Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria, y educación Media.

Tabla 5. Cantidad de establecimientos educativos en la Ciudad de Bogotá:

Ubicación	Niveles De Educacion	Total
BOGOTA	BASICA PRIMARIA	38
BOGOTA	BASICA PRIMARIA--BASICA SECUNDARIA	6
BOGOTA	BASICA PRIMARIA--BASICA SECUNDARIA--MEDIA	36
BOGOTA	BASICA PRIMARIA--MEDIA	3
BOGOTA	BASICA SECUNDARIA	5
BOGOTA	BASICA SECUNDARIA--MEDIA	15
BOGOTA	MEDIA	2
BOGOTA	PREESCOLAR	23
BOGOTA	PREESCOLAR--BASICA PRIMARIA	240
BOGOTA	PREESCOLAR--BASICA PRIMARIA--BASICA SECUNDARIA	17
BOGOTA	PREESCOLAR--BASICA PRIMARIA--BASICA SECUNDARIA--MEDIA	316
BOGOTA	PREESCOLAR--BASICA PRIMARIA--MEDIA	10
BOGOTA	PREESCOLAR--BASICA SECUNDARIA--MEDIA	3
BOGOTA	PREESCOLAR--MEDIA	1
Total general		715

fuelle: <https://dueb.educacionbogota.edu.co/Dueb/var/rGenerarReportesPublicos.sed>

Por otro lado, para el tamaño del segmento, se analizó la cantidad de alumnos que hay de los colegios distritales que hay en la ciudad de Bogotá. Esta información según la fuente tomada del (DANE)<sup>13</sup> registra que en el año 2019 se matricularon 781.103 estudiantes, esta cifra se toma para establecer un índice de área de construcción de establecimientos educativos por estudiante.

Tabla 6. Alumnos matriculados por sector en Bogotá

El futuro  
es de todosGobierno  
de Colombia

## ALUMNOS MATRICULADOS POR SECTOR EN BOGOTÁ

Secretaría de Educación Certificada	Sexo	Oficial						
		Total	Pre-jardín	Jardín	Transición			
Distrital de Bogotá Matriculación en básica primaria según sector y grados, por secretaria y sexo	Total	81.256	6.370	25.425	49.461			
Secretaría de Educación Certificada	Sexo	Oficial						
		Total	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	
Matriculación en básica primaria según sector y grados, por secretaria y sexo	Total	309.777	61.259	59.954	61.035	63.039	64.490	
Secretaría de Educación Certificada	Sexo	Oficial						
		Total	6.º	7.º	8.º	9.º		
Matriculación en básica secundaria según sector y grados, por secretaria y sexo	Total	261.967	75.895	68.742	61.471	55.859		
Secretaría de Educación Certificada	Sexo	Oficial						
		Total	10.º	11.º	12.º	13.º		
Matriculación en media según sector y grados, por secretaria y sexo	Total	97.549	52.677	44.771	59	42		
Secretaría de Educación Certificada	Sexo	Oficial						
		Total	Ciclo I	Ciclo II	Ciclo III	Ciclo IV	Ciclo V	Ciclo VI
Matriculación en CLEI según sector y ciclos, por secretaria y sexo	Total	25.264	929	1.859	6.209	7.110	3.456	5.701
Secretaría de Educación Certificada	Sexo	Oficial						
		Total	Preescolar	Básica primaria	Básica secundaria	Media		
Matriculación en modelos educativos flexibles según sector y niveles educativos, por secretaria y sexo	Total	5.290	338	3.461	1.155	336		

<b>Total alumnos matriculados en colegios oficiales de Bogotá 2019</b>	<b>781.103</b>
--	----------------

fuentes: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/educacion/educacion\\_formal/2019/anexos-secretaria/1-1-matricula-niveles-edu-por-sector-grados.xlsx](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/educacion/educacion_formal/2019/anexos-secretaria/1-1-matricula-niveles-edu-por-sector-grados.xlsx)

Respecto al tamaño del segmento se analizó las características de construcción de los colegios, basados en la guía “colegio 10” del (Ministerio de Educación Nacional)<sup>14</sup> Con el fin de poder cuantificar cuanto es el área promedio de construcción de colegios oficiales por cada estudiante. Para el caso de Bogotá se consideran tres (3) tipologías de construcción:

- Tipo 2 con un área de 7.43 m<sup>2</sup> de construcción por estudiante
- Tipo 4 con un área de 5.80 m<sup>2</sup> de construcción por estudiante
- Tipo 6 con un área de 5.49 m<sup>2</sup> de construcción por estudiante

Con esta información se puede establecer que el promedio de área de construcción por cada estudiante es de 6.24 metros cuadrados.

### 4.2.3 Estimación del segmento o nicho del mercado

Del análisis realizado se concluyó que en el informe del Icfes del año 2019 había 608 instituciones educativas, mientras que el informe de la secretaria de educación de la alcaldía mayor de Bogotá registra que en el 2020 hay 715 instituciones educativas. Se determinó que en la Ciudad de Bogotá hay 715 instituciones educativas que representarían los clientes potenciales.

Para el tamaño del segmento se determinó que el tamaño del segmento es de 3.314.736 metros cuadrados de muros divisorios

Tabla 7. Índice de metros cuadrados por establecimiento.

Índice de metros cuadrados construidos de establecimientos educativos en la ciudad de Bogotá D.C. (m2)	4.874.082
Índice de metros cuadrados de muros por m2 de construcción	0,68
<b>Mampostería muros Divisorios aproximada (m2)</b>	<b>3.314.376</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Los 3.314.376 metros cuadrados (m2) de mampostería de muros divisorios son el tamaño del segmento. Esta cantidad se determinó tomando el área de construcción que corresponde a 4.874.082 metros cuadrados y multiplicándolo por 0.68 como factor para calcular la cantidad de metros cuadrados de mampostería.

Tamaño del Mercado

TAMAÑO DEL MERCADO			
CONCLUSION			
1	Cantidad de clientes potenciales	715	Unidades entre oficinas, instituciones educativas y salas de reuniones
2	Cantidad de producto que compra los clientes	139	m2 Por Cliente
3	Valor de compra de los clientes	\$ 262.080	PRECIO POR METRO CUADRADO
	Total metros cuadrados (TAMAÑO DEL MERCADO)	99.431	<b>CANTIDAD DE METROS CUADRADOS QUE SE COMPRAN EN EL PERIODO</b>
4	Frecuencia	1	Una vez por proyecto y cuando termina la depreciación Fiscal (cada 10 Años)
	<b>TOTAL DEL MERCADO EN PESOS</b>	<b>\$ 26.058.951.825</b>	Promedio compra por Decada de los clientes

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### **4.3 Análisis del cliente o consumidor**

#### **4.3.1 Esbozo del perfil del consumidor**

El segmento para este producto son salones de clases, salas de reuniones, oficinas.

En la búsqueda de conocimiento de nuestros potenciales clientes, identificamos que comúnmente los sistemas de insonorización y protección contra incendios implementados en muros divisorios, utilizados en la construcción de Colombia no son suficientes en su funcionalidad, debido a que fueron construidas con anterioridad a la norma NSR-10. Adicionalmente, la combinación o implementación de sistemas ignífugos e insonoros son muy costosos y pueden representar una mayor inversión en comparación con los sistemas tradicionales y económicos comúnmente utilizados en el territorio colombiano.

Dentro de las necesidades de los potenciales clientes se identificó que ellos buscan elementos que les permitan mejorar el confort de los asistentes de las aulas de clase.

#### **Necesidades**

- Insuficiente capacidad acústica.
- Muros divisorios muy gruesos.
- Permanencia del sonido efecto eco, una vez que la fuente original ha dejado de emitirlo.
- Poco conocimiento en la escogencia de los materiales para los muros divisorios.
- Poca cultura de la prevención y con ello, la no utilización de materiales con resistencia al fuego.
- Insuficiente investigación sobre la protección frente al fuego en los muros divisorios para las salas de reuniones y oficinas.
- Poca funcionalidad constructiva de los componentes de instalaciones eléctricas y de comunicaciones.
- Permiten la entrada de aire que facilitan la propagación del fuego.

#### **Consecuencias**

- Baja capacidad acústica de los materiales tradicionalmente utilizados en los muros divisorios modulares.
- Insuficiente capacidad ignífuga de los materiales tradicionalmente utilizados en los muros divisorios modulares.
- Complejidad para adaptar instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones en los muros divisorios y su comportamiento frente al fuego.

En efecto, una de las principales causas de estrés en las personas, es el ruido que se recibe de las calles y de los entornos de trabajo. Podemos decir que una de las principales necesidades que se pretende satisfacer es la necesidad del confort acústico. Este sistema ayudaría a mejorar la calidad de vida de los usuarios ofreciendo mejores espacios con mayor privacidad y menor ruido para sus actividades en recintos cerrados. Ayudándolos en la comunicación, la cooperación y el mejoramiento del estado de ánimo de las personas.

#### **4.3.2 Elementos que influyen en la compra y aceptación del producto**

Para el análisis de los elementos que influyen en la compra y la aceptación del producto es importante conocer el rango de precios, la cantidad de producto y la forma de pago en la que regularmente compran los clientes potenciales.

Otros de los factores importantes, es la de conocer la calidad del producto, variedades, mantenimiento, la garantía y que satisfaga las necesidades de los clientes.

#### **4.3.3 Tendencias de consumo**

De acuerdo a lo anterior según el Plan único de Cuentas (PUC)<sup>15</sup>, los equipos de oficina describen el registro contable con el costo histórico del equipo mobiliario y es considerado para ser utilizado para el desarrollo de las operaciones en una empresa. La cuenta para asociar nuestro producto sería así;

Clase:1

Grupo: 15 Propiedades, Planta y Equipo

Cuenta: 1524 equipo de Oficina

Subcuentas

152405: Muebles y Enseres

De acuerdo al portal gerencie.com (Gerencie.com)<sup>17</sup> la vida útil de los activos fijos depreciables dentro de una empresa, para los paneles divisorios tendría una vida útil de 10 años con una tasa de depreciación anual. Lo que nos indicaría un periodo de cambio o frecuencia de compra para nuestros clientes potenciales en un periodo de 10 años. El documento también menciona que esta tasa de depreciación está delimitada por el artículo 137 del estatuto tributario.

#### 4.4 Análisis de la competencia

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

Para la identificación de los principales competidores se tuvieron en cuenta los criterios de; mismo segmento, tamaño de la empresa y satisfacción de la misma necesidad.

A continuación, se muestra la tabla 8. que contiene inicialmente un número de 15 empresas competidoras;

Tabla 8. Empresas competidoras.

CALIFICACIÓN COMPETIDORES							
COMPETIDORES POTENCIALES	Calificación	CRITERIO MISMO SEGMENTO	Calificación	CRITERIO TAMAÑO EMPRESA (Según capital pagado)	Calificación	CRITERIO SATISFACEN LA MISMA NECESIDAD	TOTAL
1. Grupo Escom S.A.S	9	La empresa Grupo Escom S.A.S ofrece sus servicios en <b>Bogotá</b>  <i>Consulta;</i> <a href="https://www.escoming.com/paneles-divisorios-para-oficinas/">https://www.escoming.com/paneles-divisorios-para-oficinas/</a>	5	Empresa con un capital Pagado de \$200,000,000, una cantidad de 10 empleados fijos ( <b>se determina como una empresa MEDIANA</b> )  <i>Consulta; informe obtenido en einforma.co (Ver Anexo, Grupo Escom SAS)</i>	9	Grupo Escom, satisface la necesidad de; <b>Confort, Ergonomía, Privacidad y Diseño</b>	23

2. AQSTICA S A S	9	La empresa AQSTICA S.A.S ofrece sus servicios en <b>Bogotá, Medellín y a nivel Internacional</b>  <i>Consulta;</i> <a href="https://www.aqstica.com/">https://www.aqstica.com/</a>	3	Empresa con un capital Pagado de \$546,337,000, una cantidad de 32 empleados fijos ( <b>se determina como una empresa GRANDE</b> )  <i>Consulta; informe obtenido en einforma.co (Ver Anexo, AQSTICAS S.A.S)</i>	10	AQSTICA S.A.S, satisface la necesidad de; <b>Reducción de ruido entre espacios, Estética y Diseño</b>	22
3. QUATTRO DISEÑOS Y PRODUCTOS ARQUITECTÓNICOS	9	La empresa Quattro ofrece sus servicios en <b>Bogotá</b>  <i>Consulta;</i> <a href="http://quattrointernational.com/item/divisiones-horizontales/">http://quattrointernational.com/item/divisiones-horizontales/</a>	3	Empresa con un capital Pagado de \$414,076,000, una cantidad de 7 empleados fijos ( <b>se determina como una empresa GRANDE</b> )  <i>Consulta; informe obtenido en einforma.co (Ver Anexo, QUATTRO COLOMBIA SAS)</i>	10	QUATTRO, satisface la necesidad de; <b>División de espacios, Aislamiento acústico, fácil instalación</b>	22
4. EKU ACÚSTICAS (OSSA ZULUAGA JUAN ESTEBAN)	4	La empresa Eku Acústica ofrece sus servicios en <b>toda Colombia</b>  <i>Consulta;</i> <a href="https://www.ekuacustica.com/condiciones-de-uso">https://www.ekuacustica.com/condiciones-de-uso</a>	9	Empresa ofrece sus productos online, cantidad de empleados 1 ( <b>se determina como una empresa PEQUEÑA</b> )  <i>Consulta; datos obtenidos en ekuacustica.com</i>	8	EKU ACÚSTICAS, satisface la necesidad de; <b>Aislamiento acústico</b>	21
5. ACÚSTICA INTEGRADA S. A. S	4	La empresa Acústica Integrada ofrece sus servicios a <b>nivel Regional y Nacional</b>  <i>Consulta;</i> <a href="https://acusticaintegrada.com/">https://acusticaintegrada.com/</a>	8	Empresa con un capital Pagado de \$450,000,000, una cantidad de 36 empleados fijos ( <b>se determina como una empresa GRANDE</b> )  <i>Consulta; informe obtenido en einforma.co (Ver Anexo, ACÚSTICA INTEGRADA SAS)</i>	9	ACÚSTICA INTEGRADA S.A.S, satisface la necesidad de; <b>Control de ruido, Acústica arquitectónica, Medio ambiental, Calidad</b>	21
6. ACUSTI MONTAJES LTDA	4	La empresa Acustimontajes Ltda. ofrece sus servicios a <b>nivel Nacional</b>  <i>Consulta;</i> <a href="https://acustimontajes.com/">https://acustimontajes.com/</a>	5	Empresa con un capital Pagado de \$100,000,000, una cantidad de 12 empleados fijos ( <b>se determina como una empresa MEDIANA</b> )  <i>Consulta; informe obtenido en einforma.co (Ver Anexo acustimontajes Ltda.)</i>	9	ACUSTIMONTAJES Ltda., satisface la necesidad de; <b>Insonorización de espacios, Control de ruido</b>	18

7. AISLAMIENTO TÉRMICOS Y ACÚSTICOS ATA Ltda.	9	La empresa "Aislamiento Térmico y Acústico ATA Ltda." ofrece sus servicios en <b>Bogotá</b>  <i>Consulta;</i> <a href="https://empresas.portafolio.co/AISLAMIENTO-TERMICOS-ACUSTICOS-ATA-LTDA.html">https://empresas.portafolio.co/AISLAMIENTO-TERMICOS-ACUSTICOS-ATA-LTDA.html</a>	9	Empresa con un capital Pagado de \$5,000,000 una cantidad de 1 empleado fijo <b>(se determina como una empresa PEQUEÑA)</b>  <i>Consulta;</i> <i>informe obtenido en einforma.co (Ver Anexo, AISLAMIENTO TÉRMICOS Y ACÚSTICOS)</i>	3	AISLAMIENTO TÉRMICOS Y ACÚSTICOS ATA Ltda, satisface la necesidad de; <b>Control de calefacción de espacios</b>	21
8. AISLAMIENTO TERMIGAR S.A. S	4	La empresa "Aislamiento Termigar S.A.S" ofrece sus servicios en <b>Valledupar</b>  <i>Fuente;</i> <a href="https://www.lasempresas.com.co/valledupar/aislamiento-termigar-sas/">https://www.lasempresas.com.co/valledupar/aislamiento-termigar-sas/</a>	9	Empresa con un capital Pagado de \$1,400,000 una cantidad de 8 empleados fijo <b>(se determina como una empresa PEQUEÑA)</b>  <i>Fuente; informe obtenido en einforma.co (Ver Anexo, AISLAMIENTO TERMIGAR SAS)</i>	4	AISLAMIENTO TERMIGAR S A S satisface la necesidad de; <b>Aislamiento térmico</b>	17
9. VANO ARQUITECTO NICO S A S	4	La empresa "Vano Arquitectónico S.A.S" ofrece sus servicios en <b>Antioquia</b>  <i>Fuente;</i> <a href="https://www.lasempresas.com.co/aburra-sur/vano-arquitectonico-sas/">https://www.lasempresas.com.co/aburra-sur/vano-arquitectonico-sas/</a>	9	Empresa con un capital Pagado de \$60,000,000 una cantidad de 1 empleado fijo <b>(se determina como una empresa PEQUEÑA)</b>  <i>Fuente; informe obtenido en einforma.co (Ver anexo, VANO ARQUITECTÓNICO SAS)</i>	3	VANO ARQUITECTÓNICO S.A, satisface la necesidad de; <b>División de espacios</b>	16
10. AISLAMIENTO TÉRMICO INTERNACION AL S.A.S	4	La empresa "Aislamiento Térmico Internacional S.A.S" ofrece sus servicios en <b>Cali y a nivel Internacional</b>  <i>Fuente;</i> <a href="https://empresite.eleconomistaamerica.co/AISLAMIENTO-TERMICO-INTERNACIONAL-SAS.html">https://empresite.eleconomistaamerica.co/AISLAMIENTO-TERMICO-INTERNACIONAL-SAS.html</a>	9	Empresa con un capital Pagado de \$5,000,000 una cantidad de 3 empleados fijos <b>(se determina como una empresa PEQUEÑA)</b>  <i>Fuente; informe obtenido en einforma.co (Ver Anexo, AISLAMIENTO TÉRMICO INTERNACIONAL SAS)</i>	4	AISLAMIENTO TÉRMICO INTERNACIONAL S.A.S, satisface la necesidad de; <b>Aislamiento térmico</b>	17

11. CONSTRUCCIONES ACUSTICAS S.A.S	4	La empresa "Construcciones Acústicas SAS" ofrece sus servicios en <b>toda Colombia</b>  <i>Fuente;</i> <a href="https://acustical.com/">https://acustical.com/</a>	4	Empresa con un capital Pagado de \$900,000,000 una cantidad de 57 empleados fijos ( <b>se determina como una empresa GRANDE</b> )  <i>Fuente; informe obtenido en einforma.co (Ver anexo, CONSTRUCCIONES ACUSTICAS SAS)</i>	8	CONSTRUCCIONES ACUSTICAS S.A.S, satisface la necesidad de; <b>Insonorización de espacios</b>	16
12. INGENIERIA Y CONSULTORIA ACUSTICA SAS	9	La empresa "Ingeniería y Consultoría Acústica SAS" ofrece sus servicios en <b>Bogotá</b>  <i>Fuente;</i> <a href="https://empresite.eleconomistaamerica.co/INGENIERIA-CONSULTORIA-ACUSTICA-SAS.html">https://empresite.eleconomistaamerica.co/INGENIERIA-CONSULTORIA-ACUSTICA-SAS.html</a>	9	Empresa con un capital Pagado de \$6,000,000 una cantidad de 1 empleado fijo ( <b>se determina como una empresa PEQUEÑA</b> )  <i>Fuente; informe obtenido en einforma.co (Ver anexo, INGENIERIA Y CONSULTORIA ACUSTICA SAS)</i>	2	INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA SAS S.A.S satisface la necesidad de; <b>Aislamiento acústico</b>	20
13. INSONO DRYWALL S A S	9	La empresa "Insono Drywall S.A.S" ofrece sus servicios en <b>Bogotá</b>  <i>Fuente;</i> <a href="https://www.insonodrywall.com/">https://www.insonodrywall.com/</a>	9	Empresa con un capital Pagado de \$5,000,000 una cantidad de 1 empleados fijos ( <b>se determina como una empresa PEQUEÑA</b> )  <i>Fuente; informe obtenido en einforma.co (Ver Anexo, INSONO DRYWALL SAS)</i>	4	INSONO DRYWALL S.A.S, satisface la necesidad de; <b>Aislamiento acústico, Insonorizaciones</b>	22
14. ABASTECEDOR COLOMBIANO DE TEJAS Y DRYWALL S A S	4	La empresa "Abastecedor Colombiano de Tejas y Drywall S.A.S" ofrece sus servicios en toda <b>Colombia</b>  <i>Fuente;</i> <a href="https://www.abacol.co/">https://www.abacol.co/</a>	4	Empresa con un capital Pagado de \$ 675.000.000,00 una cantidad de 81 empleados fijos ( <b>se determina como una empresa GRANDE</b> )  <i>Fuente; informe obtenido en einforma.co (Ver Anexo, ABACOL TEJAS Y DRYWALL)</i>	4	ABASTECEDOR COLOMBIANO DE TEJAS Y DRYWALL S.A.S, satisface la necesidad de; <b>División de espacios</b>	12

15. ALPEX S A S	9	La empresa Alpex S.A.S ofrece sus servicios en <b>Bogotá</b>  <a href="http://alpex.co/about-us-2-2/">http://alpex.co/about-us-2-2/</a>	9	Empresa con un capital Pagado de \$20,000,000,000 una cantidad de 5 empleados fijos ( <b>se determina como una empresa PEQUEÑA</b> )  <i>Fuente; informe obtenido en einforma.co (Ver Anexo, ALPEX</i>	3	ALPEX S.A.S, satisface la necesidad de; <b>Confort, Distribución de espacios</b>	21
-----------------	---	---	---	--	---	--	----

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Tabla 9 Criterios de calificación

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	
De 1 a 6	No cumple poco o nada con el criterio
De 7 a 10	Cumple poco o mucho con el criterio

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Lo anterior, es el análisis de las empresas que actualmente compiten en el mercado ofreciendo productos similares al que se desea plantear.

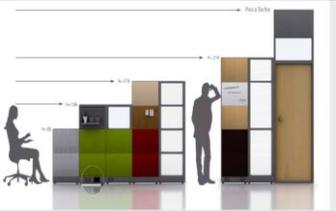
Se les atribuyo un grado de importancia destacando los siguientes criterios; criterio mismo segmento, criterio tamaño empresa y criterio satisfacción a la misma necesidad.

Como resultado, las empresas que obtuvieron la mayor calificación fueron;

1. Grupo Escom S.A.S
2. AQSTICA S A S
3. QUATTRO DISEÑOS Y PRODUCTOS ARQUITECTÓNICOS
4. EKU ACÚSTICAS

#### 4.4.2 Análisis de empresas competidoras

Tabla 10. Análisis de empresas competidoras

EMPRESA	Grupo Escom S.A.S		AQSTICA S A S		QUATTRO DISEÑOS Y PRODUCTOS ARQUITECTÓNICOS		EKU ACÚSTICAS		TOTAL
PRODUCTO		Panel Divisorio Oficina G							
Fuente		<a href="https://www.escoming.com/paneles-divisorios-para-oficinas/">https://www.escoming.com/paneles-divisorios-para-oficinas/</a>		<a href="https://www.aqstica.com/">https://www.aqstica.com/</a>		<a href="http://quattrointernational.com/item/divisiones-horizontales/">http://quattrointernational.com/item/divisiones-horizontales/</a>		<a href="https://www.ekuacustica.com/condiciones-de-uso">https://www.ekuacustica.com/condiciones-de-uso</a>	
	Calif.	JUSTIFICACIÓN	Calif.	JUSTIFICACIÓN	Calif.	JUSTIFICACIÓN	Calif.	JUSTIFICACIÓN	
Empaque	9	Suministro e instalación, durante su transporte: Cartón corrugado, empacado para ser transportado y almacenado,	8	Suministro e instalación, durante su transporte: Cartón corrugado, empacado para ser transportado y almacenado,	6	Suministro e instalación; producto importado que llega en contenedores al país, forrado con empaque plástico.	5	Suministro Panel Absorbente Ecco Plus Arly Acoustics 9mm 240x120cm llega directamente al lugar de destino.	28
Presentación	9	 <p>Panel Divisorio Oficina G Paneles divisorios en presentaciones varios colores, los módulos son de 5 tipos de altura de: 90cm, 1,34m, 1,74m, 2,14m y alturas adaptadas piso a techo altura variable todas tienen el mismo ancho, 60cm</p>	8	 <p>Panel Acústico AQ-C22; modulo con propiedades acústicas y un Excelente acabado; este material está compuesto de una espuma fono absorbente y listones con un acabado especial <b>CARACTERÍSTICAS:</b> DENSIDAD= 35KG/M3 Espesor: Ref. 7 = 56 mm</p>	6	<p>Espesor del panel: nominal 4 x (102 mm). Marco formado y soldado por rollo acero calibre 14/16. Opciones de acabado: Vinilo resistente, alfombra, tela, material propio del cliente, marcador de altura completa / tablero de tachuelas, descubierto Opciones de piel / cara acero. Max. Ancho de apertura: Ilimitado Max. Altura: 30 '(9144 mm) Sección única. Peso colgante de 8 a 12 libras / pie cuadrado. Opciones de pista # 17, # 14, RT100, RT200 Opciones de cierre: Cierre de panel expandible</p>	7	 <p>COLORES VINÍLICOS  </p>	30

				Tamaños: Láminas de 60 x 60 cm		Selección de puerta peatonal a juego simple y doble construcción a juego Sellos superiores / inferiores Arriba: Automático Abajo: SureSet™ 2 "y 4" Automático, SureSet™ 2 "y 4"			
Garantía	6	5 años	7	10 años	8	Garantía de por vida	5	Si existen problemas de verificación en el momento de recibir, se debe reportar (tiene 90 días para realizar algún reclamo)	26
Subtotal	24		23		20		17		84
PRECIO									
Precio	6	Valor metro cuadrado \$530,000 más Iva Total \$630,700	7	Valor Modulo 60x60 \$157.566 Valor metro cuadrado 437,683 Valor IVA \$83,159 Valor Mano De obra \$50,000 Sub total suministro e instalación M2 \$570,843	5	Valor metro cuadrado suministro e instalación a Todo Costo (realizado en Sitio) \$750,000 metro cuadrado fuente propia: informe Registro llamada telefónica	8	Panel de 2,4X1,2 \$390,677 Valor Panel M2: \$135,651	26
Forma de pago	7	50% Anticipo 50% al finalizar el trabajo. Efectivo o consignación después de generada la orden de compra.	8	50% Anticipo 40% por Avance 10% al Finalizar. Efectivo o consignación después de generada la orden de compra.	8	50% Anticipo 40% por avance 10% al finalizar. Efectivo o consignación después de generada la orden de compra	6	Tienda Virtual. Compra y modo de pago ONLINE	29
Subtotal	13		15		13		14		55
DISTRIBUCIÓN									
Logística	8	Por medio de departamento de compras, se cancela y recibe el producto	7	Por medio de departamento de compras, se cancela y recibe el producto	7	Por medio de departamento de compras, se cancela y recibe el producto	6	Una vez comprado el producto, la empresa hace llegar el producto al sitio de destino	28
Canal		Transporte Logístico		Transporte Logístico		Transporte Logístico		Transporte Logístico	
Oportunidad	7	Despacho de 10 a 15 días después de realizada la consignación	8	8 días después de realizada la consignación	5	Si hay Stock 10 días después de realizada la consignación,	6	Los productos se entregan entre 5 y 10 días hábiles una	26

						sino hasta obtener la importación		vez la empresa realice la confirmación de la compra	
Experiencia	7	10 años de experiencia (100 empresas respaldan su experiencia)	8	15 años de experiencia	10	40 años de experiencia	3	No especificada	28
Subtotal	22		23		22		15		82
PROMOCIÓN									
Medios	7	Página Web <a href="https://www.escoming.com/paneles-divisorios-para-oficinas/">https://www.escoming.com/paneles-divisorios-para-oficinas/</a>	7	Página Web <a href="https://www.aqstica.com/">https://www.aqstica.com/</a>	7	Página Web <a href="http://quattrointernational.com/">http://quattrointernational.com/</a>	7	Página Web <a href="https://www.ekuacustica.com">https://www.ekuacustica.com</a>	28
Publicidad	7		7		7		7		28
Subtotal	14	 Página Web y contacto telefónico y vía mail	14	 Página Web y contacto telefónico y vía mail	14	 Página Web y contacto telefónico y vía mail	14	 Página Web y contacto telefónico y vía mail	56
TOTAL	73		75		69		60		277

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

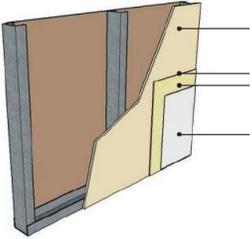
Lo anterior, es el análisis de las empresas seleccionadas que actualmente compiten en el mercado ofreciendo productos similares al que se desea plantear.

Se les atribuyo un grado de importancia destacando los siguientes criterios; Para el de producto, criterio de empaque, presentación y garantía. Para Precio, criterio de precio y forma de pago. Para Distribución, criterio logístico, canal, oportunidad y experiencia. Por último, la Estrategia de Promoción con los criterios de medios y publicidad

Como resultado, la empresa que obtuvo la mayor calificación fue; AQSTICA S A S con 75 puntos.

### 4.4.3 Análisis de productos sustitutos

Tabla 11. Productos sustitutos.

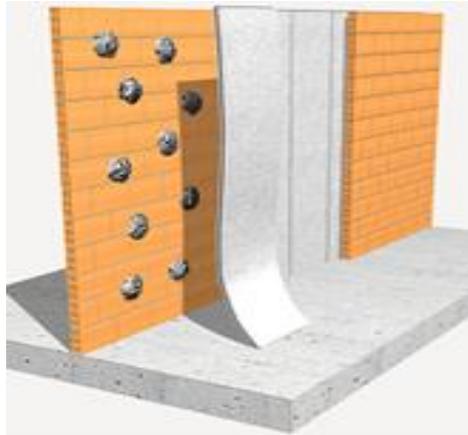
PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN	OTRAS CARACTERÍSTICAS	TIPO DE MERCADO	ESPESOR, ANCHO Y LONGITUD	PROVEEDOR	IMAGEN
Panel acústico para interiores	La estructura ecológica natural y el bajo peso por unidad de superficie lo hacen ideal tanto para la construcción nueva como para la renovación. Nuevas posibilidades para el diseño interior acústico y visual.	Interiores, techos	Material: Picea Decorativo, de diseño, ignífugo, PEFC	Oficinas	33 mm, 200 mm y 2.390 mm	Admonter	
Muro Drywall masillado y pintado	Sistema de construcción liviana en seco con placas de yeso, placas de fibrocemento, estructura interior metálica, revestimiento masilla y pintura vinilo.	En obra nueva, en remodelar, cualquier otro uso.	Aislante térmico que ofrecen las placas de yeso.	Vivienda, oficina, Institucional, Industrial, Comercial y otros.	Base 6 cm, base 9 cm	Homecenter	
Panel acústico para muro	Estos paneles acústicos ofrecen un tratamiento práctico y rentable de la reverberación y el eco. Son fáciles de instalar con un soporte autoadhesivo de fácil pelado diseñado para agarrarse a las paredes y al techo con poco o ningún esfuerzo.	Para muro y techo	Material; Espuma, melamina, tela	Sector servicios	50 mm 600 cm 1,200 mm	Tech Materials	

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

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

En el mercado de la construcción existen una gran variedad de paneles divisorios con diferentes características, un ejemplo de ello es el aislamiento acústico TROCELLEN, de acuerdo a (CYPE) <sup>18</sup>, es un sistema que controla el ruido aéreo, en muro divisorio interior de hoja de mampostería, realizado con complejo multicapa.

Figura 5. Detalle aislamiento acústico TROCELLEN



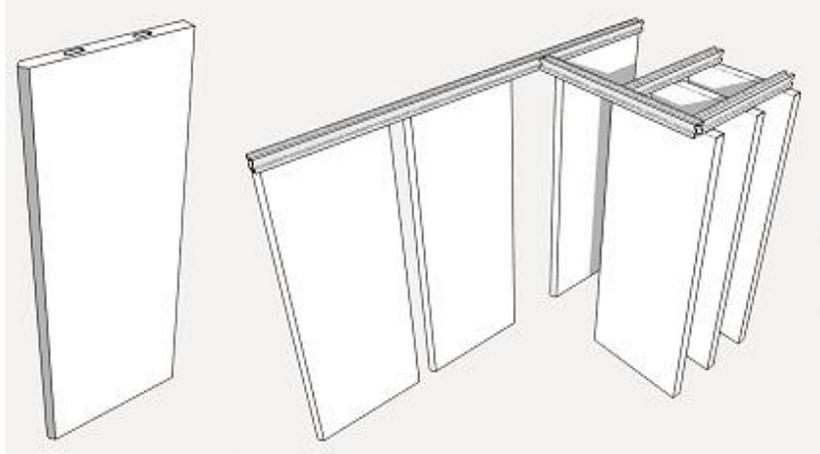
Fuente: generador de precios, Colombia.

[http://www.colombia.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/Aislamientos\\_e\\_impermeabilizaciones/Aislamientos\\_acusticos/Muros\\_divisorios/NBP010\\_Aislamiento\\_acustico\\_a\\_ruido\\_aereo\\_\\_0\\_0\\_0\\_2\\_0\\_2\\_0\\_0\\_0\\_0.html](http://www.colombia.generadordeprecios.info/obra_nueva/Aislamientos_e_impermeabilizaciones/Aislamientos_acusticos/Muros_divisorios/NBP010_Aislamiento_acustico_a_ruido_aereo__0_0_0_2_0_2_0_0_0_0.html)

Este panel está formado por una lámina pesada de 1,8 mm de espesor y un filtro textil, con tratamiento frente al fuego, de 21.8 mm de espesor, colocado a tope y fijado con peggings de adhesivo cementoso. Según un análisis de precios unitarios el valor parcial por metro cuadrado de este producto es de \$:63.212,96

Otros sistemas de insonorización que hay en el mercado, según (CYPE) <sup>19</sup> este es un sistema de división móvil que controla el ruido, sus medidas varían con espesores 8 y 12 cm, la longitud de estos elementos es de 70 cm y la altura desde los 2.20 metros hasta los 3.30 metros de altura, estos tableros vienen enchapados en madera, (hidrófugos) ósea que repelen el agua,

Figura 6. Divisiones móviles acústicas.



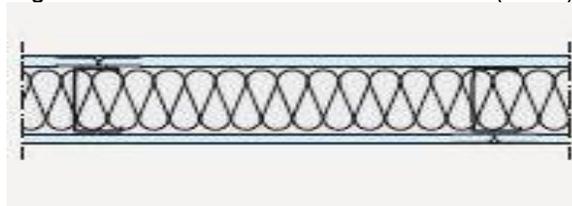
Fuente: generador de precios, Colombia.

[http://www.colombia.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/Fachadas\\_y\\_muros\\_divisorios/Mamparas\\_y\\_divisiones\\_moviles/Modulares/Sistema\\_de\\_division\\_movil](http://www.colombia.generadordeprecios.info/obra_nueva/Fachadas_y_muros_divisorios/Mamparas_y_divisiones_moviles/Modulares/Sistema_de_division_movil)

el peso de estos módulos es de 40 kg/m<sup>3</sup>, lo que significa que un módulo de 70cm de longitud x 330 cm de altura y 12 cm de espesor pesa 11 kg, el Valor del metro cuadrado de este sistema de módulos es de \$ 815.534 m<sup>2</sup>

En el mercado de la construcción existen una gran variedad de sistemas divisorios con diferentes características, un ejemplo de ello es el entramado autoportante de placas de yeso laminado, sistema "knauf".

Figura 7. Sistema muro divisorio acústico (knauf).



Fuente:[http://www.colombia.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/Fachadas\\_y\\_muros\\_divisorios/Paredes\\_de\\_Drywall/De\\_placas\\_de\\_yeso\\_laminado/FBY015\\_Entramado\\_autoportante\\_de\\_placas\\_de.html](http://www.colombia.generadordeprecios.info/obra_nueva/Fachadas_y_muros_divisorios/Paredes_de_Drywall/De_placas_de_yeso_laminado/FBY015_Entramado_autoportante_de_placas_de.html)

Figura 8. Sistema muro divisorio acústico (knauf).



Fuente:

[http://www.colombia.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/Fachadas\\_y\\_muros\\_divisorios/Paredes\\_de\\_Drywall/De\\_placas\\_de\\_yeso\\_laminado/FBY015\\_Entramado\\_autoportante\\_de\\_placas\\_de.html](http://www.colombia.generadordeprecios.info/obra_nueva/Fachadas_y_muros_divisorios/Paredes_de_Drywall/De_placas_de_yeso_laminado/FBY015_Entramado_autoportante_de_placas_de.html)

De acuerdo (CYPE) <sup>20</sup> Este sistema de muro divisorio está formado por una estructura simple de perfiles de lámina de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan dos placas en total (una placa tipo Standard (A) en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica; tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

Figura 9. Panel Absorbente Ecco Plus Arly Acoustics



Fuente: <https://www.ekuacustica.com/ecco-plus-acoustics>

Según un análisis de precios unitarios el valor parcial por metro cuadrado de este producto es de \$: 58.012,77

dentro de los rangos de precios la empresa (EKU)<sup>21</sup> distribuye el producto Panel Absorbente Ecco Plus Arly Acoustics, es una lámina de 9mm con medidas de 240 X 120 cm, Esta lamina es para un recubrimiento acústico ósea que retiene en gran medida el sonido, es un material que no propaga el fuego, es una lámina sencilla y fácil de instalar, no ocupa mucho espacio en el transporte y es fácil de manipular, el valor de esta lamina es de \$ 321.300 teniendo en cuenta sus medidas el metro cuadrado de esta lamina es de \$111.562 m2.

Según la información recopilada, los valores están desde los \$58.012 m2 hasta \$815.534 m de sistemas constructivos para muros divisorios insonorizados, de la siguiente manera;

Tabla 12. Valores por metro cuadrado de productos competidores.

Grupo Escom	630,000.00
Aqstica	570,000.00
Quatro	750,000.00
Eku	135,000.00
valor m2	521,250.00
<b>Valor Según Área Panel T500</b>	<b>375,300.00</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

De acuerdo a la información recopilada se determinó que el valor promedio por metro cuadrado en el mercado es de **\$375,300** metro cuadrado.

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

Tabla 13. Análisis de la competencia.

NOMBRE DE LA EMPRESA	DESCRIPCIÓN	LOGO	ESLOGAN	IDENTIDAD CROMÁTICA
GRUPO ESCOM	Dedicada al diseño e instalación de oficinas basadas en enfoques modernos y funcionales.	 <p>Fuente; <a href="https://www.escoming.com/">https://www.escoming.com/</a></p>	"La creación: nuestro punto de partida"	El logo utiliza los colores azul, naranja y negro.
AQSTICA S.A.S.	Dedicada a diseñar, fabricar, suministrar e implementar todo tipo de proyectos y productos acústicos que involucren aislamiento, acondicionamiento acústico de espacios y refuerzo sonoro.	 <p>Fuente; <a href="https://www.aqstica.com/">https://www.aqstica.com/</a></p>	"Arquitectura del sonido"	El logo utiliza los colores negro y rojo.
QUATTRO COLOMBIA S.A.S	Sistema de oficinas y productos como; Divisiones Móviles Acústicas, Graderías Retráctiles – Telescopic Grandstands, y Sillas para oficina	 <p>Fuente; <a href="http://quattrointernational.com/">http://quattrointernational.com/</a></p>	"Diseño y productos arquitectónicos"	El logo utiliza los colores negro y rojo.
Productos Naturales de la Sabana S.A.S	Productos alimenticios	 <p>Fuente; <a href="https://www.alqueria.com.co/">https://www.alqueria.com.co/</a></p>	"Una botella de leche, una botella de salud"	El logo utiliza los colores rojo y blanco.

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

## Capítulo 5

### Descripción del Producto

El producto consiste en un sistema de paneles modulares para la división de espacios, fáciles de instalar, desmontables y adaptables a cualquier espacio arquitectónico brindando aislamiento acústico y además que brinde la protección contra incendios en espacios como, salones de clases, salas de reuniones, en oficinas, zonas de trabajo compartido (Coworking) en la ciudad de Bogotá y Medellín.

Este sistema de paneles modulares para la división de espacios, es un producto que permite una fácil y rápida instalación, permite ser desmontado y nuevamente ser utilizado con el mismo fin.

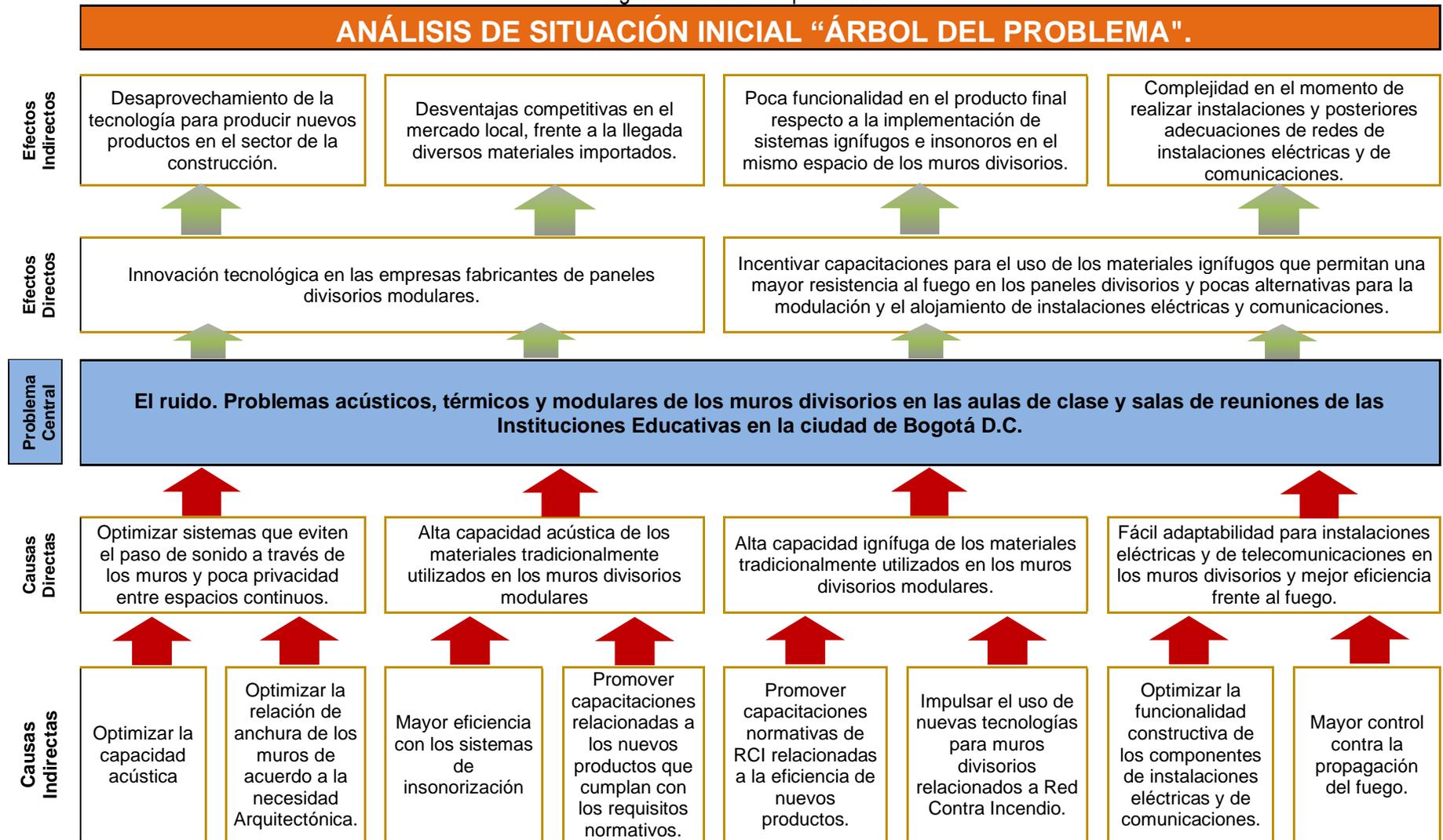
## **5.1 Problema**

El ruido es uno de los factores que afectan a los docentes y a los estudiantes en las aulas de clase en la ciudad Bogotá D.C. Enfocados en las necesidades de confort acústico, nuestra iniciativa tiene como fin, implementar un PANEL MODULAR PARA MUROS DIVISORIOS CON AISLANTE ACÚSTICO E IGNÍFUGO PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C, que ayude a la mitigación los niveles en las instituciones educativas.

### **5.1.1 Árbol del Problema. Delimitación, Contexto**

Problema Central: El ruido. Problemas acústicos, térmicos y modulares de los muros divisorios en las aulas de clase y salas de reuniones de las Instituciones Educativas en la ciudad de Bogotá D.C. A continuación, presentamos el árbol de problema.

Figura 10. Árbol del problema.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

## **5.2 Descripción**

El producto consiste en un sistema de paneles modulares para la división de espacios, fáciles de instalar, desmontables y adaptables a cualquier espacio arquitectónico brindando aislamiento acústico y además que brinde la protección contra incendios en espacios como, salones de clases, salas de reuniones, instituciones educativas, en oficinas, zonas de trabajo compartido (Coworking) en la ciudad de Bogotá.

### **5.2.1 Concepto general del producto**

Este sistema de paneles modulares para la división de espacios, es un producto que permite una fácil y rápida instalación, permite ser desmontado y nuevamente ser utilizado con el mismo fin.

Los paneles modulares fabricados en piezas con medidas de 1.20 m de altura, 0.60 m de ancho, y con un espesor de 8 cm, con un peso de 27,5 kg por módulo, lo hace un producto fácil de empacar y transportar.

### **5.2.2 Impacto tecnológico, social y ambiental**

El panel insonorizado, tiene como referencia Panel T-500; éste es un producto que de gran manera cambia el concepto de muros en sistemas tradicionales mostrando alternativas renovables, ecológicas y fáciles de instalar introduciendo en el ámbito social genera un nuevo concepto de muro con uso distinto de la madera.

El panel T-500 además de ser fácil de instalar, es fácil de desmontar para ser nuevamente reutilizado, lo que quiere decir que por cada muro que de desmonta hay la alternativa de ser instalado nuevamente en otro lugar.

A nivel tecnológico es un producto que implementa un nuevo concepto de pegado mezclando diferentes sistemas de construcción limpia, como lo es el caso de las fijaciones ya que combina sistemas de macho y hembra par ser unidos entre sí y un sistema de rigidización por medio de estructuras metálicas en lámina, garantizando así un muro liviano, resistente, con excelentes acabados y su versatilidad, entre los aspectos más importantes.

De acuerdo a los posibles beneficiarios encontraríamos los siguientes;

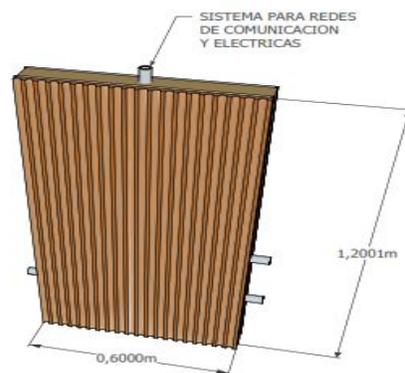
- Los docentes y estudiantes con ambientes de poco ruido. Facilitando la interacción entre estudiantes y profesores para un mayor aprovechamiento de las actividades académicas y de aprendizaje.

- Los trabajadores en las oficinas. Permitiendo un mayor rendimiento y colaboración entre colegas de trabajo.
- Conferencistas. En los auditorios y salas de reuniones les favorece el mejoramiento de lazos comunicativos.

### 5.2.3 Potencial innovador.

Los módulos están diseñados con sistema clic, para un encaje más práctico entre módulos al momento de su montaje, ahorrando costos en tiempo de instalación.

Figura 11. Panel Modular: "Panel T500".



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Los paneles modulares además de tener propiedades insonoras y ser retenedores del fuego; tienen sistema de tubería incorporada con fin de que cada elemento de muro construido con este sistema de paneles pueda brindar una fácil instalación del cableado para redes de comunicación o para redes eléctricas, brindando una mayor economía no solo en la construcción del muro divisorio si no también ahorrando costos en tiempos de instalación para redes eléctricas y redes de comunicación.

Los paneles modulares son un producto que se puede reutilizar y reciclar en la mayor parte de sus componentes, gracias a que este hecho de materiales renovables como la madera. Permitiendo un aporte considerable en la reducción de la huella de carbono.

En síntesis, se podrían definir que los atributos comerciales más relevantes son; de fácil instalación, livianos, reutilizables, con acabados agradables y adaptables a los ambientes según la necesidad de cada cliente.

## **5.3 Justificación**

### **5.3.1 Premisas y razones por las cuales se propone el producto: situación dada (actual) y situación deseada (potencial)**

El panel T-500 es un producto diseñado para la construcción de muros divisorios que permite un confort acústico, con cualidades de resistencia al fuego de fácil instalación, permitiendo que todos los componentes que conforman su sistema constructivo puedan ser reutilizados, ofreciendo un cambio frente a los sistemas convencionales para la construcción de muros divisorios, Es un sistema de fácil montaje e instalación, con juntas entre paneles que permiten un acabado limpio, brindado un gran valor estético y arquitectónico. Brinda un excelente aislamiento térmico, acústico y protección contra el fuego.

### **5.3.2 Necesidades que satisface**

Es un producto que, gracias a sus componentes, es muy liviano, resistente y de un acabado agradable.

El confort acústico es uno de sus principales características permitiendo que el usuario se sienta en un ambiente agradable para el ejercicio de sus actividades, en cuanto a lo ignífugo tiene la capacidad de resistir el fuego por largos periodos clasificándolo dentro de los elementos con las características que pide la normatividad de construcción vigente como lo es la NSR10 garantizando así un elemento que retiene el fuego en caso de algún evento de emergencia

### **5.3.3 Impacto ambiental**

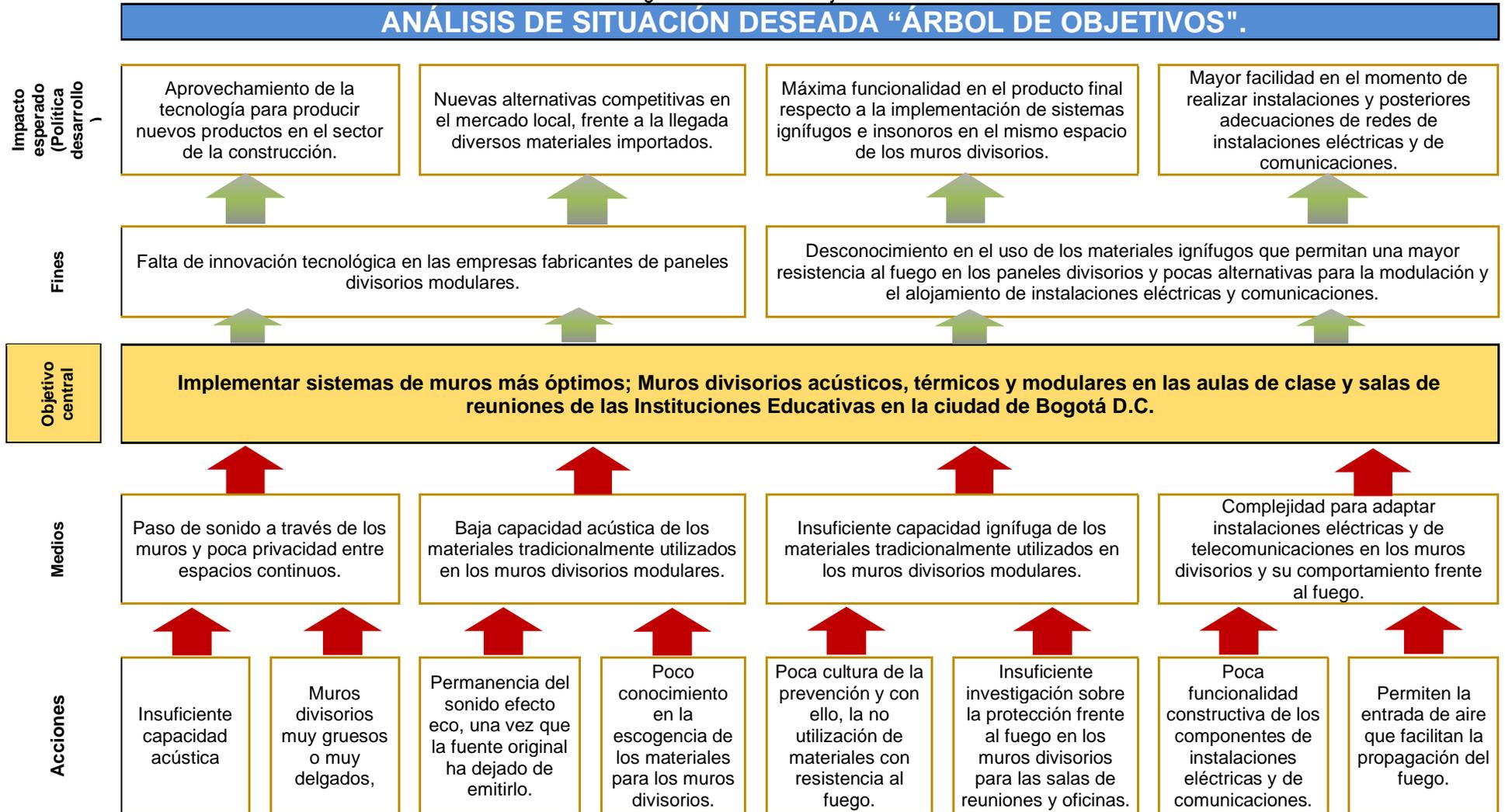
Por las cualidades en la composición de la mayoría de materiales, el panel T500 es un producto conformado principalmente por partículas de madera hace que sea muy amigable con el ambiente ya que contribuye a la reutilización de la madera y disminuye en gran medida la huella de carbono.

## **5.4 Objetivos**

### **5.4.1 Árbol de Objetivos**

Objetivo central: Implementar sistemas de muros más óptimos; Muros divisorios acústicos, térmicos y modulares en las aulas de clase y salas de reuniones de las Instituciones Educativas en la ciudad de Bogotá D.C. A continuación, presentamos el árbol de problema.

Figura 12. Árbol de Objetivos.



### **5.4.2 Objetivo General y específicos**

Implementar mediante un sistema de fácil instalación sistemas de paneles para muros divisorios con cualidades de reducción del sonido, con resistencia al Fuego, que sea ecológico y se pueda reutilizar de manera eficaz.

#### **Objetivos Específicos**

Analizar la información sobre la investigación, en cuanto a los materiales, clientes y la normatividad para poder desarrollar un sistema de paneles divisorios modulares insonoros e ignífugos para oficinas, salas de reuniones, salones clases, coworking.

- determinar los materiales con las características necesarias para poder desarrollar un sistema de paneles divisorios modulares insonoros e ignífugos.
- crear un prototipo o modelo del producto, mostrando sus características principales, sus componentes, materiales y funcionamiento.

### **5.5 Metodología**

#### **5.5.1 Alcance**

El alcance del proyecto de investigación será con un prototipo funcional de un sistema modular de paneles divisorios insonoros e ignífugos dirigidos a auditorios en universidades, colegios, salones de clases, espacios de trabajos colaborativos (coworking), oficinas.

#### **5.5.2 Tipo y clase de investigación**

En principio el tipo de investigación es aplicada con el fin de buscar estrategias para ir buscando las soluciones de los problemas a tratar,

El tratamiento de datos se realizó con base en la investigación cuantitativa, de tipo exploratoria, descriptiva de carácter cualitativo y cuantitativo, bajo un método deductivo con muestra aleatoria simple utilizando fuentes de información secundaria como: publicaciones de páginas web, informes físicos y virtuales, así como fuentes de información primaria de carácter cualitativo como; entrevistas, observaciones de campo.

### 5.5.3 Procedimientos

- Entrevistas
- Estudio observacional
- Pruebas de campo
- Análisis de la competencia
- Información pública
- Encuestas online

### 5.5.4 Población y muestra

Para la definición del mercado objetivo y los posibles clientes, se calcula el tamaño de la muestra con la población universo de los clientes potenciales, como se muestra a continuación;

Herramienta estadística para poblaciones finitas con menos de 100,000 habitantes;

$$\frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{E^2 \times (N - 1) + Z^2 \times P \times Q}$$

Donde; Universo (N) = 715 Clientes potenciales, Nivel de confianza (Z) = 2, Margen de error = 7%, Probabilidad (P) = 50 y Probabilidad(Q) = 50.

Datos;

n = Número de elementos de la muestra.

N = Número de elementos del universo.

P/Q = Probabilidades con las que se presenta el fenómeno.

Z<sup>2</sup> = Valor crítico correspondiente al nivel de confianza elegido; siempre se opera con valor sigma 2, luego

Z = 2.

E = Margen de error permitido (asignado por los investigadores)

\*Procedimiento de cálculo;

$$n = \frac{(2^2) \times (0,50) \times (0,50) \times (715)}{(0,07^2) \times (715 - 1) + (2^2) \times (0,50) \times (0,50)}$$

$$n = \frac{(4) \times (0,25) \times (715)}{((0,0049) \times (714)) + ((4) \times (0,25))}$$

$$n = \frac{715}{3,499 + 1} \Rightarrow n = \frac{715}{4,499}$$

*Resultado de n = 158,938. Se aproxima a 159*

**Tamaño de la muestra = 159 Clientes**, siendo representativa para la población universo.

### 5.5.5 Técnicas e instrumentos

Las técnicas e instrumentos empleadas, fueron las siguientes;

**Técnicas cualitativas:** la entrevista y la observación de campo.

**Técnica cuantitativa:** la encuesta con muestra aleatoria simple.

## 5.6 Marco Referencial

### 5.6.1 Estado del Arte

Es el resultado de las referencias bibliográficas como soporte investigativo, repositorios, revistas científicas, que ayudan a definir y a soportar lo que se ha hecho en lo local, nacional e internacional respecto a los paneles divisorios con características de aislamiento acústico y protección contra incendios.

Según, Acústica Construcciones<sup>22</sup>(2020), muestran una descripción de sus productos, donde manifiestan, que sus divisiones acústicas móviles son utilizadas para generar espacios dinámicos en auditorios, salones de convenciones, oficinas, salas de capacitación y de juntas, entre otros. Compuestas por múltiples capas interiores aislantes y un innovador sistema de perfiles y sellos herméticos que ofrecen estanqueidad en todos los cierres.

Figura 13. Divisiones acústicas móviles.



Fuente: <https://acustical.com/paredes-moviles-acusticas/>

La planta de producción cuenta con una cámara reverberante en donde hacen las pruebas y control de calidad para garantizar los índices de aislamiento

acústico. también cuentan con una patente otorgada por la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia en el año 2.011 al sistema de pared acústica móvil creado por ellos y reconocido en 2016 por la USPTO (United States Patent and Trademark Office).

Adicionalmente, los paneles cumplen con la norma NSR-10 reglamentos de protección contra incendios en edificaciones ya que utilizan materiales incombustibles con estructura metálica en calibre 18 con cara exterior en lámina metálica galvanizada de larga duración, resistente a los impactos.

De acuerdo a Medina-Patrón, N., & Escobar-Saiz, J. (2019)<sup>23</sup> La vivienda social en Colombia presenta una problemática asociada a la selección y el uso de una materialidad consecuente con el cambio climático y las condiciones de confort térmico y lumínico. En esta investigación se evalúan opciones para sugerir una mejor selección de materiales de la envolvente, para esto, se emplea un prototipo de vivienda ubicada en el barrio Bella Vista, municipio de Soacha (Colombia); este se modela con tres grupos de materiales categorizados como: tradicionales, de vanguardia e innovadores.

Tabla 14. Promedio de temperatura operativa

Semana fría - Resultados temperatura operativa				Semana caliente - Resultados temperatura operativa			
Año	Tradicionales	Vanguardia	Innovadores	Año	Tradicionales	Vanguardia	Innovadores
2015	6,6	6,0	6,5	2015	23,5	22,9	22,6
2020	6,1	5,2	5,8	2020	23,8	23,8	23,1
2050	9,5	8,4	8,7	2050	24,4	24,3	23,7
2070	7,5	6,6	6,6	2070	24,8	24,8	24,2

Tabla 3. Promedios de temperatura operativa semana fría

Tabla 4. Promedios de temperatura operativa semana caliente

Fuente: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=125160041009>

Realizan 144 simulaciones térmicas y 18 lumínicas en las que se consideran el clima y sus variaciones durante los siguientes 55 años de vida útil de la edificación, con el fin de comparar e identificar la combinación de materiales que logran mejor eficiencia térmica y lumínica. Como resultado se encuentra que los materiales tradicionales e innovadores responden con mayor eficiencia, aunque requieren de acciones pasivas de diseño, por estar fuera de los rangos de confort. Por su parte, los materiales de vanguardia se encuentran en balance dentro de las dos categorías.

Ahora bien, en la búsqueda sobre materiales nuevos, encontramos el Träullit Dekor. Según, Gordon, Katerina<sup>24</sup> (2011) es un material fabricado a partir de fibras de madera y cemento. Utiliza madera de abetos, un árbol de fácil acceso en la zona norte de Europa. Estas fibras al unirse con el cemento

otorgan características únicas a un edificio, como la mejora de las condiciones térmicas y acústicas, además de mejorar estéticamente el entorno interior de una construcción.

Figura 14. Panel Träullit Dekor.



Fuente. <https://www.archdaily.co/co/02-107971/nuevos-materiales-paneles-de-revestimiento-interior-traullit-dekor>

La composición de los paneles Träullit le proporcionan una absorción del sonido óptima, excelente capacidad de aislamiento térmico, además ha demostrado ser resistente al fuego, el moho y la putrefacción. Asimismo, este material ha demostrado bajísimas emisiones de carbono.

Se trata, de una monografía se desarrolla a partir de los sistemas de construcción en seco, y que, de acuerdo Quicazaque, C, Calderón, Natalia & Brigith, Tatiana<sup>25</sup>(2016), han presentado varios inconvenientes por la utilización de láminas de yeso y fibrocemento, estos sistemas presentan fallas en cuestiones acústicas, en importantes factores involucrados con la calidad de vida de las personas, y los altos costos económicos que no han permitido su completa dinamización en el sector de la construcción. Es por esto que, enfocan la investigación con una propuesta de sistema de paneles prefabricados para vivienda, con un diseño tipo sándwich, compuesto por guadua laminada y granulados (madera-caucho) reciclados, que formen parte de los sistemas prefabricados en seco y hagan uso de materiales innovadores y sostenibles menos costosos, además respondan a las necesidades de aislamiento acústico de una vivienda, e igualmente reúnan las condiciones técnicas para el mejoramiento de vida de las personas.

Respecto al confort acústico en la edificación, encontramos en el repositorio de la Universidad La Gran Colombia sobre Placas celulósicas compactadas para revestimiento acústico de muros, donde sus Autores<sup>26</sup> concluyen que; uno de los factores de mayor incidencia en el confort de una edificación radica directamente en el aislamiento acústico que presenta en

relación con los sonidos y ruidos procedentes de construcciones contiguas o del exterior. Aun cuando el uso de materiales aislantes (como el poliuretano, la lana mineral, la fibra de vidrio, el corcho, la espuma, el poliestireno, entre otros), se ha incrementado con el auge de los sistemas de construcción livianos (tipo Drywall), las necesidades acústicas no se satisfacen adecuadamente por la deficiencia en la instalación u omisión del aislamiento en el elemento final.

Figura 15. Tipos de aplicación de la Celulosa

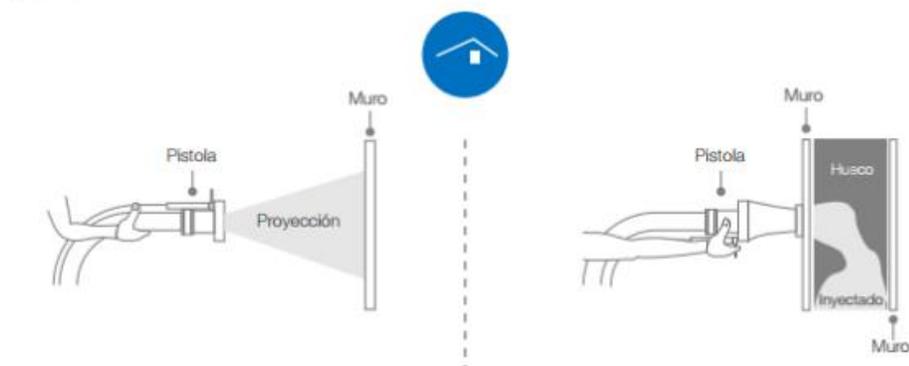


Ilustración 12. Métodos usados para la aplicación de celulosa en la cámara interna de un muro liviano: Proyectada (Izq.) e Insuflada (Der.). Fuente: EcoAislantes. (2014) “Llego la revolución en Aislantes acústicos”. p. 4. Consultado 28/09/2015. Recuperado de: <http://goo.gl/1Ir6gW>.

Tomando como referentes a los Estados Unidos y Europa, donde hacen uso de la celulosa como material base en paneles de aislamiento, el trabajo investigativo plantea las láminas de celulosa compactada que solucionen correctamente tanto la acústica como el revestimiento de un recinto, sustituyendo ambas necesidades con un solo elemento.

El siguiente tema, trata sobre la protección de la madera contra la acción del fuego. Según sus Autores<sup>27</sup>, formularon pinturas con mezclas empleando para ello, diversos materiales fibrosos a manera de refuerzo. Los resultados fueron aplicados sobre paneles de *Araucaria angustifolia*, situados en laboratorio durante seis meses. Los resultados mostraron un excelente desempeño en todas las muestras para los ensayos de conductividad térmica, en el Túnel Inclinado para ver el avance de la llama y en la cámara Horizontal-Vertical UL94 para medir la resistencia a la llama intermitente de un mechero Bunsen. El mejor resultado fue obtenido por el caucho clorado plastificado, seguida por la resina fenólica modificada y, por último, la base epóxica curada con una poliamina. Respecto a las fibras de refuerzo, las formulaciones mezcladas presentaron un desempeño frente a las respectivas muestras anteriormente mencionadas.

Por último, se presenta la propuesta Cassandro, R<sup>28</sup>. (2018), quien propone un prototipo de panel compuesto, tipo SIP (Structural-Insulated-Panel), como muro envolvente de vivienda. Elaborado con materiales de origen natural renovables, como lo son la guadua y el cartón reciclado. El panel se compone de dos tableros externos OSB (Oriented-Strand-Board), tablero de virutas orientadas, y un aislante intermedio compuesto de tubos de cartón del rollo de papel higiénico. Elabora dos modelos SIP experimentales, simulados térmica y acústicamente en las condiciones climáticas de la ciudad de Pereira (Risaralda). Los resultados obtenidos mostraron la viabilidad y la competitividad del panel propuesto. A continuación, se muestra las imágenes del prototipo del panel planteado por Cassandro;

Figura 16. Proceso de fabricación del panel y Prototipo terminado



Fuente: <http://www.scielo.org.co/pdf/rarq/v20n2/1657-0308-raqr-20-02-90.pdf>

### 5.6.2 Marco Conceptual

El marco conceptual permite orientar las búsquedas de la investigación para aplicarla a la terminología y los conceptos para la interpretación y comprensión de las diferentes características que conforman a los paneles y lo relacionado a la acústica y la protección contra el fuego.

Conceptos básicos:

**Acondicionamiento Acústico:** Sistema que se encarga de controlar el comportamiento del sonido dentro del recinto, ajustando los tiempos de reverberación a partir de la intervención de las características físicas de las superficies internas, por medio de revestimientos con elementos diseñados para mejorar el desempeño y el funcionamiento acústico del recinto.

El diseño de acondicionamiento acústico se realiza mediante la combinación de materiales y elementos que produzcan efectos de absorción, reflexión y difusión sobre la energía sonora dentro del recinto.

A través del aislamiento acústico se reduce el nivel de ruido generado por transmisión vía aérea y vía estructural.

**Adecuación Acústica:** Es el tratamiento que se da a un recinto, área u objeto, con el fin de controlar el comportamiento y las características del sonido que emite o incide sobre el mismo.

Es mediante la acústica arquitectónica que se realiza este tratamiento, que requiere de un estudio y análisis del comportamiento del sonido del recinto y sus fuentes sonoras, para proponer un diseño acústico con el fin de intervenir y mejorar sus condiciones.

La adecuación acústica consta de dos tratamientos distintos pero complementarios entre sí: uno de ellos es el aislamiento acústico y otro es el acondicionamiento acústico.

**Aislamiento Acústico:** Sistema que se encarga de reducir y evitar la transmisión de ruido de un espacio a otro. En el caso de las escuelas de música es común encontrar en la misma sede, salones adyacentes con actividades diversas, como danza y teatro; o bien espacios cercanos como parques o instituciones educativas que generan ruidos que interfieren y perjudican la formación musical dentro del recinto. Igualmente, las actividades musicales que se realicen dentro de la escuela, pueden interrumpir o perturbar espacios vecinos.

A través del aislamiento acústico se reduce el nivel de ruido generado por transmisión vía aérea y vía estructural.

**Ruido:** Se refiere a los sonidos no deseables o desagradables para el oyente, que en la mayoría de los casos están compuestos por mezclas complejas de distintas frecuencias y amplitudes.

Para la elaboración de estudios y diseños de acústica arquitectónica se deben identificar 2 grandes grupos de ruido, como lo son las fuentes de ruido internas y externas que afectan los diferentes espacios arquitectónicos.

**Transmisión del Ruido:** Las ondas sonoras llegan a nosotros a través del aire. Y por esta razón se pueden dividir en Ruidos que se transmiten por vía aérea y ruidos que se transmiten por vibración estructural.

**Transmisión por vía aérea:** En primer lugar, se encuentran los ruidos transmitidos de un espacio a otro por vía aérea, sean estos provenientes de una fuente externa a la edificación (tráfico vehicular, aviones, entre otros) o generados internamente en el edificio (eventos amplificados, música, ductería, etc.). Estos ruidos viajan por el aire y se transmiten entre espacios contiguos a través de las puertas, muros, ventanería, placas, ductos, etc.

**Transmisión por vibración Estructural:** Este tipo de ruidos son producidos por el choque de un objetivo sobre un paramento; en el caso de las cubiertas es el ruido producido por el impacto de la lluvia y el granizo. En el momento del choque, se transmite directamente una gran cantidad de energía hacia el paramento y este comienza a vibrar, produciendo a su vez un nuevo ruido hacia el aire circundante, traspasando la estancia en donde se produce (interior o exterior).

También se consideran como tal, los ruidos producidos por equipos mecánicos los cuales generan vibraciones en sus partes mecánicas, así como los ruidos potencialmente producidos por las tuberías de instalaciones hidro-sanitarias (desagües, bajantes).

**Panel Sándwich:** Elementos constructivos prefabricados, utilizados habitualmente en edificación e industria con dos diferentes usos principales:

- Cerramiento exterior en cubiertas y fachadas.
- Compartimentación de espacios interiores (cámaras, sectores, salas de procesado de alimentos, salas blancas, etc.).

Generalmente se trata de conjuntos formados por dos caras externas de pequeño grosor entre las que se encuentra adherida una capa de material aislante. De forma característica los paneles incluyen al menos las siguientes funciones: aislamiento térmico u acústico, y propiedades de cerramiento o compartimentación (impermeabilidad al aire o al agua, resistencia a cargas de viento, etc.).

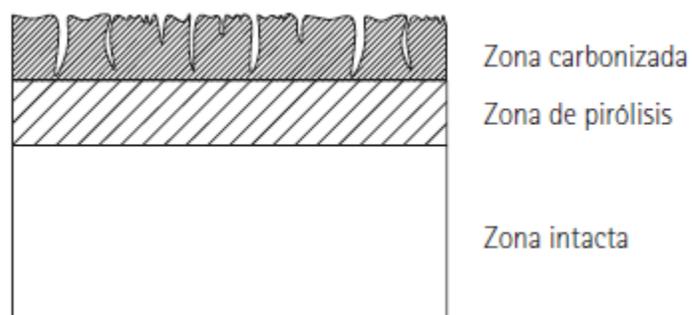
**Paredes aisladas:** El diseño de aislamiento acústico de las paredes incluye la instalación de muros en sistema liviano, que tienen la función de atenuar la mayor cantidad de ruido y vibraciones que lleguen al recinto por transmisión vía aérea y estructural.

**Reverberación:** Es el fenómeno acústico de reflexión que se produce en un recinto cuando un frente de onda o campo directo incide contra las paredes, suelo y techo del mismo. El conjunto de dichas reflexiones constituye lo que se denomina campo reverberante. El parámetro que permite cuantificar el grado de reverberación de una sala es el llamado Tiempo de Reverberación.

**Material ignífugo:** La norma ASTM define un material ignífugo como aquel que “posee o proporciona índices de inflamabilidad o propagación de llamas comparativamente bajos”. El índice nominal de propagación de llama se expresa en números o clasificaciones obtenidas de acuerdo con las especificaciones de la norma NFPA 255, Standard Method of Test of Surface Burning Characteristics of Building Materials.

**Comportamiento de la madera frente al fuego:** Cuando la madera se expone a un foco de calor, su contenido de humedad disminuye en la zona directamente afectada al alcanzarse el punto de ebullición del agua. Este hecho es detectable por la sudoración que aparece en su superficie. Si el aporte de calor se mantiene hasta llegar a una temperatura aproximada de 270 °C, comienza el desprendimiento de vapores que, en caso de seguir aumentando la temperatura, son susceptibles de arder. Este proceso, llamado pirólisis de la madera, produce su descomposición en gases según las temperaturas alcanzadas.

Figura 17. Cambios en la madera por acción del fuego



Fuente: <http://maderasblanquer.blogspot.com/2015/09/madera-y-fuego.html>

A pesar de su combustibilidad, si la madera no se somete a llama directa, ésta no comenzará a arder hasta que no alcance aproximadamente los 400 °C. Aun siendo expuesta a llama directa, no se producirá la ignición hasta que no llegue a temperaturas en torno a los 300 °C.

Tras la combustión de la superficie se origina una capa exterior carbonizada, que protege a otra capa interior contigua en la que se produce el pirólisis. Por último, en el interior de la pieza, queda la madera sin afectar por el fuego (ver figura 2.4).

La alta capacidad aislante de la capa carbonizada, del orden de unas seis veces superior a la de la madera a temperatura ambiente, permite que el interior de la pieza se mantenga a una temperatura mucho menor y con sus propiedades físico-mecánicas constantes.

**Ventajas de confort de la madera:** Las casas de madera proporcionan una agradable sensación de confort a sus habitantes. Esto es debido a que:

- La madera mantiene un equilibrio higroscópico con el medio, tomando o cediendo humedad hasta alcanzar el equilibrio. Por dicho motivo, la presencia de madera en una vivienda regulariza la humedad del medio interior.
- La madera es un material que presenta una buena absorción de las ondas acústicas, lo que se traduce en una reducción de la reverberación de las ondas sonoras y en una mejora del confort acústico interno de los edificios.
- La madera es un buen aislante térmico, lo que reduce el consumo de energía en el uso de los edificios.
- Absorción de radiaciones electromagnéticas.

### **5.6.3 Marco Legal**

El presente documento en la parte legal y normativa se refiere a los aspectos que debe cumplir el producto respecto a el aislamiento acústico y el comportamiento frente al fuego de los materiales usados en los paneles divisorios propuestos en el ámbito colombiano. El contexto se abordará desde la perspectiva local o nacional y los referentes de normas internacionales.

#### **Normas Locales o Nacionales**

Las Normas técnicas colombiana a través del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación– ICONTEC -, relacionadas con la acústica en edificaciones aplicables para Colombia, están basados en las normas ISO 140:1-14. Se mencionan las siguientes;

**NTC 4795** - Acústica. Determinación del desempeño de aislamientos acústicos de cerramientos. Parte 1: Mediciones en condiciones de laboratorio - para propósitos de declaración.

**NTC 4795** - Acústica. Determinación del desempeño de aislamientos acústicos de cerramientos. Parte 2: Mediciones in situ -para propósitos de aceptación y verificación-.

**NTC 4944** - Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo. Descripción: Define magnitudes globales para el aislamiento a ruido aéreo en edificios y de elementos de construcción tales como paredes, suelos, puertas y ventanas.

**NTC 4946** - Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 4: Medición "in situ" del aislamiento al ruido aéreo entre locales.

Especifica los métodos aplicables in situ para medir las propiedades de aislamiento acústico al ruido aéreo de las paredes interiores, de los techos y de las puertas entre dos recintos en condiciones de campo sonoro difuso, y para determinar la protección

**NTC 4945** - Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 5: Mediciones in situ del aislamiento acústico a ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas. Descripción: Especifica dos series de métodos para la medición del aislamiento a ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas completas, respectivamente.

**NTC 5548** - Acústica. Medición del tiempo de reverberación de recintos con referencia a otros parámetros acústicos. Descripción: Define métodos para la medición del tiempo de reverberación en recintos

### **Normatividad Colombiana en Sistemas Contra Incendio**

El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR10 con su título J: Requisitos de Protección Contra Incendio en Edificaciones y su título K: Requisitos Complementarios, nos expone los requisitos mínimos que toda edificación deberá cumplir para la protección contra incendio de acuerdo a su uso y grupo de ocupación.

### Normas Internacionales con referentes latinoamericanos

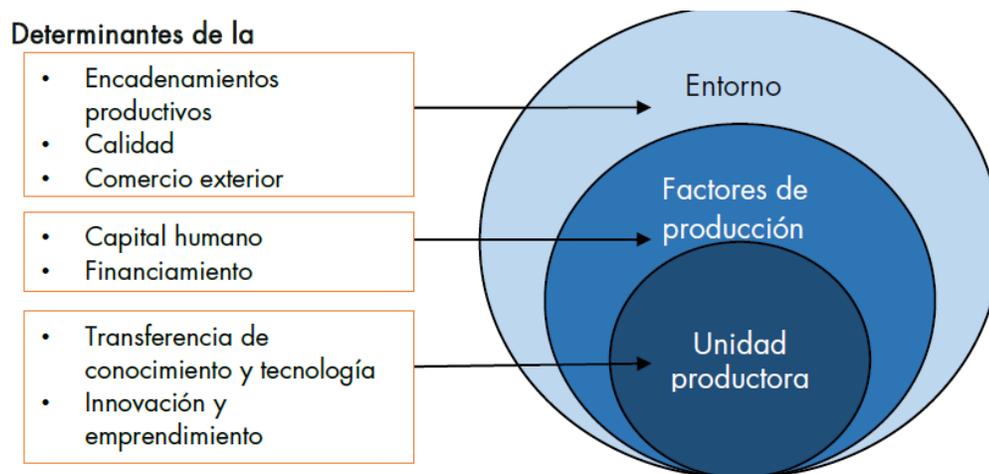
**Chile.** El Instituto Nacional de Normalización ha expedido las siguientes; Norma Técnica NCh 352.Of61: Condiciones Acústicas que deben Cumplir los Edificios. (1961). En el año 2000 se emitió la nueva norma, la NCH352/1., Aislación acústica - Parte 1: Construcciones de uso Habitacional - Requisitos mínimos y ensayos. En esta se reglamentan los niveles mínimos de aislamiento de particiones arquitectónicas de acuerdo a los recintos que delimitan.

**Argentina.** Norma IRAM 4044/85 - Argentina Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (1985). Protección contra el ruido en edificios. Aislamiento acústico mínimo de tabiques y muros.

### 5.6.4 Marco Productivo

Dentro del conjunto de tecnología, organización, recursos e instrumentos que incluyen todos los insumos y medios con los que cuenta Colombia para el desarrollo de las distintas actividades económicas de bienes y servicios. Se pueden considerar los siguientes aspectos;

Figura 18. Determinantes de la productividad por nivel de acción.



Fuente: DNP.

Fuente: DNP; <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3866.pdf>

De acuerdo al documento CONPES 3866<sup>29</sup> denominado, Política Nacional de Desarrollo Productivo del Departamento Nacional de Planeación con fecha del 8 de agosto de 2016, el cual establece como determinantes de la productividad a tres tipologías dependiendo de su alcance;

Dentro del crecimiento económico se suele interpretar las dos primeras categorías como determinantes de la productividad en el mediano plazo, mientras que aquellas variables relacionadas con el entorno competitivo y eficiente, inciden especialmente en el crecimiento de la productividad en el largo plazo.

Bajo estos parámetros el gobierno de la época planteó esta política que se implementará durante un horizonte de tiempo de 10 años (2016-2025), bajo la dirección del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Educación Nacional, el Ministerio del Trabajo, el Servicio Nacional de Aprendizaje y el Departamento Nacional de Planeación tendrán a compromiso y las acciones específicas para su cumplimiento.

En consecuencia, con lo anterior, el Ministerio de Comercio, Industria y Comercio<sup>30</sup> (2019), Colombia ha presentado los mejores avances en el Índice Global de Competitividad y se ubica para el año 2019 en la posición 57 de 141 economías frente al puesto 60 que ocupó en el año 2018 y el 66 en el 2017. En términos de puntaje el país redujo brechas en los siguientes pilares: infraestructura, adopción de TIC, estabilidad macroeconómica, salud, educación, mercado laboral, educación y habilidades, sistema financiero, tamaño del mercado, dinamismo empresarial y capacidad de innovación.

### **5.6.5 Marco Sociocultural**

Según el documento de la Revista de la Universidad Externado de Colombia<sup>31</sup>, Los Valores Socioculturales en Colombia, proponen que el país ha sido resultado de un proceso histórico particular y único, el cual ha moldeado la vida de cualquier ser humano a través del tiempo, gracias a las acciones vividas, las decisiones tomadas y las particularidades en sus acuerdos, los hacen aterrizar hoy en una realidad e interacción social que se sigue forjando día a día con su identidad cultural.

Uno de los factores que mayor influencia ha presentado Colombia durante el tiempo, es la del predominio de la desigualdad sobre la igualdad, el cual se ha convertido en una constante en la interacción social entre los colombianos. Y los fundamenta en tres temas; la religión, la educación y el empleo. Sumados a estos la cultura del individualismo, que promueve el predominio de los valores particulares sobre los universales. Pero la autora propone un cambio para

abandonar esa naturaleza social conducida por la violencia y la desconfianza, plasmada en la siguiente pregunta; ¿Cómo podemos modificar nuestra herencia cultural nociva para alterar de manera positiva nuestra realidad y asegurarnos un futuro próspero como nación y como sociedad?

Por último, y para no entrar en más detalles, Colombia es un territorio con una geografía combinada entre sistemas montañosos muy complejos en la parte central, también con partes de planicies llenas de selvas y las dos costas que en todo su conjunto forman una multiculturalidad apoyada en los regionalismos.

## Capítulo 6

### Producto

El panel modular insonorizado es un producto diseñado para aislar el ruido, detener el fuego, es un elemento modular con medidas adaptables para todo tipo de espacios, también permite un fácil transporte y manipulación.

#### 6.1 Nombre e imagen del producto

Figura 19. Nombre del producto



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Figura 20. Detalle Panel T500 conformando un muro divisorio.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Para determinar la imagen del producto utilizamos la herramienta (Tailor Brands Studios) expuesta en el análisis, con la cual logramos encontrar la opción más adecuada en cuanto a color y forma del logo.

Por otra parte, para establecer la identidad cromática más conveniente para la empresa de acuerdo a nuestra actividad económica, utilizamos las recomendaciones dadas por el sitio web (Fuegoyomana). El nombre ya lo habíamos definido con anterioridad. A continuación, el resultado:

Tabla 15. Análisis de Logo, Eslogan e Identidad Cromática

LOGO	ESLOGAN	IDENTIDAD CROMÁTICA
<p>La figura de nuestro logo representa la modulación de espacios.</p> 	<p>“Modulamos tu confort”</p>	<p>Significado de cada uno de los colores utilizados en nuestro logo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naranja: representa optimismo y creatividad</li> <li>• Negro: representa elegancia y corporativismo</li> <li>• Rojo: representa valor y acción</li> </ul>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

## 6.2 Ficha técnica

### 6.2.1 Elementos y componentes

#### Componentes principales del aislante acústico

##### Madera:

El núcleo del panel está compuesto por un aislante acústico formado por una mezcla de virutas de madera. Dentro de sus propiedades más importantes en la industria de la construcción tenemos; aislante térmico, aislante acústico, durabilidad, aislante eléctrico, resistencia a esfuerzos y se puede reciclar.

Figura 21. Viruta de Madera



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### **Cemento:**

Aporta sus propiedades de pegante o aglomerante al mezclarse con agua y hace que se comporte como un adhesivo en conjunto con el yeso y la madera. El cemento aporta una buena resistencia a la compresión para que el producto final no se aplaste o deforme.

Figura 22. Cemento



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### **Yeso:**

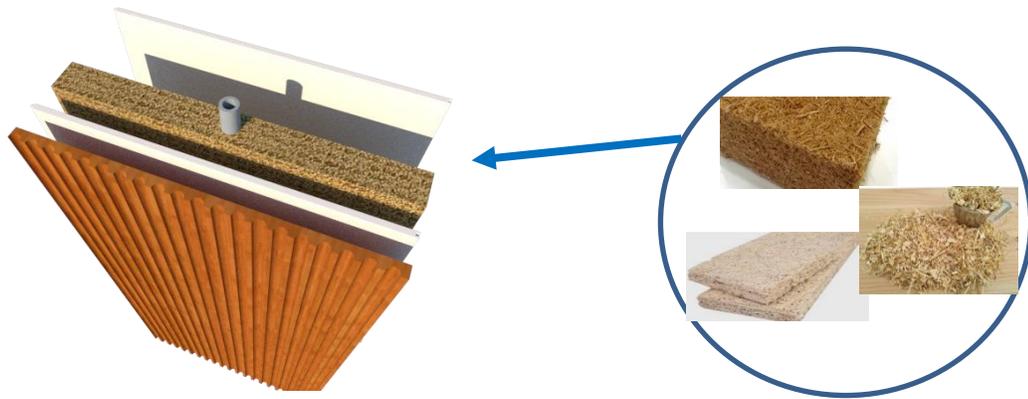
Este material ayuda en la mezcla con el cemento a dar una mayor adherencia, fraguado y una mayor resistencia. Ayuda también como aislante térmico, no es tóxico y tampoco es combustible, es decir, no genera llama.

Figura 23. Yeso.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Figura 24. Detalle de la conformación del panel

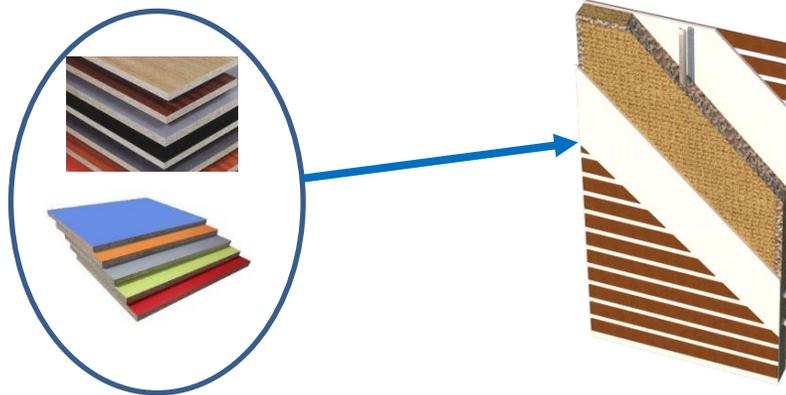


Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### **Tableros aglomerados con acabado en melamina**

Dentro de las características del panel, hay dos tableros compuestos de aglomerante y melaminas que se pegan al módulo central compuesto por fibras de madera yeso y cemento.

Figura 25. Detalle variedad de colores para panel T500



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

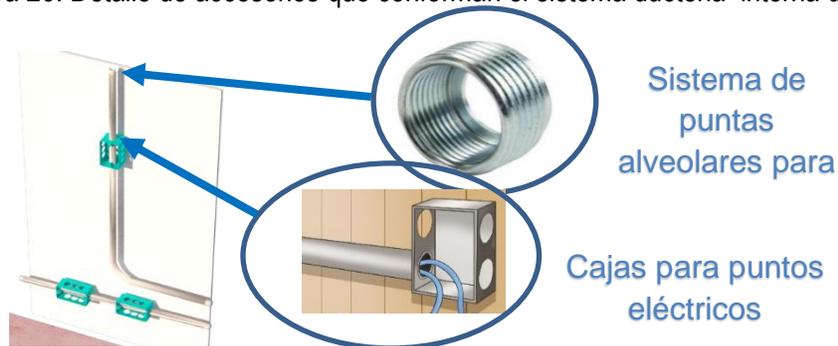
Esta combinación ofrece un panel en sistema tipo sándwich, con una excelente apariencia y una variedad de diseños y colores

### **Sistema de ductos**

Los paneles tienen incorporado un sistema de ductos que permiten la instalación de redes de comunicación y redes eléctricas.

Estos ductos tienen accesorios que complementan la funcionalidad del panel.

Figura 26. Detalle de accesorios que conforman el sistema ducteria interna del Panel.

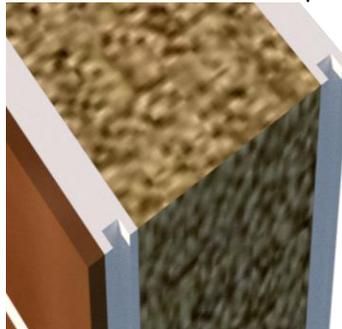


Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Los Accesorios para el sistema de ductos están conformados por una tubería metálica calibre 28 recubiertas de zinc, esta tubería de manera interna tiene curvatura incorporada en los cambios de dirección de la tubería, esta curvatura cuenta con el radio exigido por la NTC para el paso del alambrado de las redes,

Para la unión de los sistemas de ductos entre módulos entre paneles, los ductos de cada panel cuentan con sistema de puntas alveolares que permiten una unión casi hermética con un sistema de unión tipo clic, permitiendo el paso de las redes sin problemas de obstrucción.

Figura 27. Detalle sistema de unión tipo (clic) hembra.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

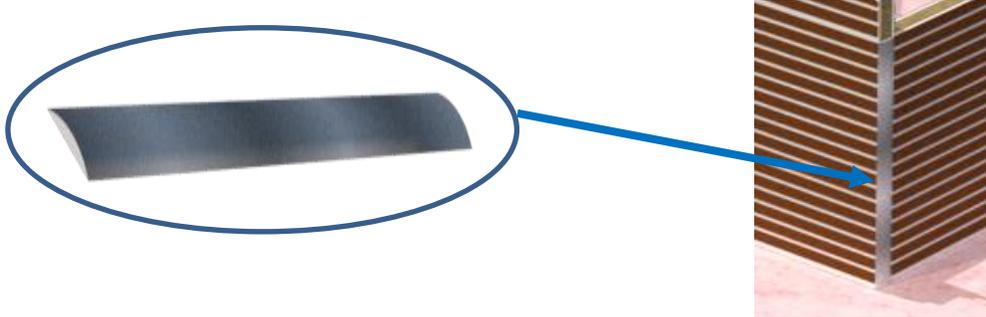
### **Bordes con sistema Clic macho y hembra**

Los tableros en su perímetro cuentan con un sistema de canales, ranuras macho y hembra los cuales permiten la unión entre paneles garantizando una perfecta unión y generando una perfecta alineación todo esto con el fin que los muros que se fabriquen con este producto, queden con una superficie totalmente plana.

### Accesorios para remate de terminaciones de muro

Los paneles están complementados por una serie de accesorios que se utilizan en los remates de los muros y en los vértices de los muros en los cuales se intersecan los paneles,

Figura 28. Detalle perfil para remate de esquinas.

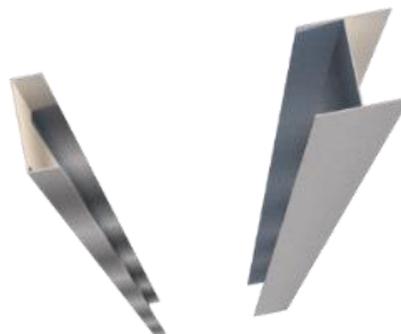


Fuente: (ACUSFORT. 2021)

estos accesorios son elementos hechos de láminas figuradas con una forma curva, y una textura brillante permitiendo obtener un excelente acabado, también esto permite dar una protección extra en las esquinas.

### Sistema de estructura

Figura 29. Perfil "C" y Perfil "H"



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

El muro panel cuenta con un sistema de estructura muy práctico, este sistema se incorpora dentro del panel en el momento de ser armado encajados los módulos,

la estructura está formada por perfiles en forma de “H” y en forma de “C”.

El perfil en forma de “C” se utiliza para ser anclado en la parte inferior y la parte superior

Estos perfiles tienen como función principal asegurar el perfil “H”

Los perfiles “H” tienen como función principal unir los paneles y rigidizar los muros ensamblados con el panel T500

## **6.2.2 Especificaciones técnicas del producto**

### **Características generales:**

El Panel modular insonorizado cuya denominación de modelo o referencia es la T-500. Es un producto para ser usado como muro divisorio en las aulas de clases y salones de reuniones en la línea Institucional. Diseñado y fabricado para aislar el ruido y retener el fuego. Gracias a su sistema de unión tipo clic permite una gran capacidad modular, capaz de generar una excelente adaptabilidad a todo tipo de espacios. Sumado a que se puede desmontar y se puede volver a utilizar nuevamente ya sea en el mismo espacio u otro.

El Panel modular insonorizado está compuesto por dos tableros exteriores con un centro formado por una mezcla de virutas de madera, yeso y cemento, las cuales le dan propiedades insonoras, térmicas y de protección contra incendios en caso de un incendio. Es empacado y protegido con cartón en sus caras terminadas para evitar rayaduras y de golpes. Su vida útil es de 10 años y su durabilidad se estima entre los 30 y 40 años y el almacenamiento debe ser un lugar cubierto protegido de la intemperie, apoyado en una superficie plana protegido en una estiba sobre la humedad del suelo.

### **6.2.3 Características (Mecánicas, físicas y/o químicas)**

Aclaración: Respecto a las pruebas y los ensayos. Debido a las condiciones de la pandemia, el gobierno nacional sancionó el Decreto No. 417 del 17 de marzo de 2020 donde se declara el Estado de Emergencia Sanitaria generada por la pandemia del Coronavirus COVID-19, el aumento en los contagios y picos de la pandemia no permitieron en determinada agenda coincidir con la terminación del prototipo, debido a las medidas de confinamiento.

Por tal motivo, aclaramos que, en cumplimiento con los lineamientos del proyecto, realizamos ensayos y pruebas “in situ” o caseras que permitieron determinar las características mecánicas, físicas y/o químicas para tener obtener resultados medibles y comprobables.

### **Capacidad de Absorción Acústica**

Para determinar la capacidad de absorción acústica de un material, se tomará las condiciones descritas en la Norma ASTM C423 para el coeficiente de reducción de acústica o de ruido NRC (Noise Reduction Coefficient)<sup>32</sup>. Considerando un valor con un rango que oscila en una escala entre 0 a 1. Interpretándose también como 0% de absorción a 100% de absorción.

De acuerdo a las pruebas realizadas, el Panel de referencia T-500, mostró resultados de absorción acústica de 0,61 sobre 1, lo que se traduciría en una efectividad del 61% sobre 100%. También es importante aclarar que se pueden lograr un mayor coeficiente, ya que no se aplicó un sellante perimetral en las paredes del túnel de prueba. (Ver el apartado 6.4.2 de Pruebas y ensayos, para un mejor análisis de los resultados)

### **Capacidad de resistencia al fuego**

Para comprobar la capacidad de resistencia al fuego del material aislante creado a base de viruta de madera, se harán de acuerdo a la Norma Sismo Resistente NSR-10 en el Título J sobre los Requisitos de protección contra incendios en edificaciones, el cual, especifica los requisitos mínimos que toda edificación debe cumplir sobre la protección contra incendios. Dentro de los requisitos se encuentran los siguientes;

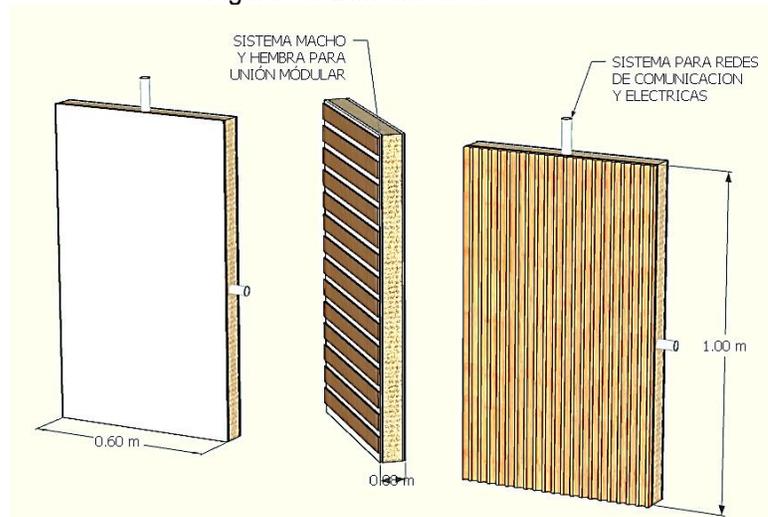
- Reducir la las posibilidades de que ocurra un incendia en la edificación.
- Evitar la propagación del fuego. Tanto al interior de la edificación, como hacia las aledañas.
- Facilitar el proceso de extinción
- Minimizar el riesgo de colapso

Y específicamente las mencionadas en el numeral J.2.5.1.9 sobre los métodos de ensayo a la resistencia al fuego de los materiales que nunca debe ser inferior a una (1) hora.

### 6.2.4 Dimensiones y presentación

El panel insonorizado T-500, cuenta con las siguientes dimensiones;

Figura 30. Dimensiones.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Tabla 16. Dimensiones.

#### DIMENSIONES

Espesor	Long.	Ancho	Color	Peso	Un.
80 mm	1,00 m	0,60 m	Otoñal	27,5 kg	m <sup>2</sup>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

El panel insonorizado T-500, cuenta con las siguientes presentaciones y tonalidades;

Figura 31. Detalle de Tonalidades Panel T500.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### **6.2.5 Ventajas comparativas**

Es un sistema de paneles modulares para la división de espacios fáciles de instalar, desmontables y adaptables a cualquier espacio arquitectónico brindando aislamiento acústico y además que brinde la protección contra incendios,

#### **Ventajas**

- ✓ Bloquean gran parte del sonido
- ✓ Retenedores de fuego
- ✓ Incluyen sistema de tubería para cableado eléctrico y de comunicación
- ✓ Fáciles de instalar
- ✓ Fáciles de Transportar
- ✓ Fáciles de almacenar
- ✓ Se pueden desmontar para ser reutilizados nuevamente

### **6.3 Proceso de producción del producto**

**6.3.1 Identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción.**

Figura 32. Estructura desagregada de Trabajo EDT.

ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO - EDT

EDT PROYECTO - ACUSFORT

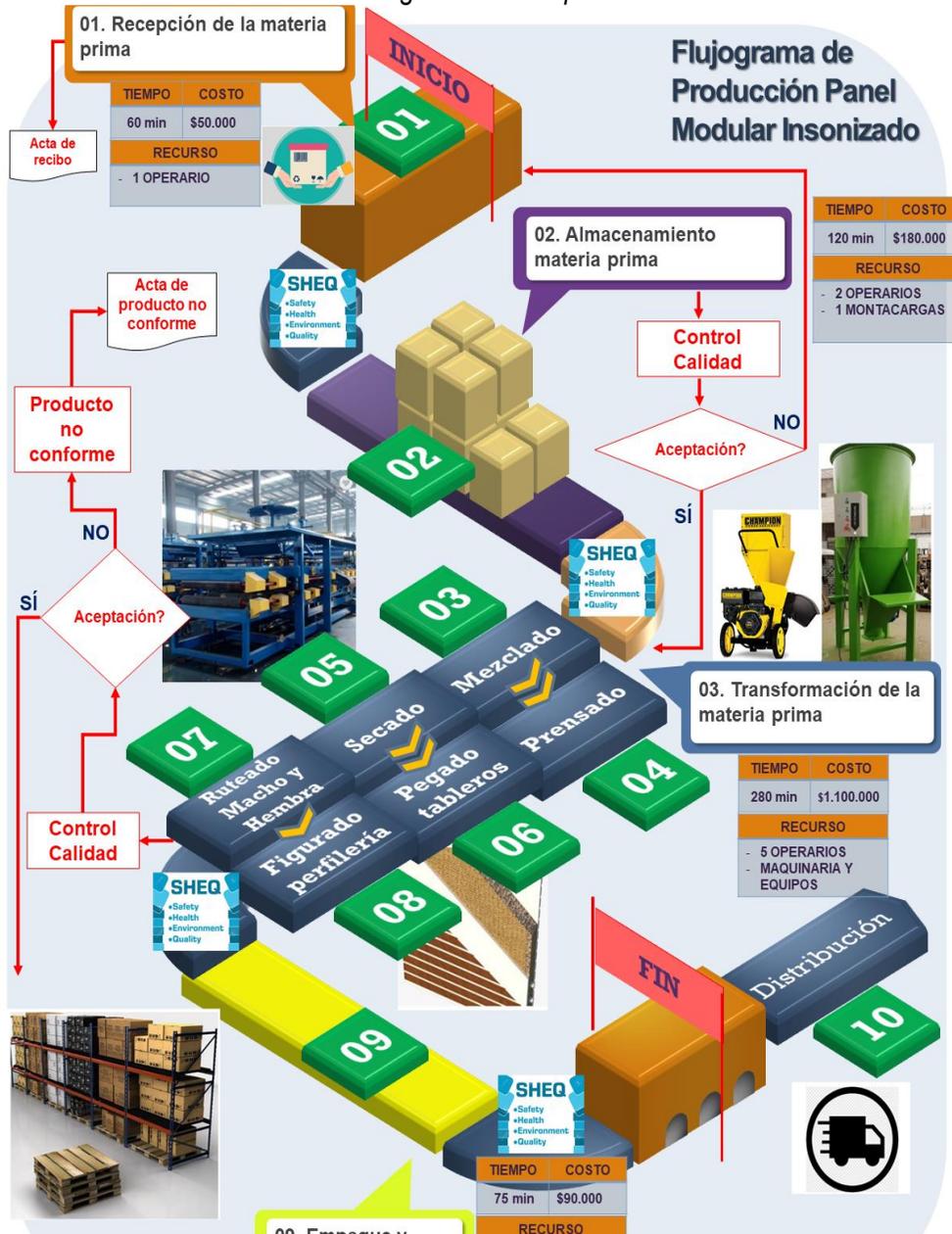
PANEL MODULAR PARA MUROS DIVISORIOS CON AISLANTE ACÚSTICO E IGNÍFUGO PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.

FASES	1. FACTIBILIDAD		2. DISEÑO		3. PRODUCCIÓN					4. COMERCIALIZACIÓN		
ETAPAS	ESTUDIO DE MERCADO	ESTUDIO FINANCIERO	ANÁLISIS Y CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	DISEÑO DE INNOVACIÓN Y PRODUCTO	ADQUISICIÓN DE MATERIA PRIMA	ADQUISICIÓN DE EQUIPOS	PROCESO O FABRICACIÓN	PRUEBAS Y ENSAYOS	ALMACENAMIENTO	PLANE DE MARKETING	VENTAS	DISTRIBUCIÓN
ACTIVIDADES	ANÁLISIS DEL SECTOR	PREFACTIBILIDAD	REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y COMPONENTES	DISEÑO DE MOLDES	SELECCIÓN DE PROVEEDORES	BÚSQUEDA DE EQUIPOS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	CUMPLIMIENTOS DE ESTÁNDAR	NECESIDADES DE ALMACENAMIENTO	ESTRATEGIA DE PRODUCTO	ESCOGER LOS TIPOS VENTA	CANALES DE DISTRIBUCIÓN
	ANÁLISIS DEL MERCADO	ESTRUCTURA DE COSTOS	MODELACIÓN	DISEÑO DE MEZCLAS	SOLICITUD DE COTIZACIONES	FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS	SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA	ENSAYOS TÉCNICOS	DETERMINAR EL LUGAR DE ALMACENAMIENTO	MERCADEO	TAMAÑO DEL PUNTO DE VENTA	ESCOGER EMPRESA LOGÍSTICA
	ANÁLISIS CONSUMIDOR / CLIENTE	DETERMINAR LA UTILIDAD O GANANCIA DEL PROYECTO		ELABORACIÓN DE MODELOS O PROTOTIPOS	REALIZAR PEDIDOS		TRANSFORMACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO		PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD	METAS DE VENTAS	
	ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA	ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL PRODUCTO			ENTREGA DE MATERIALES							

### 6.3.2 Duración del ciclo productivo

El ciclo del proceso del producto tiene una duración 965 minutos para fabricar un panel modular de 0,60 m x 1,00 m.

Figura 33. Ciclo productivo.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

De Acuerdo al análisis realizado del flujograma se determinó que la planta de producción requiere las siguientes áreas de acuerdo a la siguiente ilustración:

Figura 34. Distribución planta producción primer piso

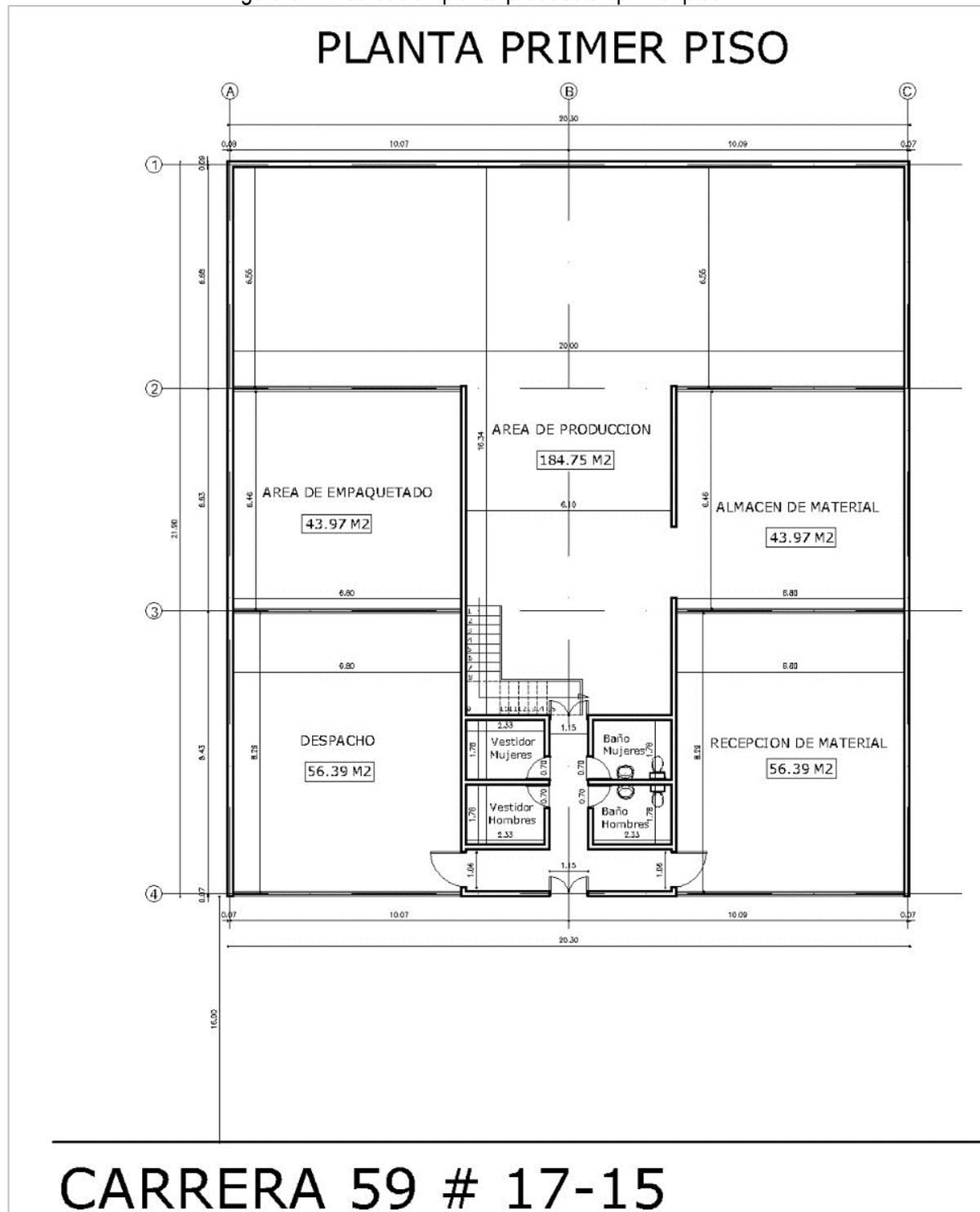
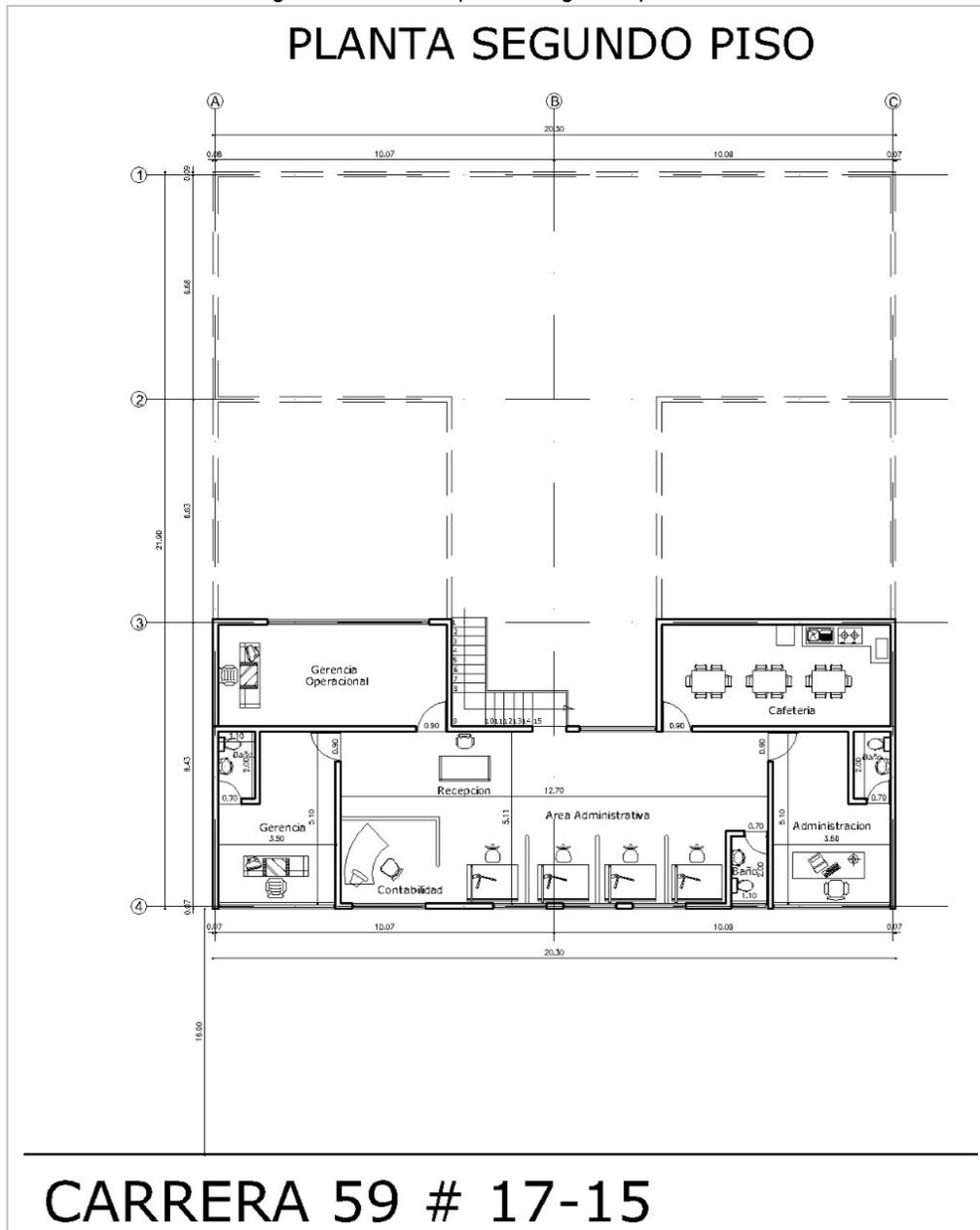
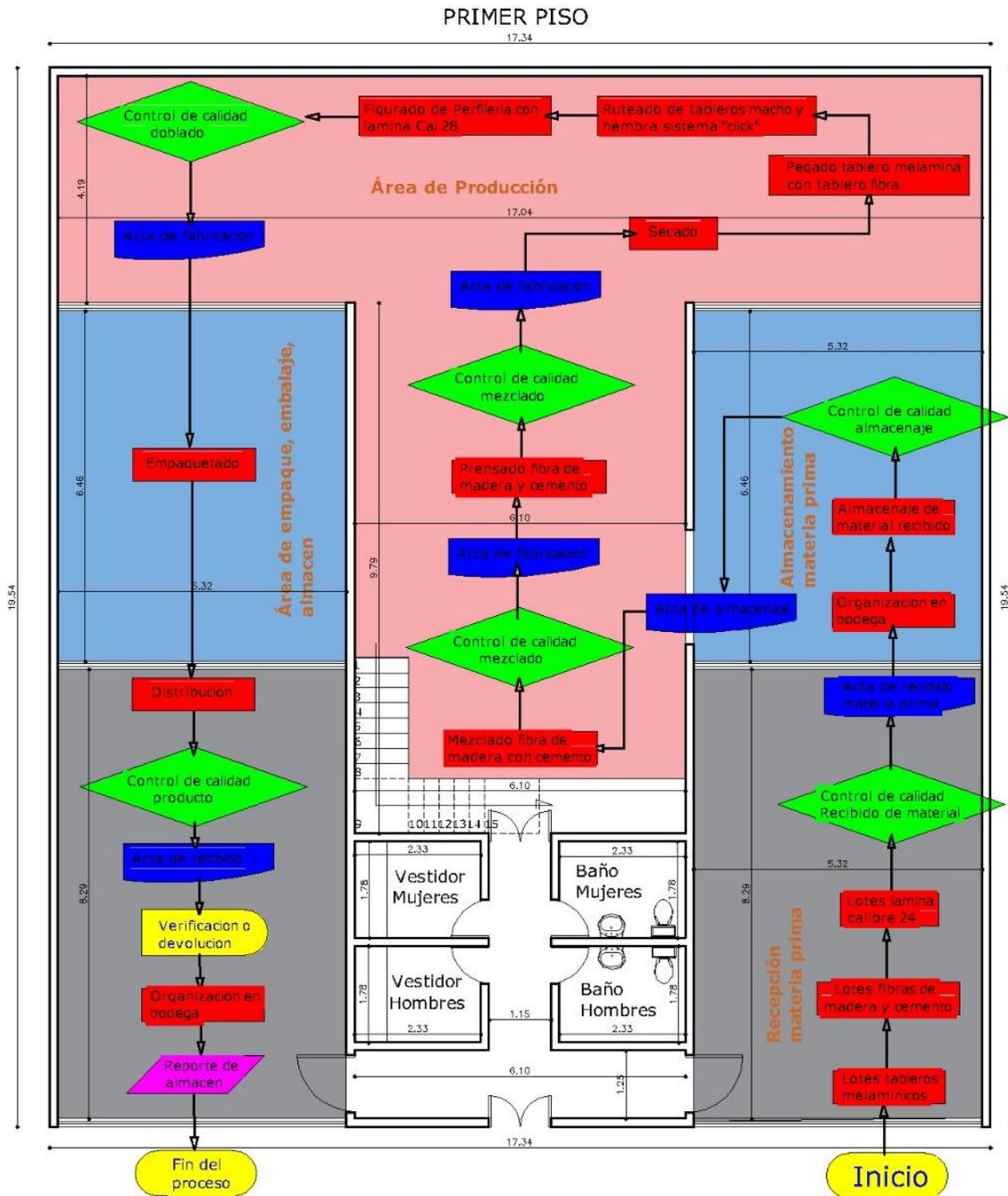


Figura 35. Detalle planta segundo piso zona de oficinas



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Figura 36. Flujo de ciclo productivo.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

De acuerdo al ciclo productivo y la información obtenida de los estudios realizados, se fabricaron dos prototipos; un prototipo a una escala pequeña de

10 cm X 10 cm con el fin de obtener un sondeo preliminar, una vez obtenidos los resultados del prototipo a pequeña escala, se procedió a realizar el prototipo a escala real.

**Prototipo a escala pequeña (10 cm x 10 cm):** se procedió a mezclar los componentes de acuerdo a la investigación realizada, luego se colocó en dos superficies planas las cuales le dieron forma y por último se procedió a prensar con prensas manuales.

Figura 37. Ensayo preliminar del material Aislante.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

El resultado obtenido fue una muestra con la forma y la estructura esperada

**Prototipo a escala Real 100 cm X 100 cm X 6 cm:** para esta fase se alistaron todos los componentes con el peso y la proporción adecuada de acuerdo a la información recopilada durante toda la investigación.

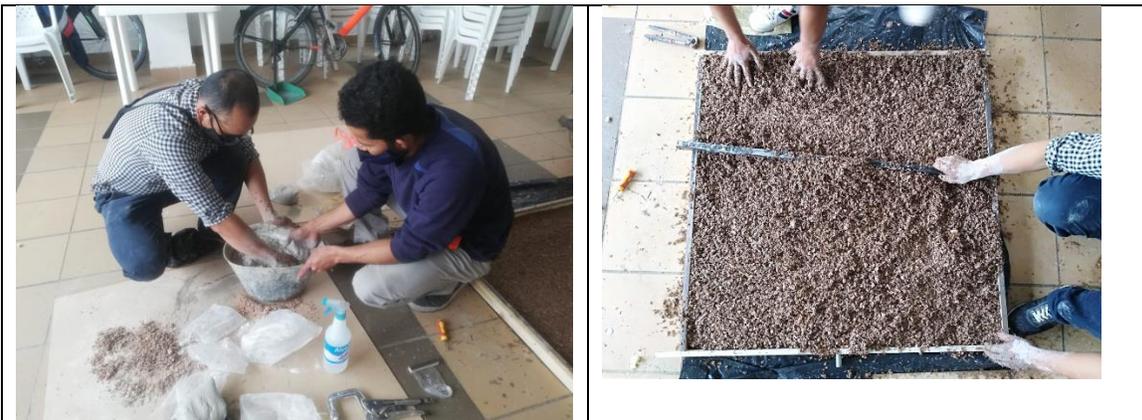
Tabla 17. Secuencia fabricación.

<p>Alistado de materiales, de acuerdo a la investigación la dosificación adecuada se necesita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 kilogramos de yeso blanco,</li> <li>- 2 kilos de cemento</li> <li>- 8 kilos de viruta de madera</li> </ul>	

- 4 litros de agua



Se arma molde de madera de 1 metro X 1 metro con espesor de 6 cm, en este prototipo se dejó la ductería para el sistema de redes eléctricas o de comunicación, esto con el fin de evaluar el comportamiento del panel con este sistema



Se procede a mezclar y verter en el molde.



La mezcla se vierte en dos capas con el fin de apisonar cada capa para garantizar el prensado del producto



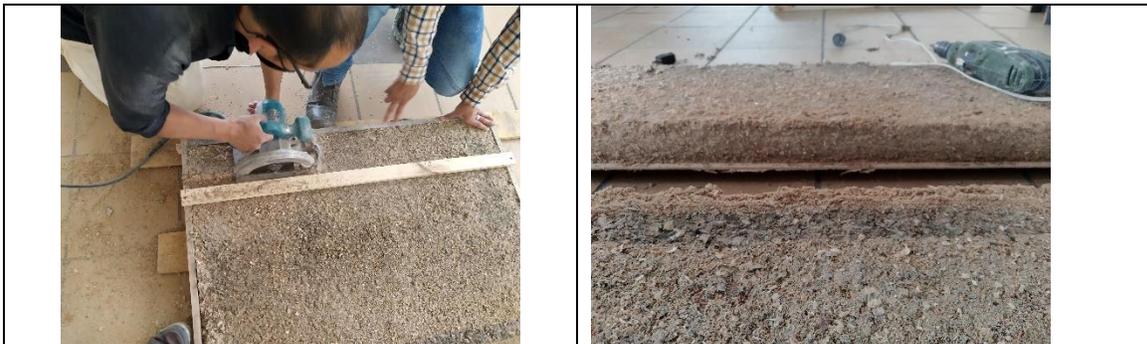
Prototipo terminado listo para secar



Se envuelve en Madera para poder ser transportado



Una vez secado se procede a desencofrar la muestra y a ser pesada para evaluar el peso teórico con el peso real por metro cuadrado



Corte con Sierra



Alistado e instalación del acabado en el panel



Producto Terminado con tres muestras para ser analizadas en laboratorio, estas muestras son para ensayo de capacidad de reducción del ruido, ensayo para la resistencia contra el fuego y el ultimo para alguna prueba de emergencia



Prototipo terminado a escala real

Verificación de peso del producto Final

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### 6.3.3 Capacidad instalada

Capacidad instalada de producción por día: **384 paneles**

Tabla 18. Cálculo capacidad instalada.

MAQUINARIA	PRODUCTO	TAMAÑO	UNIDAD	CANTIDAD PIEZAS DE CADA PRODUCTO POR HORA	CANTIDAD DE PRODUCTO POR UNIDAD DE MEDIDA HORA	CONSUMO POR UNIDAD DE MEDIDA EN CADA PANEL	h/d	Cantidad Producida por día	Cantidad Paneles día
MAQUINA DOBLADORA	Perfil H	2,40	ML	30	72	1.50	6.5	195	312
MAQUINA DOBLADORA	Perfil c	2,40	ML	60	144	0.60	2	120	480
MAQUINA PRENSADORA	Módulo Fibra de Madera	1,20 x 0,60	M2	30	21.6	1.00	4	120	288
MAQUINA PRENSADORA	Módulo sellado tableros con módulo Fibra madera	1,20 x 0,60	M2	30	21.6	1.00	4	120	288
MAQUINA FIBRA MADERA	Fibra de madera	1,00	M3	1	1	0.05	8	8	<b>384</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### Capacidad instalada de producción por mes; **8,448 paneles**

Tabla 19. Cálculo capacidad instalada.

MAQUINARIA	PRODUCTO	TAMAÑO	UNIDAD	CANTIDAD PIEZAS DE CADA PRODUCTO POR HORA	CANTIDAD DE PRODUCTO POR UNIDAD DE MEDIDA EN CADA HORA	CONSUMO POR UNIDAD DE MEDIDA EN CADA PANEL	d/m	Cantidad Producida por mes	cantidad Paneles mes
MAQUINA DOBLADORA	Perfil H	2.4	ML	30	72	1.50	22	4,290	6,864
MAQUINA DOBLADORA	Perfil c	2.4	ML	60	144	0.60	22	2,640	10,560
MAQUINA PRENSADORA	Módulo Fibra de Madera	1,20 x 0,6	M2	30	21.6	1.00	22	2,640	6,336
MAQUINA PRENSADORA	Módulo sellado tableros con módulo Fibra madera	1,20 x 0,6	M2	30	21.6	1.00	22	2,640	6,336
MAQUINA FIBRA MADERA	Fibra de madera	1,00	M3	1	1	0.05	22	176	<b>8,448</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### Capacidad instalada de producción por año: **101,376 paneles**

Tabla 20. Cálculo capacidad instalada.

MAQUINARIA	PRODUCTO	TAMAÑO	UNIDAD	CANTIDAD PIEZAS DE CADA PRODUCTO POR HORA	CANTIDAD DE PRODUCTO POR UNIDAD DE MEDIDA EN CADA HORA	CONSUMO POR UNIDAD DE MEDIDA EN CADA PANEL	d/m	Cantidad Producida por Año	cantidad Paneles Año
MAQUINA DOBLADORA	Perfil H	2,40	ML	30	72	1.50	12	51,480	82,368
MAQUINA DOBLADORA	Perfil c	2,40	ML	60	144	0.60	12	31,680	126,720
MAQUINA PRENSADORA	Módulo Fibra de Madera	1,20 x 0,60	M2	30	21.6	1.00	12	31,680	76,032
MAQUINA PRENSADORA	Módulo sellado tableros con módulo Fibra madera	1,20 x 0,60	M2	30	21.6	1.00	12	31,680	76,032
MAQUINA FIBRA MADERA	Fibra de madera	1,00	M3	1	1	0.05	12	2,112	<b>101,376</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

De acuerdo a la planta de producción para la fabricación del panel, se establece que la capacidad instalada, es capaz de producir **288 unidades panel /día**.

#### 6.3.4 Proceso de control de calidad – Seguridad Industrial

Las mejores prácticas hacen parte del control de producción. Es por eso que en ACUSFORT la calidad es transversal a todos y cada uno de los departamentos y procesos.

En el mismo sentido, la seguridad de las personas es fundamental, ya que permite mantener saludables a los empleados y colaboradores, disminuir los accidentes y mitigar cualquier otro daño a las instalaciones, máquinas y equipos.

Las metas a cumplir en el proceso de calidad son:

- Planificar la calidad
- Mantener los niveles requeridos de materia prima que garantice la continuidad en la producción
- Cumplir el tiempo de producción para mantener y aumentar la productividad
- Garantizar la conformidad del producto terminado y evitar desperdicios
- Reajustar la planificación de acuerdo a los avances, retrasos y el cumplimiento
- Medir los costos para controlar posibles gastos innecesarios.

Las metas a cumplir en el proceso de Seguridad Industrial

- Garantizar la seguridad como un valor importante para mantener la vida de los trabajadores en condiciones saludables
- Identificar las causas de los posibles accidentes para asegurar que nunca vuelvan a presentarse
- Garantizar el correcto funcionamiento de las máquinas y equipos para evitar daños que incurran en sobrecostos
- Prolongar la vida útil de los activos de la empresa

### **6.3.5 Puesta en obra**

En este apartado conoceremos el estudio de caso seleccionado para la puesta en obra. En ese sentido, es importante definir el tipo de proyecto donde se aplicaría nuestro Panel Insonorizado T-500. Para ello es importante la obtención de los siguientes datos:

- Cálculos necesarios donde se consideren datos de ahorro, consumo, duración.
- Cantidades requeridas de unidades para ese proyecto
- Procedimientos de instalación y mantenimiento

- Mostrar las imágenes o renders de como se ve el producto o servicio implantado junto con los procesos y recursos requeridos, ensayos, tiempos y control de calidad después de instalado el producto.

Inicialmente, la escogencia del tipo de proyecto para el estudio de caso;

Para el estudio del caso se escoge el edificio “Colombia” ubicado en la sede 1 de la universidad Colegio Mayor de Cundinamarca - Calle 28 # 5B 02 – donde se aplicará el producto. Se tendrán en cuenta los muros divisorios que conforman las aulas de clases para la propuesta de implementación de nuestro Panel modular insonorizado T-500.

Figura 38. Ubicación de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca (UCMC).



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### Datos de ahorros, costos y duración del producto.

A nuestros clientes, en un esfuerzo con todo el grupo de trabajo de Acusfort S.A.S le ofreceremos un producto más económico de lo que se está ofreciendo actualmente en el mercado, con base el estudio realizado en la investigación de mercado de octubre de 2020 como se muestra en la siguiente tabla;

Tabla 21. Registro de llamadas para estudio investigación de mercado.

	Llamada 1	Llamada 2	Llamada 3
Fecha de llamada	viernes, 2 de octubre de 2020	viernes, 2 de octubre de 2020	viernes, 2 de octubre de 2020
Hora	2:56 p. m.	3:15 p. m.	4:05 p. m.
Página	<a href="https://www.escominq.com/paneles-divisorios-para-oficinas/">https://www.escominq.com/paneles-divisorios-para-oficinas/</a>	<a href="https://www.aqstica.com/">https://www.aqstica.com/</a>	<a href="http://quattrointernational.com/item/divisiones-horizontales/">http://quattrointernational.com/item/divisiones-horizontales/</a>
Asesor que atendió la llamada	Bryan González	María Fernanda Reyes	María Inez
Razón Social	GRUPO ESCOM SAS	AQSTICA S A S	QUATTRO COLOMBIA S A S
Nombre Comercial	ESCOM	AQ	QUATTRO DISEÑOS Y PRODUCTOS ARQUITECTONICOS
Producto	Panel Divisorio Oficina G	Panel AQ -C22	paneles divisorios pareados
Valor Metro Cuadrado	\$ 630.700	\$ 570.843	\$ 750.000
forma de pago	50% Anticipo 50% al finalizar el trabajo Efectivo o consignación después de Generada la orden de compra	50% Anticipo 40% por Avance 10% al Finalizar, Efectivo o Consignación después de Generada la orden de compra	50% Anticipo 40% por Avance 10% al Finalizar, Efectivo o Consignación después de Generada la orden de compra
Tiempo de entrega	De 10 a 15 días después de realizada la consignación	8 días después de realizada la consignación	Si hay Stock 10 días después de realizada la consignación, si no hasta obtener la importación
Garantía	5 años	10 años	Garantía de por vida; <a href="http://quattrointernational.com/item/divisiones-horizontales/">http://quattrointernational.com/item/divisiones-horizontales/</a>
Empaque	Suministro e instalación	Suministro e instalación	Suministro e Instalación
		15 años de experiencia	40 años de Experiencia

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Adicional al precio por metro cuadrado proponemos mejorar cada una las condiciones respecto tiempo de instalación, la forma de pago, tiempo de entrega, la garantía y el empaque.

### Cuadrillas de instalación

Con base en los datos de Construdata, se tomaría como referencia el tiempo de una cuadrilla de tipo Carpinterías o Mano de Obra DD por un valor de \$32.000 COP por metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

### Herramientas y Equipos requeridos para el proceso de instalación;

Tabla 22. Herramientas y Equipos requeridos para el proceso de instalación

 Nivel de gota o Nivel Laser 	 Cimbra o tiralíneas	 Pistola de Fijación Baja Velocidad, Calibre 22  Taladro
 Tijeras para lámina	 Escuadra	 Flexómetro o cintra métrica

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

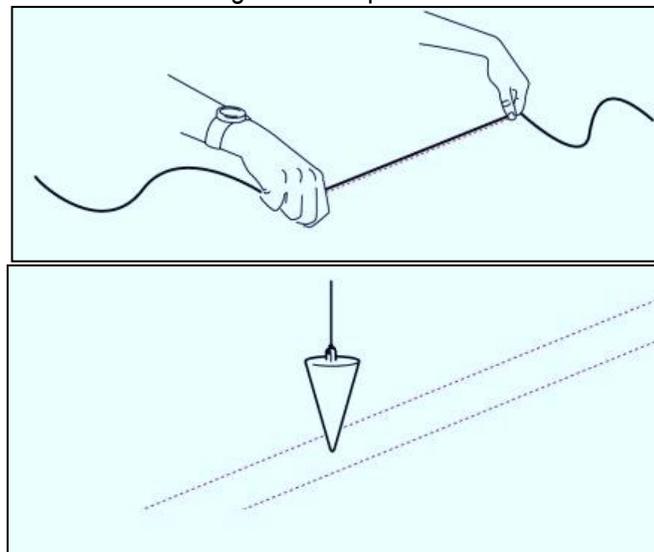
Para el valor de la utilización de la herramienta y equipo se toma una cuantía del 10% de la Mano de Obra, para un costo de \$3.200.

## **Paso a paso del proceso de instalación**

### **1. Replanteo**

Según las necesidades arquitectónicas, tomar las medidas con la cinta métrica y los ejes necesarios. Realizar plomos, escuadras y hacer los trazados con la cimbra.

Figura 39. Replanteo.



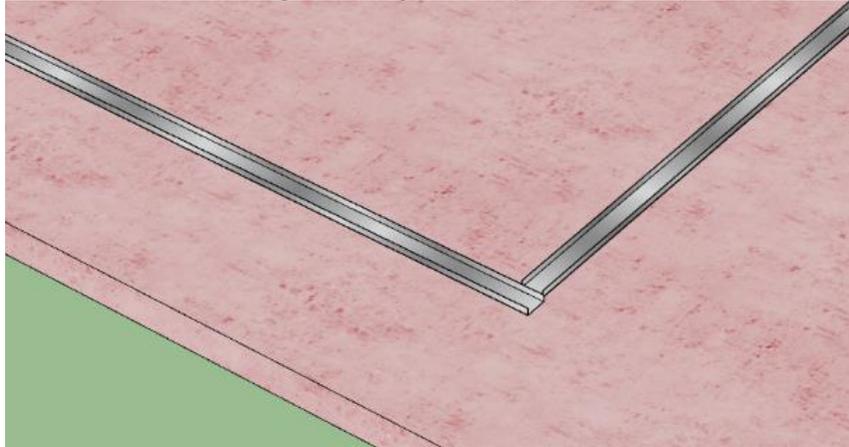
Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### **2. Fijación de perfiles C inferiores.**

Se fijan en la parte inferior la canal con dos sistemas:

El primero es el sistema chazo puntilla que requiere de taladro. El segundo, es el sistema tiro a tiro, que consiste en un anclaje que es clavado con pólvora que requiere de una pistola de fijación. Estos procedimientos de fijación se deben realizar con una separación máxima de 60 cm en las canales.

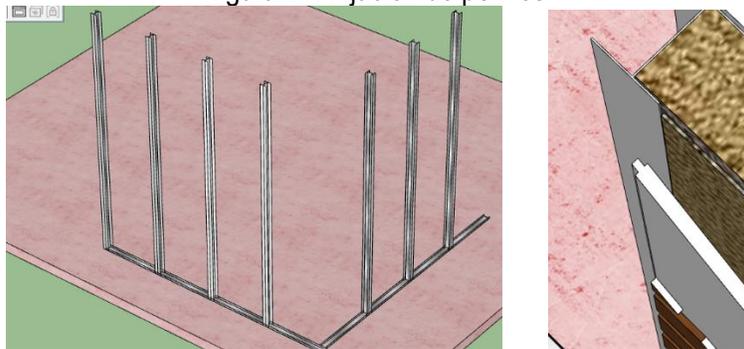
Figura 40. Fijación de perfiles.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### 3. Instalación de los perfiles H.

Figura 41. Fijación de perfiles.



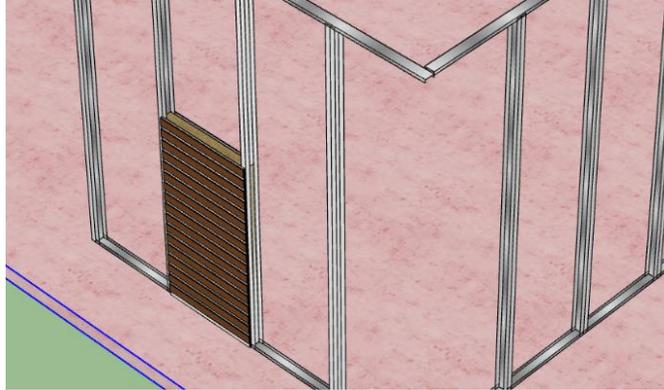
Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Estos perfiles en H se instalan cada 60 cm con el fin de que el ancho de cada panel encaje de manera adecuada, el perfil H se fija al perfil C con tornillo negro de estructura laminar

### 4. Instalación de paneles

Tan pronto está terminada la estructura, empieza la instalación de los paneles, de tal manera que el perfil H los asegura dándole rigidez al muro completo

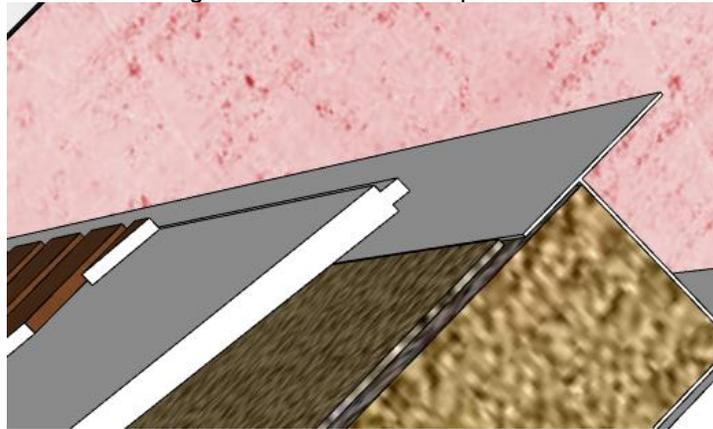
Figura 42. Instalación de paneles.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Los paneles, son módulos que tienen una ranura que permite que los perfiles encajen correctamente permitiendo la estabilidad del sistema.

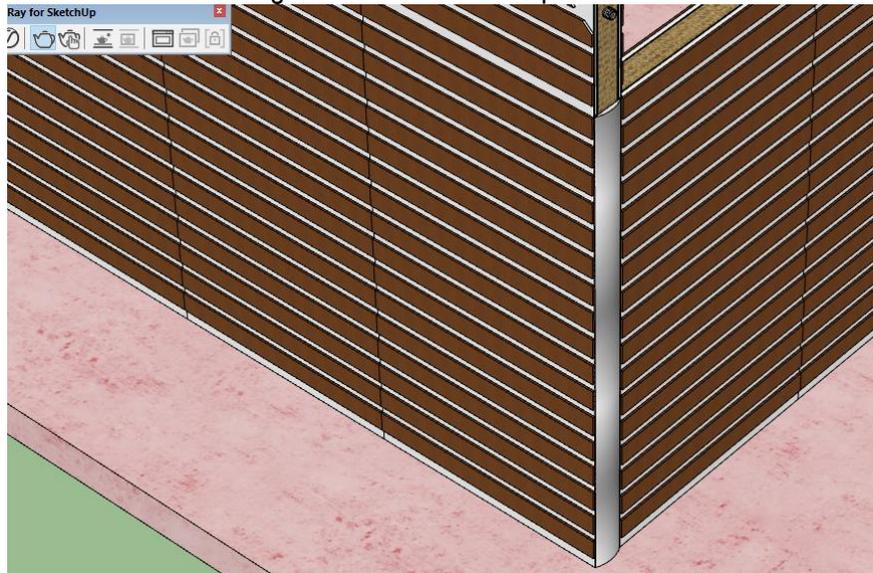
Figura 43. Instalación de paneles.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Después de instalados los paneles se proceda a colocar el perfil de remate en las esquinas.

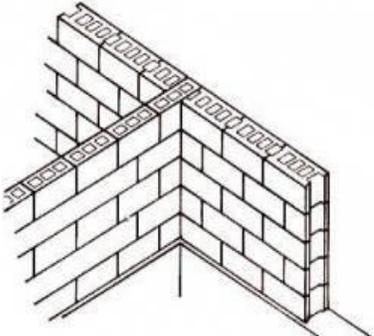
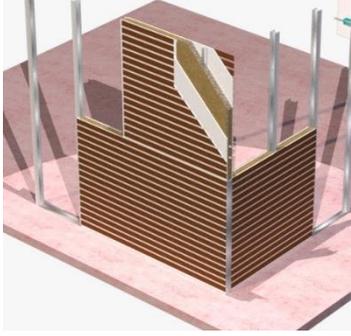
Figura 44. Instalación de paneles.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### Comparativas con el muro tradicional en ladrillo de arcilla que motive a la escogencia del panel

Tabla 23. Comparativas con el muro tradicional en ladrillo de arcilla que motive a la escogencia del panel.

<b>SISTEMA DIVISORIO ACTUAL EN LA EDIFICACIÓN</b>	<b>SISTEMA DIVISORIO PROPUESTO POR “ACUSFORT”</b>
División tradicional en mampostería	Panel modular insonorizado
	

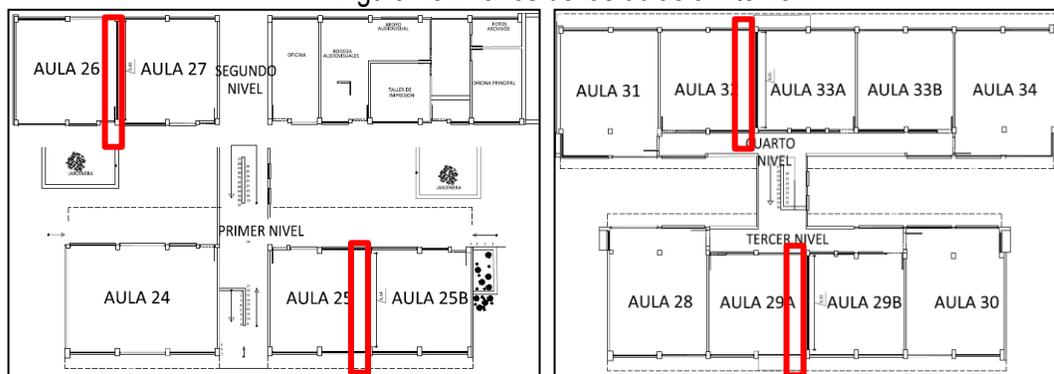
Características comparativas:	Características comparativas:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un sistema simple y los materiales empleados se obtienen con facilidad en el mercado.</li> <li>• Gran durabilidad</li> <li>• Disminución de desperdicios de material de muros y acabados dada la modulación de las unidades de mampostería.</li> <li>• Resistencia a la tensión</li> <li>• Las unidades cumplen doble función, estructural y arquitectónica, permite diferentes tipos de acabados.</li> <li>• Por las características físicas, la mampostería, aunque pocos, provee ciertos niveles de aislamiento térmico y acústico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de construcción rápido y sencillo</li> <li>• Reducción de mano de obra</li> <li>• Larga vida útil, pocos gastos en mantenimiento, movable y reutilizable</li> <li>• El panel tiene un menor peso a los sistemas tradicionales</li> <li>• Resultados estéticamente agradables en cualquier acabado.</li> <li>• Insonoriza de gran manera los espacios, generando tranquilidad y confort</li> <li>• En caso de incendio, el panel cuenta con la capacidad de retener el fuego, dando tiempo a evacuación</li> </ul>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

## Cálculos necesarios y análisis de cantidades

Planos de las aulas a intervenir:

Figura 45. Planos de las aulas a intervenir



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Tabla 24. Cantidades Requeridas.

CANTIDADES REQUERIDAS							
DESCRIPCIÓN PRODUCTO	Unidad	Ubicación	DIMENSIONES			Cantidad en m <sup>2</sup>	Subtotal
			Largo (m)	Alto (m)	Espesor (cm)		
PANEL T-500 - 0,60 x 1,20 m	Und.	Muro divisorio entre Aula 25 y 25B	6,14	2,60	10,00	15,96	22,17
		Muro divisorio entre Aula 26 y 27	6,45	2,60	10,00	16,77	23,29
		Muro divisorio entre Aula 32 y 33A	6,41	2,60	10,00	16,67	23,15
		Muro divisorio entre Aula 29A y 29B	6,32	2,60	10,00	16,43	22,82
		<b>TOTAL CANTIDADES REQUERIDAS</b>				<b>65,83</b>	<b>91,43</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

## 6.4 Necesidades y requerimientos

### 6.4.1 Materias primas e insumos requeridos

El Panel T500 está conformado por;

Figura 46. Materias primas.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Viruta de madera, cemento y yeso. La mezcla de estos tres materiales conforma el material aislante o centro del panel,

La viruta de madera es un material de fácil acceso, esta materia prima se adquiere de los sobrantes del proceso de la carpintería, esta materia prima se obtiene de dos maneras, reciclando en aserraderos y centros de carpintería, otra alternativa es por medio de la producción directa de la viruta de madera en este caso se realiza con la maquina trituradora de madera

Figura 47. Laminas calibre 22.



Fuente: <https://www.jagdishmetalindia.com/aluminium-alloy-6063-sheets-supplier.html>

Por otro lado, el segundo grupo de materia prima son las láminas calibre 22, este insumo es indispensable para la fabricación de la perfilería que conforman la estructura metálica que darán la rigidización a la unión de los módulos.

#### 6.4.2 Pruebas y ensayos

El panel este fabricado con dos laminas exteriores que son las que le dan el acabado, y el centro del panel es un producto fabricado con fibras de madera unidas por un aglomerante a base de cemento Portland y Yeso blanco.

Figura 48. Panel T500 fabricado.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

**Resistencia al fuego:** de acuerdo al ensayo realizado, se tomó una muestra del panel, con una medida de 30cm X 30cm y de 6 cm de espesor, esta muestra se colocó sobre una estufa durante 60 minutos con los siguientes resultados:

- La transmisión del calor a la parte opuesta de la cara de la muestra fue de 35°
- El calor a la que estuvo expuesta por 60 minutos fue de 1000°C<sup>33</sup>
- La magnitud de carbonatación fue de 3mm

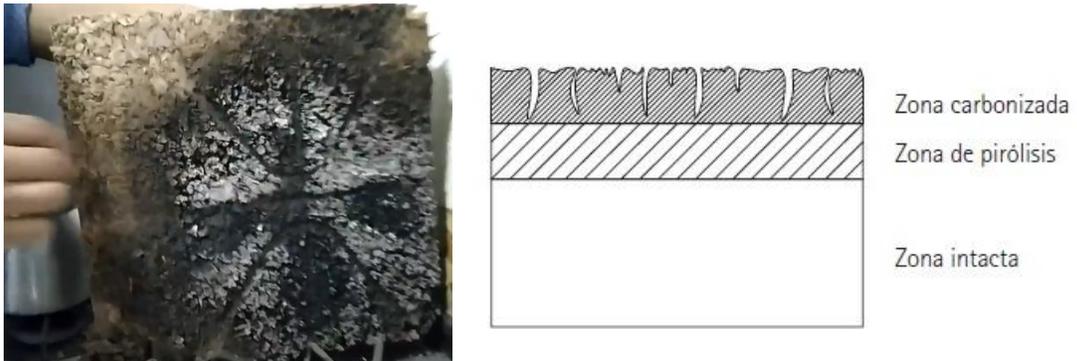
De acuerdo al análisis realizado y a los resultados obtenidos se puede determinar que la resistencia al calor de un panel de 6cm de espesor es de 1 hora llegando a un espesor de carbonatación de 20 mm reteniendo de manera efectiva el fuego.

Figura 49. Resistencia al fuego después de 60 minutos.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Figura 50. Textura después de 60 Minutos.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Figura 51. Retiro de la capa carbonizada, espesor aprox de 3mm



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### Reducción de Ruido:

para el análisis de la capacidad de reducción de decibeles, se realizó un modelo llamado Túnel; este elemento tiene unas dimensiones de 1.0m X 30cm X 30cm (espacio libre para la muestra)

Figura 52. Detalle del túnel para prueba absorción sonido.

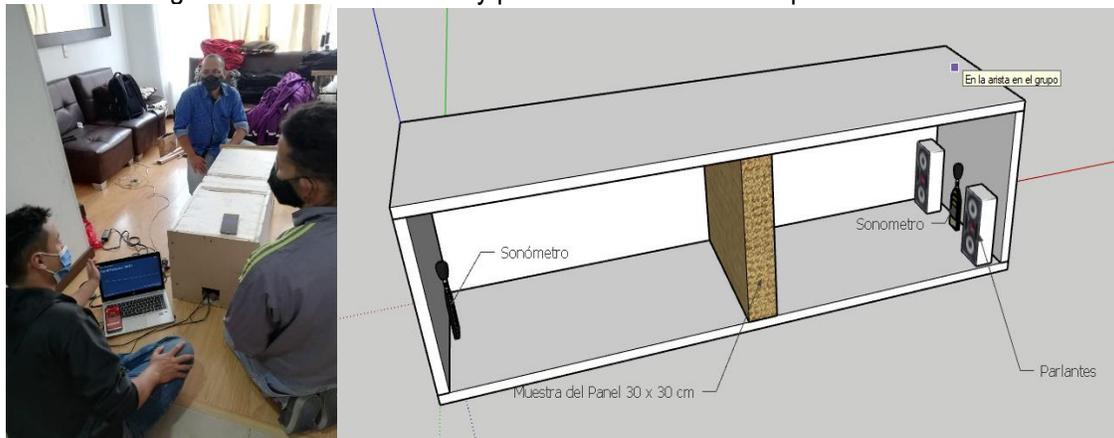


Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Este elemento está fabricado con una estructura en madera que le da la forma, forrado con láminas de cartón para huevos y forrado con láminas de poliestireno expandido,

La función de este elemento es para poder determinar la capacidad de reducción en decibeles a la muestra del panel.

Figura 53. Detalle del Túnel y posición instrumentación para calibración.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

La prueba de laboratorio para medir la capacidad de disminución de Decibeles se realizó de la siguiente manera:

- Se coloca la muestra del panel en la mitad del túnel de tal manera que no quede espacios entre la muestra y los muros del túnel para que no pase el sonido
- En un extremo se coloca parlantes con un reproductor de sonidos para medición de decibeles
- En los dos extremos se colocan dos dispositivos con sonómetros (en este caso se realizó con APP)

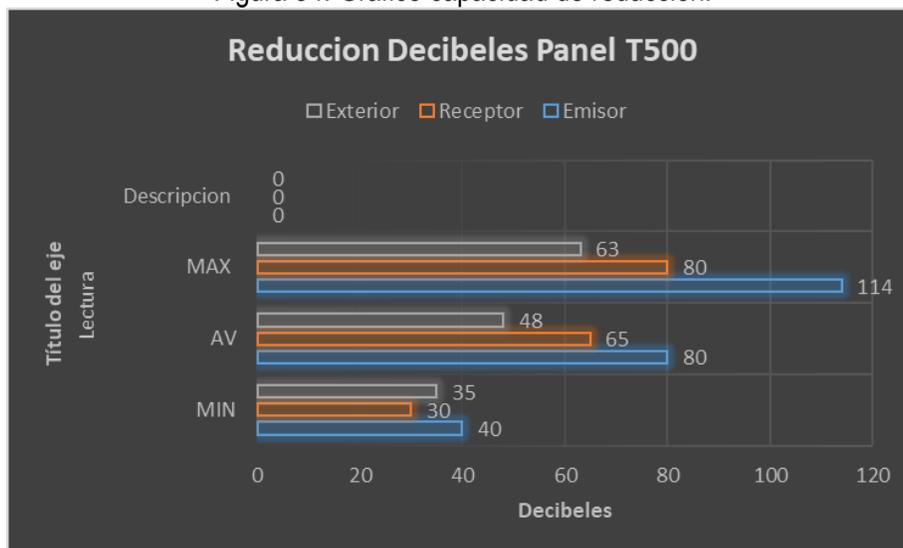
Tabla 25. Lectura en Decibeles.

Lectura en Decibeles			
MIN	AV	MAX	Descripcion
40	80	114	Emisor
30	65	80	Receptor
35	48	63	Exterior

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Una vez colocado todos los instrumentos en su lugar se elaboraron varias pruebas arrojando los siguientes Valores expresados en Decibeles:

Figura 54. Gráfico capacidad de reducción.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Los valores indican que mientras de un extremo se emiten sonidos de 114 Decibeles, el otro extremo Está Recibiendo 80 Decibeles

Figura 55. Gráfico absorción acústica.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

También los resultados indicaron que la parte exterior del túnel a 1.6 m de distancia por fuera del túnel, se está recibiendo 40 decibeles

De acuerdo a estos resultados se puede determinar que un panel de 30 cm x 30 cm que equivalen a un área de 0.09 m<sup>2</sup>; tiene una capacidad de reducción de 34 decibeles a una distancia de 55 cm siendo un resultado muy favorable para el producto estudiado.

### 6.4.3 Tecnología Equipos y maquinaria

Tabla 26. Equipos y maquinaria.

IMAGEN	NOMBRE	FUNCIÓN	PRECIO
	<p>Máquina Mezcladora Vertical</p>	<p>Esta maquinaria se utiliza en el mercado principalmente para mezclar pegantes cerámicos.</p> <p>Su función y capacidad nos servirá para mezclar el cemento junto con la viruta de madera</p>	<p>\$:12.000.000</p>
	<p>Prensa Para Enchapar Tableros</p>	<p>Cuenta con todos los requerimientos de Calor y Presión para enchapar; el servicio de enchapado y/o prensado es óptimo.</p> <p>Nos servirá para el prensado de nuestros tableros</p>	<p>\$:70.000.000</p>
	<p>Dobladora de Lamina</p>	<p>Dobladoras de lámina de 3.20 m que doblan hasta 1/2 pulgada con presión máxima de 350 bar (4900 psi)</p> <p>Nos servirá para el doblado de Perfiles en "H" y Perfiles en "C" para rigidizar estructura de los paneles</p>	<p>\$:30.000.000</p>

	<p>Maquina Formadora de Paneles sándwich</p>	<p>Utilizada para fabricar Paneles sándwich de Poliuretano.</p> <p>En este caso seria el mismo sistema aplicando nuestros materiales</p>	<p>_____</p>
	<p>Trituradora Astilladora De Madera</p>	<p>Trituradora/ astilladora, utilizada para convertir rápidamente ramas resistentes en astillas de madera utilizables.</p> <p>Servirá para triturar la madera que utilizaremos como relleno del panel</p>	<p>\$:5.400.000</p>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

#### 6.4.4 Estudio de caso, Prototipo, secuencia de uso

Para el estudio del caso se escoge el edificio “Colombia” ubicado en la sede 1 de la universidad Colegio Mayor de Cundinamarca - Calle 28 # 5B 02 – donde se aplicará el producto. Se tendrán en cuenta los muros divisorios que conforman las aulas de clases para la propuesta de implementación de nuestro Panel modular insonorizado T-500.

Figura 56. Ubicación de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca (UCMC).



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### Cálculos necesarios y análisis de cantidades

Planos de las aulas a intervenir;

Figura 57. Planos de aulas a intervenir.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

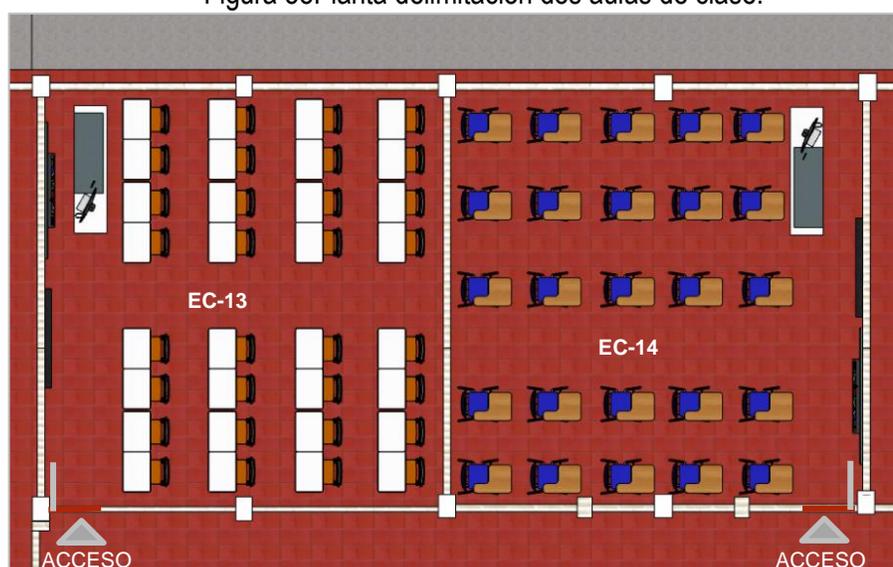
Tabla 27. Cantidades requeridas.

**CANTIDADES REQUERIDAS**

DESCRIPCIÓN PRODUCTO	Unidad	Ubicación	DIMENSIONES			Cantidad en m <sup>2</sup>	Subtotal
			Largo (m)	Alto (m)	Espesor (cm)		
PANEL T-500 - 0,60 x 1,20 m	Und.	Muro divisorio entre Aula 25 y 25B	6,14	2,60	10,00	15,96	22,17
		Muro divisorio entre Aula 26 y 27	6,45	2,60	10,00	16,77	23,29
		Muro divisorio entre Aula 32 y 33A	6,41	2,60	10,00	16,67	23,15
		Muro divisorio entre Aula 29A y 29B	6,32	2,60	10,00	16,43	22,82
		<b>TOTAL CANTIDADES REQUERIDAS</b>				<b>65,83</b>	<b>91,43</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Figura 58 Planta delimitación dos aulas de clase.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Según los planos de planta, se toman las aulas 32 y 33A que corresponderían a las EC-13 y EC-14. En el anterior plano de puede observar la distribución de las dos aulas de clase.

Figura 59. Aula C-13



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

En esta imagen podemos observar la distribución del Aula C-13

Figura 60. Aula C-14



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

En esta imagen podemos observar la distribución del Aula C-14

Figura 61. Muro a intervenir.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

El muro seleccionado, es el que divide las dos aulas de clase. Se reemplazará por el nuevo Panel Insonorizado T-500.

Figura 62. Implantación del nuevo producto, el Panel Insonorizado T-500



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Figura 63. Unión de Dos aulas de clase.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

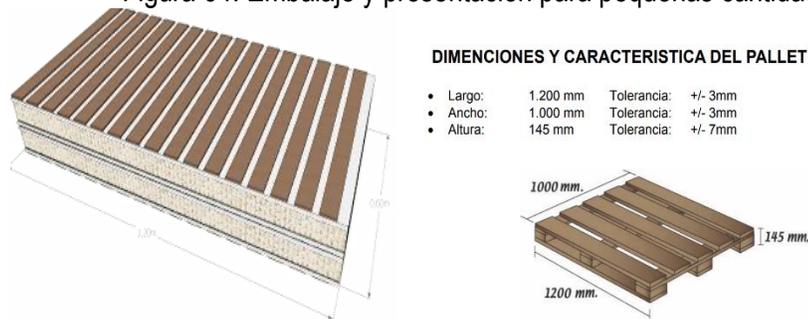
Por último, podemos observar la versatilidad del Panel Insonorizado T-500, facilitando el desmontaje de manera fácil para obtener un aula con mayor capacidad.

Otra necesidad aplicable a la situación actual, es la capacidad de adaptación a las nuevas necesidades por la pandemia, permitiendo un mayor aforo y la atención de una clase completa. Facilitando la alternancia y el regreso progresivo y seguro a clases garantizando el distanciamiento. Bien sea, después de un semestre y o el tiempo pertinente. Permitiendo después volver a armar el muro del aula de clase y seguir con la normalidad, si así las condiciones lo permiten.

#### **6.4.5 Sistema de empaque y embalaje**

Para el embalaje se tiene contemplado presentaciones en empaque transparente de una y dos unidades, esto para efectos de ventas al por menor,

Figura 64. Embalaje y presentación para pequeñas cantidades.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

En cuanto a la distribución en grandes cantidades el panel puede ser colocado en estibas de Pallet de 1.2 m x 1.2 m, permitiendo poder ser almacenado en grandes cantidades y de la misma manera poder ser transportado en gran escala,

Figura 65. Embalaje y presentación para grandes cantidades.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

La medida de 1.2 m X 0.6 m contemplan las medidas para manipulación, transporte manual, transporte en pequeñas cantidades y transportes para grandes cantidades

## 6.5 Costos

### 6.5.1 Precios unitarios

De acuerdo al Análisis de Precios Unitarios, se determinó que el costo de cada uno de los paneles referencia T500, es de \$138.656, por unidad de cada Producto.

Tabla 28. Análisis de precios unitarios.

#### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

##### Descripción:

Panel modular con aislante acústico a base de viruta de madera de 1,20 m de alto x 0,60 m de ancho.

Unidad: **Panel**

##### Materiales

Descripción	Un	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
Tablero MDP Cendra Escandinavo 15 mm 2.15x2.44 Mts.	Un	0.31	240,000	74,342
Canal Base 6 Calibre 26 x 2.44 mt	m	0.27	6,000	1,598
Paral Base 6 2-1/2 x 1-1/4pg 0.38mm 3.05m	m	0.41	8,800	3,607
Fulminante Amarillo Calibre 22 Fijación + Clavo 1/2p	Un	1.61	380	612
Tornillo Estructura Punta Aguda 7X7/16	Un	3.00	35	105
Aislante acústico a base de viruta de madera	Un	1.00	26,364	26,364
				0
<b>Total materiales:</b>				<b>106,628</b>

##### Equipos

Descripción	Un	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
MAQUINARIA	Gl	0.0010	27,400	29
				0
<b>Total Equipos:</b>				<b>29</b>

##### Mano de Obra

Descripción	Un	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
Cuadrilla de instalación	hc	1.0000	32,000	32,000
<b>Total, Mano de Obra:</b>				<b>32,000</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO:</b>				<b>138,656</b>

Tabla 29. Análisis de precios unitarios.  
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**Aislante acústico a base de viruta de  
madera espesor de 6 cm**

Unidad	Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
<b>Materiales</b>				
m <sup>3</sup>	Madera (Para sacar la viruta) (400 kg/m <sup>3</sup> )	0.02	800,000	16,000
kg	Cemento gris	1.44	1,200	1,728
kg	Yeso	4.32	1,650	7,128
<b>Subtotales materiales:</b>				<b>24,856</b>
<b>Mano de obra (Incluye Herramienta menor)</b>				
h		0.00	1,420,00	1,479
h		1		0
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>1,479</b>
<b>Maquinaria y Equipos</b>				
	Maquinaria	0.0010	27,400	<b>29</b>
<b>Costos directos:</b>				<b>26,364</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### 6.5.2 Costos globales de producción

Tabla 30. Composición de los costos fijos.

#### COMPOSICION DE LOS COSTOS FIJOS

TIPO DE COSTO	MENSUAL	ANUAL
MANO DE OBRA	\$ 16.816.000	\$ 201.792.000
COSTOS DE PRODUCCION	\$ 64.000.000	\$ 768.000.000
GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 27.601.151	\$ 331.213.807
CREDITOS	\$ -	\$ -
DEPRECIACION	\$ 2.167.222	\$ 26.006.667
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 108.417.151</b>	<b>\$ 1.327.012.474</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Los costos y gastos fijos del primer año, ascienden a \$ 1.348.416.926, se destinan 201,792 millones de pesos para mano de obra, se establecen 768 millones de pesos en costos de producción, se calculan 343,937287 millones de pesos para gastos administrativos, se determinan 8,68097222653187 millones de pesos para créditos. se refieren exclusivamente a los intereses de los créditos obtenidos; no se presupuesta la cuota de amortización. se contabilizan 26,0066666666667 millones de pesos para depreciación

### 6.5.3 Valor comercial del producto

De acuerdo al estudio realizado de la competencia, y teniendo en cuenta los costos de fabricación para el producto, tomando como referencia la información del formato de Bogotá Emprende se determinó lo siguiente;

Tabla 31. Análisis de precio de venta.

PRECIO DE VENTA DE LA COMPETENCIA	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE TU DECISIÓN	PRECIO SEGÚN SU COSTO <u>COSTO</u> (1 - M/C)	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE SU DECISIÓN	PRECIO SEGÚN PERCEPCIÓN DEL CLIENTE	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE TU DECISIÓN	PRECIO DE VENTA SUGERIDO
\$ 375,000	50.00%	\$ 140,000	25.00%	\$ 375,000	25.00%	\$ 316,250

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

En el cuadro anterior se aprecia como se establecen los precios de venta de los diferentes productos, es de resaltar que el producto Panel T-500 prevalece la variable COMPETENCIA, al cual se le asigno un 50%. El COSTO tiene alta repercusión en el producto Panel T-500 donde su peso en el precio de venta es del 25%. Por último, se aprecia que la PERCEPCIÓN tiene un valor sobresaliente en el producto, Panel T500 asignando un 25% de peso en su valor final. Estableciendo un valor comercial para el producto de trescientos dieciséis mil doscientos cincuenta \$ 316,250.

## Capítulo 7

### Gestión organizacional y administrativa

Acusfort S.A.S a través de la gestión organizacional y administrativa, busca la adecuada implementación de sus procesos productivos y tecnológicos, que aumente la competitividad de la empresa, para de esta manera se mantenga en el tiempo y crezca en el mercado local. Esto se logra con el uso eficiente de

todos sus recursos, el talento humano, los recursos financieros, los recursos tecnológicos y el de la materia prima.

Todo este engranaje es posible a través de la planificación, la organización, la dirección, la coordinación y el control, que permitan la obtención de los mejores resultados que favorezcan el crecimiento de la empresa.

## **7.1 Objetivos y políticas empresariales**

### **7.1.1 Objetivos globales que la empresa espera alcanzar en el desarrollo y operacionalización de su Visión y Misión**

El propósito de los objetivos globales de ACUSFORT, es que sean claros, medibles y realizables, por lo tanto, se plantean así;

- Incrementar la productividad utilizando herramientas que se apliquen en todos los procesos misionales para que se hagan de la manera más simple y sencilla.
- Dirigir las tareas y actividades en la misma dirección, trabajando de forma coordinada para que los objetivos se cumplan en los tiempos propuestos.
- Maximizar el uso de los recursos para obtener los mejores beneficios.
- Generar una cultura del orden, la disciplina y por el cuidado y la preservación del medioambiente.
- Entregar un producto que cumpla y satisfaga las necesidades nuestros clientes.

#### **Dentro de las políticas de ACUSFORT se destacan las siguientes;**

- La política de calidad de ACUSFORT está enfocada a la satisfacción de nuestros clientes.
- La política medioambiental que se encargue de disminuir el impacto ambiental, con la utilización energías limpias.
- La política de Prevención, Seguridad y Salud en el trabajo.

### **7.2.1 Departamentalización de la empresa**

La organización de las tareas y funciones similares, son un papel fundamental en la organización de Acusfort, ya que permiten su agrupación en

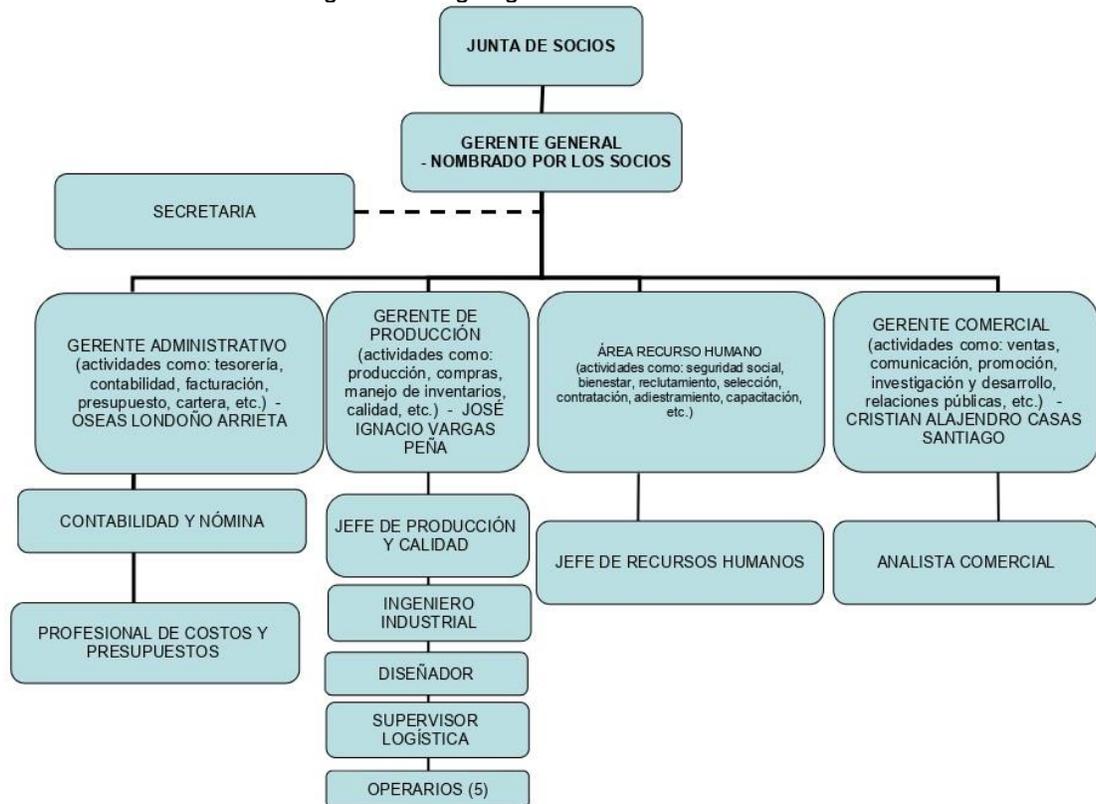
un departamento o jefatura. Además, facilita especializarse en los procesos productivos claves que lleven al aumento en la eficiencia de los recursos.

Otro factor clave, es entender la estructura de la empresa para lograr una sinergia que una a todos los grupos de trabajo empujando en la misma dirección.

### 7.2.2 Organigrama, Recursos Humanos y mecanismos de participación y control

Como parte de la estructura organizacional de Acusfort S.A.S presenta el siguiente organigrama;

Figura 66. Organigrama.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Este organigrama nos permite entender el tamaño de empresa en cuanto al número de empleados y su nivel jerárquico.

El Recurso Humano es uno de los factores más importantes dentro organización, ya que son el factor fundamental en la Misión de ACUSFORT. Es por eso, que la atracción y el desarrollo del mejor talento humano, permiten el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Dentro de la gestión y administración de personal, ACUSFORT cuenta con el siguiente talento humano y sus funciones dentro la empresa;

## CARGO

## FUNCIONES

GERENTE GENERAL	- NOMBRADO POR LOS SOCIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La planeación, organización y supervisión general de las actividades desempeñadas por la empresa.</li> <li>• Administración de los recursos de la entidad y coordinación entre las partes que la componen.</li> <li>• Definir a donde se va a dirigir la empresa en un corto, medio y largo plazo.</li> <li>• Fijación de una serie de objetivos que marcan el rumbo y el trabajo de la organización</li> <li>• Crear una estructura organizacional en función de la competencia, del mercado, de los agentes externo para ser más competitivos y ganar más cuota de mercado</li> <li>• Estudiar los diferentes asuntos financieros, administrativos, de marketing.</li> <li>• Ser el líder y motivador de los diversos equipos</li> </ul>
--------------------	------------------------------	---

	SECRETARIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le corresponde llevar el registro, archivo, control y agenda de reuniones.</li> <li>• Mantenimiento y archivo de la gestión documental.</li> <li>• Contestación de solicitudes externas e internas.</li> <li>• Atención al cliente interno y externo.</li> <li>• Mantener organizada y actualizada la documentación e información a su cargo, tanto en medio físico como en las plataformas establecidas para tal fin, entregando reportes oportunamente.</li> <li>• Funciones secretariales para las gerencias.</li> <li>• Habilidades para la organización, planificación, comunicación efectiva, enfoque a la obtención del logro, trabajo en equipo, excelente redacción y ortografía. Manejo de programas de ofimática.</li> </ul>
GERENTE ADMINISTRATIVO (actividades como: tesorería, contabilidad, facturación, presupuesto, cartera, etc.)	- OSEAS LONDOÑO ARRIETA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigir administrar y controlar las áreas administrativas de la empresa.</li> <li>• Manejo y definición de flujo de caja.</li> <li>• Analizar la información financiera de la empresa para la toma de decisiones.</li> </ul>
	PROFESIONAL DE COSTOS Y PRESUPUESTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional de costos y presupuestos responsable de la elaboración y estimación de estudios económicos.</li> <li>• Generar presupuestos en diferentes versiones, actualizando catálogos de materiales, mano de obra y equipos</li> </ul>
	CONTABILIDAD Y NÓMINA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar las declaraciones tributarias, medios electrónicos, manejo de impuestos, con conocimientos en NIIF, manejo de Software contables, liquidaciones. seguridad social y nómina.</li> </ul>
GERENTE DE PRODUCCIÓN (actividades como: producción, compras, manejo de inventarios, calidad, etc.)	- JOSÉ IGNACIO VARGAS PEÑA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección o coordinación de plantas de producción industrial.</li> <li>• Garantizar el cumplimiento de la operación de la planta, buscando la menor inversión en costos y gastos y la mayor utilidad para la compañía, encargado de aprobar y controlar los gastos</li> </ul>
	JEFE DE PRODUCCIÓN Y CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrar y supervisar los recursos productivos de la compañía, (maquinaria, equipo humano) para el desarrollo conveniente de la actividad.</li> <li>• Lograr los niveles de eficiencia productiva que permitan, cumplir oportunamente con los clientes y dentro de los costos establecidos por la organización</li> <li>• Conseguir y mantener un nivel de calidad elevado</li> <li>• Encargado de planificar la estrategia para las actividades</li> </ul>

	<p>de suministro de la empresa (transporte, almacenaje y distribución)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de distribución de planta: flujos de material, necesidades de capacidad, de recurso humano, decisiones de tecnología y los requerimientos de inventarios que intervienen en este proceso.</li> <li>• Controlar y administrar en forma adecuada la compra de materias primas, componentes y partes, al igual que los costos laborales directos, que participan en el proceso de conversión y optimizar su cantidad de acuerdo con los programas de producción.</li> <li>• Evaluar la incorporación de nuevas tecnologías en todos los ámbitos de la Gerencia de Operaciones, propiciando un ambiente adecuado para la innovación y desarrollo.</li> <li>• Organizar y supervisar el almacenaje y distribución de todos los productos.</li> <li>• Velar por el mejoramiento continuo de los procesos administrativos y operativos y capacidades del equipo humano bajo su mando.</li> </ul>
JEFE DE COMPRAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuración e implementación de políticas de compras, tener conocimientos en negociación de todo tipo de suministros, maquinaria, repuestos.</li> <li>• Realizar solicitudes de cotizaciones tanto a nivel nacional como internacional.</li> </ul>
SUPERVISOR LOGÍSTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar los inventarios de las empresas, administrando el proceso logístico.</li> </ul>
INGENIERO INDUSTRIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar y mejorar procesos y sistemas de gestión de calidad.</li> </ul>
OPERARIOS (5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de maquinaria para el procesamiento de madera.</li> <li>• Manejo en procesos de cargue, descargue y almacenamiento.</li> </ul>
DISEÑADOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo en Software de diseño planos 2D y modelado 3D. Despiece y modelado de material y renderizados buen servicio al cliente habilidad verbal.</li> </ul>

ÁREA RECURSO  
HUMANO  
(actividades como:  
seguridad social,  
bienestar,  
reclutamiento,  
selección,  
contratación,  
adiestramiento,  
capacitación, etc.)

JEFE DE  
RECURSOS  
HUMANOS

- Formula y propone a la Gerencia Normas, políticas y procedimientos para el mejor funcionamiento de las actividades relacionadas con la administración del Recurso Humano.
- Recibir y tramitar las solicitudes de necesidad de personal generadas por las diferentes áreas de la empresa
- Coordinar que el proceso de selección del personal se cumpla conforme a las reglas establecidas por la organización en cuanto al perfil requerido.
- Encargado del proceso de contratación, afiliaciones a las diferentes entidades de seguridad social.
- Evaluar y desarrollar los programas y proyectos en materia de capacitación, inducción, reinducción, evaluación del desempeño y estímulos que deba adelantar el área para el mejoramiento continuo y desarrollo del talento humano.
- Ordenar que se lleven a cabo los procesos disciplinarios de los trabajadores de la compañía

GERENTE  
COMERCIAL  
(actividades como:  
ventas,  
comunicación,  
promoción,  
investigación y  
desarrollo,  
relaciones  
públicas, etc.)

- CRISTIAN  
ALEJANDRO  
CASAS SANTIAGO

- Presentaciones comerciales, consecución de nuevas oportunidades y clientes
- Apoyo Comercial a las diferentes áreas de la compañía.
- Experiencia y conocimiento de mercados, ventas y marketing
- Líder motivador y orientado hacia los resultados

ANALISTA  
COMERCIAL

- Experiencia en ventas y demostración de productos
- Disponibilidad para realizar trabajos de campo
- Seguimiento a los pedidos de los clientes
- Realizar campañas para el mantenimiento y atracción de clientes

La participación y la motivación del talento humano, hacen parte de la cultura organizacional de ACUSFORT, ya que permite fomentar la creación de líderes en los puestos de trabajo. Todo el personal cuenta con un líder que los inspira a sacar lo mejor de cada uno. Todos participan en las decisiones, a través de la conformación del Plan de Crecimiento y Promoción Laboral. Todo trabajador que desee estudiar carreras técnicas, tecnológicas, pregrados y posgrados, contara con un apoyo económico para los pagos en sus matrículas. Entre otros beneficios creados para el bienestar de los trabajadores.

También tiene participación en la conformación del Comité de Convivencia, a ser respetado por sus creencias religiosas, de raza y diversidad.

El control en la organización de ACUSFORT juega un papel importante, ya que incluye a todos los procesos, para llevar a cumplir con hechos reales, lo que se había planificado. Esto es posible gracias a la implementación de un sistema de gestión organizacional que simplifique los procesos y que no se convierta en un palo en la rueda para el correcto engranaje de la empresa. Forman parte del control, la evaluación de desempeño, herramientas que faciliten la supervisión para cumplir con los objetivos esperados.

## **7.2 Constitución de la empresa y aspectos legales**

### **7.3.1 Tipo de sociedad a constituir**

ACUSFORT será una Sociedad por Acciones Simplificadas, según documento privado de constitución. Como sociedad de capitales, el número de socios son tres (3), y cada uno aportara un valor específico para el patrimonio de la empresa y cada uno responde de acuerdo al monto de sus aportes. Su naturaleza siempre será comercial.

### **7.3.2 Análisis y aplicación de la legislación vigente**

Según el curso tomado en la Cámara de Comercio de Bogotá, Pasos para formalizar una empresa (2020), Las Sociedades por Acciones Simplificadas están reguladas en Colombia por la Ley 1258 de 2008. Se escoge este tipo de sociedad gracias a que son menos rígidas que las Sociedades Anónimas, ya que se convierten en la formalización ideal para los nuevos emprendedores. Se pueden crear por uno o más personas naturales y jurídicas.

La constitución de la empresa se hará a través de un documento privado según el párrafo 1 del artículo 5° de la Ley 1258 de 2008. A continuación, se consideran los requisitos para el documento de constitución;

- Nombre, documento identidad y domicilio de accionistas.
- Razón social seguida de las palabras: ACUSFORT sociedad por acciones simplificada o S.A.S.
- Domicilio principal y sucursales (en caso de tenerlas). La empresa tendrá como domicilio la ciudad de Bogotá D.C., Carrera. 59 # 17 - 15
- Término de duración. (Puede ser indefinido): 10 años

- Enunciación de actividades principales.
- Se puede establecer que la sociedad podrá realizar cualquier actividad comercial o civil lícita.
  - Capital autorizado, suscrito y pagado. Estipulando Clase, número y valor nominal de las acciones.
  - Forma y términos en que estas deben pagarse.

Las sociedades por acciones simplificadas no están obligadas a tener Junta Directiva. Sin embargo, si así se establece en los estatutos de crear una Junta Directiva, ésta podrá estar conformada por uno o varios miembros. El Representante Legal estará a cargo de una persona natural o jurídica. La S.A.S no está obligadas a tener Revisoría Fiscal. Sin embargo, deben cumplir lo dispuesto en el Art. 1 de Decreto 2020 de 2009.

Normas Aplicables: De acuerdo a la Ley 1258, las sociedades por acciones simplificadas se regirán por los estatutos, las normas aplicables a las sociedades anónimas y las disposiciones generales de sociedades, según el Código de Comercio. Para su organización y funcionamiento se determinará libremente en los estatutos. Según el artículo 420 del Código de Comercio (Funciones de la Asamblea General de Accionistas), las funciones de organización estarán en cabeza de la Asamblea de Accionistas y las funciones de Administración en cabeza del representante legal.

En cuanto a la disolución, si el vencimiento del término, este no fuese prorrogado mediante documento antes de su expiración. Se producirá la disolución en pleno derecho.

Para efectos de la liquidación, se aplicarán las normas del Código de Comercio para las Sociedades Limitadas.

En términos generales se dará por formalizada la empresa con; La asignación del nombre de ACUSFORT, previa consulta de verificación y disponibilidad del nombre ante la Cámara de Comercio. Tramitar ante la DIAN el registro que permite el pago de impuestos (RUT), la apertura de la cuenta bancaria para las transacciones de la empresa, registrar la sociedad mediante escritura pública en notaría. También, hacer la inscripción en los libros de

comercio y de la Matrícula Mercantil de acuerdo al régimen común, por ser persona jurídica y estar obligado a facturar, a cobrar IVA a declarar y llevar contabilidad. Por último, la formalización del sistema de seguridad social integral, la formalización laboral del Sistema de Gestión – SST.

### **7.3.3 Protección intelectual e industrial de los productos**

La protección intelectual en nuestro caso, de acuerdo a la Ley 178 de 1994, se basa en la protección de la propiedad industrial, de diseño industrial, de marca. Todo esto, para proteger de la apariencia del producto Panel T-500, tanto en sus combinaciones de colores, cualquier línea externa bidimensional o tridimensional, línea, contorno, configuración, textura o material, sin que cambie el destino o finalidad de dicho producto.

También se hará el registro de marca ante la Superintendencia de Industria y Comercio, con la identificación de la marca y la clasificación del producto.

## **Capítulo 8 Plan de marketing**

El objetivo de la investigación es para definir la estrategia de producto en cuatro estrategias; la estrategia de precio, la estrategia de distribución y la estrategia de promoción y comunicación.

La investigación es de tipo exploratoria, descriptiva, de carácter cualitativo y cuantitativo bajo un método deductivo con muestra aleatoria simple utilizando fuentes de información secundaria como: publicaciones de páginas web, informes físicos y virtuales, así como fuentes de información primaria de carácter cualitativo como; entrevistas, observaciones de campo.

Para esta investigación se acude a la encuesta como fuente cuantitativa primaria con muestra aleatoria simple. Calculando el tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población así:

En donde:

N = tamaño de la población

Z = 2 nivel de confianza.

P = 50 probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = 50 probabilidad de fracaso D (E) = precisión

El margen de error será del \_\_\_%

\*Aquí aplicar y despejar la formula, también se explica cuántas encuestas se deben hacer.

## 8.1 Estrategia de producto

### 8.1.1 Marca comercial o Nombre del producto

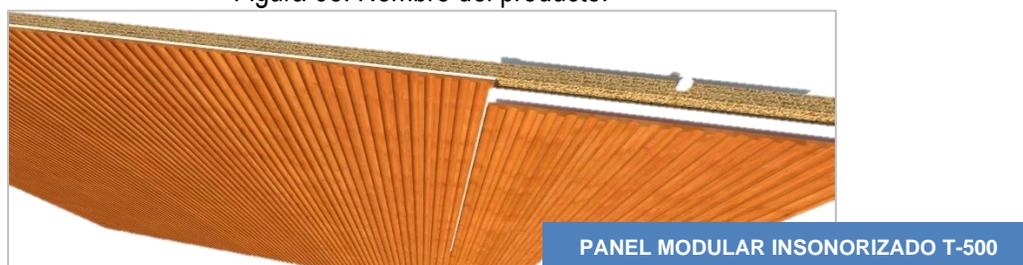
La marca comercial es un nombre que busca reunir las iniciales de la palabra Acústica y palabras finales de Confort, con el fin que el nombre ACUSFORT de entender que es un producto que brinda un confort por medio de la reducción acústica.

Figura 67. Marca.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Figura 68. Nombre del producto.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

En cuanto a las figuras don la representación de módulos que dan una figura arquitectónica de un elemento, encajando de muchas maneras, buscando a si mostrar que nuestros productos son productos para muros divisorios que se pueden adaptar a cualquier necesidad de espacio.

### 8.1.2 Presentación, dimensión, modulación, empaque y embalaje

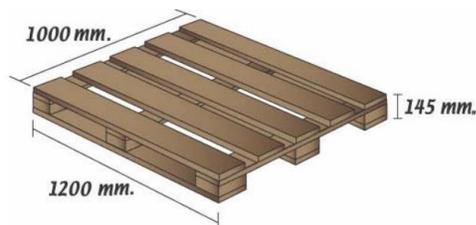
Para la definición de la presentación, dimensión, modulación, empaque y embalaje se re realizan las siguientes búsquedas en la web;

De acuerdo a las características de la placa ignifuga de espuma de magnesia; producto desarrollado por la compañía (ONEKIN)<sup>34</sup> para el empaque ellos usan el método de embalaje “palet” para el empaque de este producto el método que se caracteriza por tener dimensiones de 1.00 m X 1.20 m estas dimensiones son las apropiadas para transporte de carrocerías y de contenedores ya que estas medidas se ajustan de manera exacta aprovechando el máximo de espacio.

Figura 69. Detalle medidas de estiba.

#### DIMENSIONES Y CARACTERISTICA DEL PALLET

- Largo: 1.200 mm Tolerancia: +/- 3mm
- Ancho: 1.000 mm Tolerancia: +/- 3mm
- Altura: 145 mm Tolerancia: +/- 7mm



Fuente: [https://www.gs1cr.org/wp-content/uploads/2016/04/manual\\_logistica.pdf](https://www.gs1cr.org/wp-content/uploads/2016/04/manual_logistica.pdf)

Figura 70. Contenedores.



Fuente: <https://www.wallpanel-supplier.com/es/products/Magnesite-fireproof-door-core-board-supplier.html>

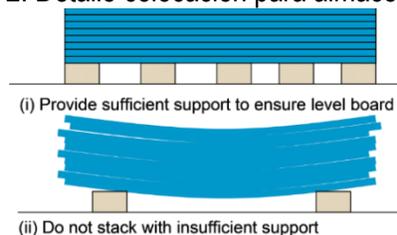
En cuanto a los tableros de Oxido de Magnesio con propiedades de aislamiento de calor y sonido producidas por la empresa (ROCK MAX)<sup>35</sup> el empaque maneja tres tipos representaciones encarradas en estibas; de 1,22 m x 2,44 1,22 x 2,75 m y de 1,22 x 3,05 m estas medidas están diseñadas para ser transportadas en furgones o contenedores de 20 pies.

Figura 71. Los tres tipos de presentaciones.



Fuente <https://www.rockmax.cl/interior-ecoboard/>

Figura 72. Detalle colocación para almacenamiento.



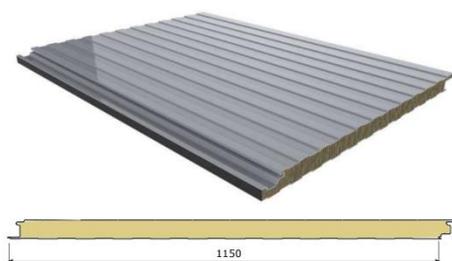
Fuente <https://www.rockmax.cl/interior-ecoboard/>

Este tipo de empaque tiene muchas ventajas ya que permite transportar grandes cantidades de láminas aprovechando al máximo el espacio disponible, viéndose reflejado en el ahorro de dinero por despachos, también dentro de los beneficios que se obtienen con este tipo de empaque, permite aprovechar al máximo los espacios en lugares destinados para el almacenaje, sobre todo en los proyectos donde hay almacenes con poco espacio.

El (Grupo Panel Sándwich)<sup>36</sup> dentro de su portafolio de productos ofrece el PANEL SANDWICH FACHAD, producto hecho con lana de roca ignifuga capaz de soportar hasta 240 minutos frente a las llamas, dentro de las características de su presentación:

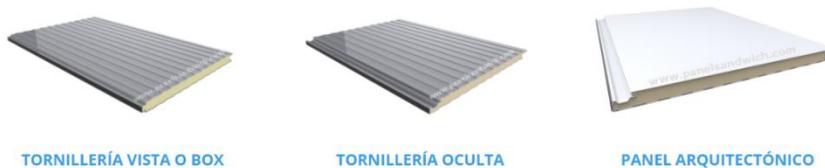
Ancho de 1.15 m de ancho con un largo variable, el largo de cada panel se distribuye de acuerdo a la necesidad del cliente

Figura 73. PANEL SANDWICH FACHAD



Fuente: <https://www.panelsandwich.co/wp-content/uploads/2020/01/panel-fachada-ignifuga.pdf>

Figura 74. Tipologías de PANEL SANDWICH FACHAD



Fuente de la imagen; <https://www.panelsandwich.co/fachadas/>

#### Colores PANEL SANDWICH FACHAD



Fuente de la imagen; <https://www.panelsandwich.co/fachadas/>

Tres tipos de sistemas: sistema con tornillería a la vista, tornillería oculta y panel arquitectónico con un mejor acabado, permite un correcto encaje entre las chapas sándwich que le proporciona un acabado totalmente liso, ofreciendo una mejor presentación, a través de cuatro líneas de colores que manejan.

Figura 75. Almacenamiento, empaque y embalaje de Panel T-500

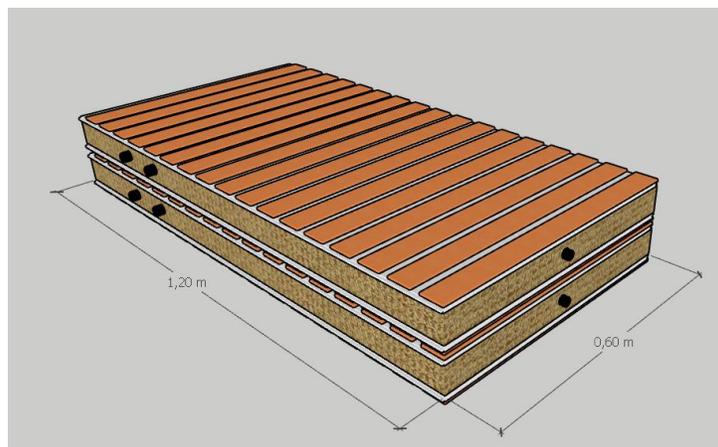


Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Teniendo en cuenta los parámetros de presentación que utilizan las empresas (ONEKIN), (ROCK MAX) y (Grupo Panel Sándwich) se determinó una nueva propuesta para ofrecer en la presentación de nuestro producto, en cuanto al empaque y la presentación de los paneles modulares para muros divisorios. El empaque estará compuesto con la siguiente alternativa; envuelta en un empaque transparente, llevará una ficha con la información básica de almacenamiento, manipulación e instalación. En cuanto a la presentación los módulos quedarán con medidas de 1.20 m x 0.60 m dentro de una envoltura plástica tipo vinilo y con embalajes de 5 unidades por cada paquete, esto permitirá que se distribuya en pequeñas y grandes cantidades, esta presentación permitirá que el producto sea cargado de manera manual o de manera masiva como en el caso que las estibas. Este producto para ser almacenado y transportado en grandes cantidades se podrá organizar en estibas de 1.20 m x 2.44 m en alturas promedios de 0.80 m a 1.00 m de altura.

El Panel T500 como producto individual tiene unas dimensiones de 1.2 m X 0.6 m con 67 mm de espesor.

Figura 76. Dimensiones Panel T500.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### 8.1.3 Garantía y servicio de posventa

La empresa (Grupo Panel Sándwich)<sup>37</sup> dentro de toda la línea de productos en el cual está el panel y la gama de paneles sándwich; ofrece una garantía de 25 años, esta empresa a pesar de que su centro de producción está en España y Portugal, distribuye los paneles a ocho países del mundo dentro de los cuales esta Colombia, brindando este mismo margen de cobertura en cuanto a la garantía del producto.

Según el portal web (mercadolibre.com)<sup>38</sup> se encuentra información sobre un producto que se puede comparar con nuestro producto objeto de estudio y brinda la información para poder determinar la garantía que se puede dar a los futuros clientes, con los siguientes datos;

Vendedor: MIBICY.COM

Ubicación: Barrios Unidos, Bogotá D.C

Producto: Luxor Reclaim Acoustic Room Dividers – Panel (Traducción adaptada; Panel acústico separador de ambiente)

La garantía es de 30 días y puede ser extendida en convenio con sus clientes. La garantía solo cubre daños y defectos de fábrica. La garantía no aplica para productos con defectos por mala manipulación y los daños causados por la empresa transportadora. La garantía aplica bajo la modalidad de compra protegida, es decir, en caso de que surja algún problema que el comprador no reciba el producto tal como lo compro, aplica la devolución del dinero.

Respecto a la empresa (GRUPO ESCOM SAS)<sup>39</sup> con numero de teléfonos (fijo) (031) 8148382 - 8137505, (Celular) 320 3423800 - 311 8140721; Se realizo una entrevista al Asesor Bryan González el día viernes 02 de octubre de 2020 a las 02:56 pm, en esa entrevista realizada al señor Bryan se le realizo una serie de preguntas dentro de las cuales una de ellas fue por la garantía que la empresa ofrece respecto a los paneles Panel Divisorio Oficina ref. "G5" y la respuesta es que cubren 5 años de Garantía.

Dadas las condiciones de las empresas analizadas que ofrecen productos similares, se determinó que la garantía que dará ACUSFORT por el producto será de 2 años aproximadamente, ya que las empresas analizadas ofrecen de 30 días a 25 años de garantía, en el caso de (Grupo Panel Sándwich) son una empresa que ofrecen 25 años de garantía y por otra parte el (GRUPO ESCOM SAS) ofrece 5 años de garantía.

Dentro del servicio se proporciona asistencia técnica para la instalación, retiro de piezas que necesiten ser cambiadas, o desmontaje y reutilización de módulos para reubicar muros divisorios en otros espacios para atender las posventas.

#### **8.1.4 Mecanismos de atención a clientes**

Nuestros mecanismos de atención al cliente son el comercio electrónico, vía telefónica, redes sociales y presencial en los puntos de ventas.

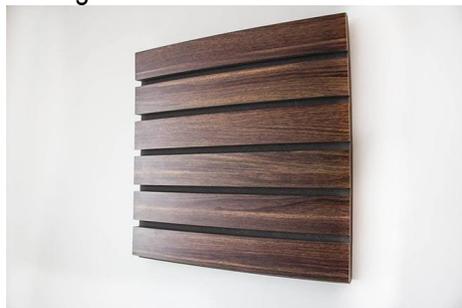
Esto nos permite un trato personalizado e inmediato a la necesidad de nuestros clientes.

#### **8.2 Estrategia de precio**

Para el análisis del Precio de venta se analizó las siguientes empresas que distribuyen paneles modulares con características muy similares a las de nuestro producto, determinando lo siguiente:

La Empresa (GRUPO ESCOM SAS) 40 de los productos relacionados a paneles modulares para muros divisorios tiene un producto llamado Panel Divisorio referencia "Oficina G" este producto tiene un Valor de \$630.700 metro Cuadrado, este producto tiene el IVA incluido, la información para este valor fue suministrada por el Asesor Bryan González el día viernes 02 de octubre de 2020 a las 02:56 pm, número de teléfonos (fijo) (031) 8148382 - 8137505, (Celular) 320 3423800 - 311 8140721; esta respuesta es una de las que se le formuló en la entrevista de este día.

Figura 77. Referencia oficina G.



Fuente: <https://www.aqstica.com/portfolios/aq-c22/>

Respecto a (AQSTICA S A S) empresa que fabrica paneles divisorios, tiene dentro de sus productos el Panel Divisorio ref.: AQBLOCK, este es un panel con cualidades muy similares a los de nuestro producto como lo son la insonorización y el acabado,

Para esta entrevista se habló por línea telefónica con la asesora Comercial María Fernanda Reyes, a los números telefónicos (031) 3 002969 - 316 8736838, el día viernes, 2 de octubre de 2020 a las 3:15 pm, dentro de las preguntas que se le formuló y de acuerdo a su respuesta ella informa que el valor por metro cuadrado de este Producto es de \$442.700 IVA incluido

También se realizó una entrevista el día viernes, 2 de octubre de 2020 a las 4:05 pm a la empresa (QUATTRO COLOMBIA S A S) con números de teléfono: 311 08087521, (031) 6 236957 y (031)7 177122, se entrevistó a la Señora María Inés asesora comercial quien dentro de la serie de preguntas formuladas y de acuerdo a sus respuestas informa que el valor metro cuadrado del producto "Panel Divisorio Pareado" es de \$750.000 metro cuadrado incluido IVA.

Teniendo en cuenta lo anterior, la estrategia deprecio se establecería de acuerdo a las condiciones del mercado y lo que el cliente estaría dispuesto a pagar.

### 8.2.1 Definición y lista de precios de venta

Para el Precio de Venta del producto se obtuvo un valor promedio de venta es de \$607.800 m2, siendo el de menor valor el de \$442.700 m2, y el más alto de \$750.000 m2. De acuerdo al análisis de esta información se determinó que el valor propuesto para la venta de nuestro producto “paneles modulares para muros divisorios” se manejará alrededor de los \$600.000 metro cuadrado, teniendo en cuenta que nuestro producto tendrá cualidades adicionales de servicio y funcionamiento que los otros productos analizados.

Tabla 32. Valor promedio de productos similares

<b>Empresa</b>	<b>Valor m2</b>
(GRUPO ESCOM SAS)	\$ 630.700,00
(AQSTICA S A S)	\$ 442.700,00
(QUATTRO COLOMBIA S A S)	\$ 750.000,00
<b>Valor m2 Promedio</b>	<b>\$ 607.800,00</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Con base en estos valores de mercado se establecerán las condiciones para la definición y listas de precio de ventas.

### 8.2.2 Impuesto de ventas y descuentos

ACUSFORT es una Sociedad por acciones simplificadas, dentro de las obligaciones tributarias están los siguientes aspectos:

- Debe realizar retención en la Fuente en Título de Renta, IVA, Ica.
- Es Responsable de IVA (19%).
- En el caso de las Actividades y productos que llevan este tributo.
- Es contribuyente del impuesto a la renta en el caso de el régimen Ordinario.
- Es obligatoria la Expedición de Factura en el ejercicio de las actividades tributarias.
- Es obligación el pago del Impuesto Predial.
- Es obligatorio el uso de una contabilidad

Según el monto de los ingresos o Activos se deberá disponer de un Revisor Fiscal, si cumple con estas condiciones: cuando los Activos Brutos sean igual o superiores a los 5.000 salarios mínimos mensuales vigentes, y cuando los Ingresos Brutos sean iguales o superiores a los 3.000 salarios mínimos mensuales vigentes.

Con base en el estudio de precios, se manejarán condiciones con pago de contado, se puede ofrecer descuentos hasta 10%.

### 8.2.3 Condiciones de pago y condiciones de crédito

Respecto a la forma de pago se elaboró un análisis desde dos puntos de vista. El primero de trata de una encuesta basada en el tamaño del segmento preguntando a los clientes potenciales cual sería la forma de pago que consideran más conveniente. Y la segunda, entrevistando a los proveedores que suministran productos similares al nuestro, de ello se analiza lo siguiente:

Según el (Registro de Encuesta)<sup>41</sup> realizadas por medio de la plataforma “formularios de Google”.

Figura 78. Gráfico de encuesta.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Tabla 33. Encuesta modo de pago.

Forma de Pago	Cantidad	porcentaje
¿De Contado?	5	38,46%
¿Por Cuotas por medio de un Crédito?	2	15,38%
Dar un porcentaje de anticipo y el saldo por montos de acuerdo al avance de la obra	6	46,15%
<b>Total Encuestados</b>	<b>13</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Se ha determinado que al 45.15% de los encuestados prefieren que se maneje con un anticipo y luego los saldos de acuerdo al avance de la obra, el 38.46% prefiere que el pago se realice de contado, y el 15.38% prefiere que se pueda realizar el pago por cuotas por medio de algún tipo de Crédito.

De igual manera la Empresa (GRUPO ESCOM SAS)<sup>42</sup> dentro de la forma de pago regular que manejan ofrecen 50% Anticipo 50% al finalizar el trabajo en efectivo o consignación después de generada la orden de compra , la información para este valor fue suministrada por el Asesor Bryan González el día viernes 02 de octubre de 2020 a las 02:56 pm, número de teléfonos (fijo) (031) 8148382 - 8137505, (Celular) 320 3423800 - 311 8140721; esta respuesta es una de las que se le formuló en la entrevista de este día.

Respecto a (AQSTICA S A S)<sup>43</sup> Para esta entrevista se habló por línea telefónica con la asesora Comercial María Fernanda Reyes, a los números telefónicos (031) 3 002969 - 316 8736838, el día viernes, 2 de octubre de 2020 a las 3:15 pm, dentro de las preguntas que se le formuló y de acuerdo a su respuesta ella informa que la forma de pago que manejan es 50% Anticipo 40% por avance 10% al finalizar, efectivo o consignación después de generada la orden de compra,

Respecto a la entrevista realizada el día viernes, 2 de octubre de 2020 a las 4:05 pm a la empresa (QUATTRO COLOMBIA S A S)<sup>44</sup> con números de teléfono: 311 08087521, (031) 6 236957 y (031)7 177122, se entrevistó a la Señora María Inés asesora comercial quien dentro de la serie de preguntas formuladas y de acuerdo a sus respuestas informa que la Forma de pago que manejan es de 50% Anticipo 40% por Avance 10% al Finalizar, efectivo o consignación después de generada la orden de compra.

Según el estudio realizado ACUSFORT ha determinado que la mejor forma de pago que el cliente prefiere son pagos parciales, por lo se manejaran de la siguiente manera; una vez formalizado la orden de compra el cliente deberá hacer un anticipo del 40% de la compra y luego y el Saldo pagado de manera proporcional a la llegada de cada lote de mercancía, en el caso de la ventas de unidades de productos a menor escala se determinó que las ventas inferiores a 20 metros cuadrados se deberán pagar de contado.

De acuerdo al análisis realizado se determinó que la forma de pago propuesta será de la siguiente manera; para grandes volúmenes y una vez

formalizada la orden de compra el cliente deberá hacer un anticipo del 40% de la compra y luego y el Saldo en pagos de manera proporcional a la llegada en metros cuadrados del producto, en el caso de la venta de unidades de productos a menor escala se determinó que las ventas inferiores a 20 metros cuadrados el pago será de contado.

#### **8.2.4 Seguros necesarios, impuesto a las ventas**

ACUSFORT hará un análisis de riesgos y de las condiciones circunstanciales del país en cuanto a seguridad o de orden público y tomará las decisiones para adquirir el tipo de seguro necesario. Sin embargo, se le exigirá a la empresa transportadora un seguro de mercancía que proteja a nuestros clientes en caso de pérdida o daño.

ACUSFORT es una Sociedad por acciones simplificadas, está obligada a pagar los siguientes impuestos:

- Es responsable del impuesto sobre la renta y sus complementarios los cuales se pagan anualmente correspondiente al 33% de la Renta.

- Está obligada a pagar IVA de acuerdo a lo establecido en el artículo 420 del del Estatuto Tributario, se debe cancelar bimestralmente en el caso de los grandes contribuyentes, en el caso de los que no son grandes contribuyentes este IVA se debe cancelar cada 4 meses.

- Se debe pagar el impuesto de industria y comercio cada vez que se realicen actividades industriales, comerciales o de servicios que no estén Exentos por ley.

- Debe realizar retención en la Fuente en Título de Renta, IVA, Ica.

#### **8.2.5 Costos de transporte**

Para la logística de distribución de acuerdo a los resultados de la investigación, podemos determinar que la mejor forma para logística de distribución es utilizar una empresa de transporte que servirá de aliado estratégico que permita hacer las entregas de nuestros productos en forma oportuna, garantizando la recogida, el cargue y la descarga, conservando las características del producto hasta la entrega a nuestros clientes finales.

ACUSFORT tendrá una tarifa de \$ 80.000 para despachos menores 5 unidades de paneles transporte dentro del perímetro urbano. Los demás costos de distribución ya estarán incluidos en valor del pedido por proyecto.

## 8.3 Estrategia de promoción y comunicación

### 8.3.1 Tácticas de mercadeo

Dentro las acciones que ACUSFORT llevará a cabo para atraer a sus clientes utilizará la compra de 1.000 tarjetas de presentación por año, realizar cuñas publicitarias para la expectativa, lanzamiento y durante tres años más. También es necesario crear una página Web, esto debido a que la tecnología actual y los medios sociales se utilizan por medio del internet.

### 8.3.2 Costos de publicidad

De acuerdo a las consultas realizadas se determinó que el valor de toda la promoción es de veintinueve millones de pesos m/cte. (\$29.000.000) aproximando al millón.

Tabla 34. Presupuesto Publicidad.

TIPO DE CAMPAÑA	COSTO POR CAMPAÑA	PERIODICIDAD	PRESUPUESTO ANUAL
Tarjetas de presentación	102,000	ANUAL	\$ 102,000
Valla Publicitaria (pequeña) de 1,5m X 3,3 m	318,087	ANUAL	\$ 318,087
Radio	14,137,200	ANUAL	\$ 14,137,200
Redes sociales (Pauta Instagram)	5,840,000	ANUAL	\$ 5,840,000
Página web	5,300,000	ANUAL	\$ 5,300,000
Campañas página Web	3,000,000	ANUAL	\$ 3,000,000
<b>GASTO TOTAL PRESUPUESTO DE PUBLICIDAD ANUAL.</b>			<b>\$ 28,697,287</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### 8.3.3 Fuerza de ventas

Las estrategias de ventas en ACUSFORT estarán a cargo de la Gerencia Comercial. Para cumplir con las metas de ventas, esta dependencia deberá desarrollar las siguientes actividades y funciones;

- Elaborar estrategias de ventas

- Ejecutar las ventas
- Reclutar el mejor comercial de venta de acuerdo a las necesidades de la empresa
- Capacitar al personal de ventas
- Dar a conocer a la empresa
- Ser intermediario entre los clientes y la empresa
- Medir los resultados que permitan mantener y aumentar los clientes

## 8.4 Estrategia de distribución

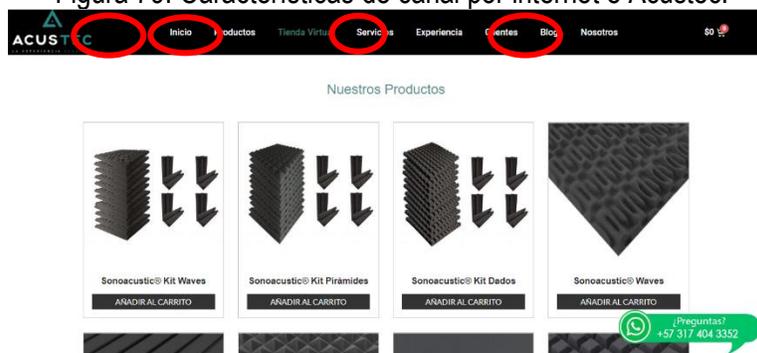
### 8.4.1 Capacidad de cobertura o de atención de pedidos

La capacidad de cobertura de ACUSFORT es toda el área metropolitana de la ciudad de Bogotá D.C.

### 8.4.2 Alternativas de penetración en el mercado, canales de distribución

Respecto a el análisis realizado a la empresa Acustec s.a (acustec.com)<sup>45</sup> utilizan la internet como el canal directo de distribución, identificando las siguientes características;

Figura 79. Características de canal por internet e Acustec.



Fuente de la imagen. <https://acustec.com/tienda-virtual/>

En su página de inicio se identifican una ventana deslizable que muestra la publicidad más relevante, botones de acceso como el inicio, productos, tienda virtual, experiencia, Clientes, blog, nosotros y el carrito de compra. Dentro de los aspectos más importantes se encuentra la tienda virtual que exhibe los productos y la opción añadir al carrito.

De acuerdo a la observación de campo realizada a la ferretería Ferrevidrios y el Depósito de materiales para la construcción, El Diamante (Observación)<sup>46</sup> los cuales corresponden a un canal de distribución detallistas, es decir, a los intermediarios que venden al detalle al consumidor final. La primera está ubicada en el barrio Villa Del Río y la otra en el barrio Olarte, respectivamente en la ciudad de Bogotá D.C. De la observación y con el apoyo visual de las imágenes, se pudo analizar lo siguiente;

Figura 80. Análisis canal de distribución puntos de atención por medio de tiendas.



Fuente: Registro fotográfico de (ACUSFORT. 2021)

Estos tipos de puntos de venta tienen vitrinas o mostradores y estantería, se puede observar publicidad de los fabricantes. En el caso de Ferrevidrios, dentro del mismo local, ellos tienen un taller donde realizan todas las divisiones de vidrio. Antes de a pandemia los clientes podían ingresar al local y los mostradores estaban atrás permitiendo el acceso de los clientes. Ahora con la nueva situación del Covid-19 ya no tienen ventas directas adentro del local, sino que despachan afuera del local. Lo mismo sucede en el Depósito, ellos venden tanques, láminas de tejado, bultos de cemento, los cuales ahora son despachados sin permitir el acceso al local. De acuerdo a lo anterior, la comercialización y publicidad de determinados productos queda invisible para los clientes.

De nuevo, se realiza el análisis a la empresa Abacol s.a.s ([www.abacol.com](http://www.abacol.com))<sup>47</sup> que utilizan la internet como el canal de intermediación de distribución, identificando las siguientes características;

Figura 81. Análisis Canales de intermediarios por medio de internet.



Fuente de la imagen. <https://acustec.com/tienda-virtual/>

En su página de inicio se identifican una ventana deslizable que muestra la publicidad más relevante, botones de acceso que identifican los grupos de productos, como; Tejas, lámina Alveolar, Drywall, Fibras para concreto, aditivos abacol, Quiénes somos, entre otros y la opción de Pagos en Líneas. Dentro de los aspectos más importantes se encuentra una ventana con la reproducción de video que ilustra y resalta uno de los productos.

#### 8.4.3 Alternativas de comercialización, cobertura logística

De acuerdo a la entrevista realizada en tienda (tugó S A S)<sup>48</sup>, el día sábado 07 de noviembre de 2.020 a las 13:26 horas en el almacén tugó del centro comercial Paseo de Villa del Rio a el asesor Manuel David Cubillos. Durante el proceso de preguntas formuladas sobre un sofá de 3 puestos Lotus tela IT07 azul, acerca de las condiciones de entrega y se obtuvo la siguiente respuesta; “El valor del mueble no incluye el transporte hasta el domicilio, para ello el cliente deberá cancelar un adicional de \$50.000 COP que corresponde a una empresa de transporte diferente a tugó para hacer la entrega. Al momento del pago, el cliente hace mención de dicho cargo y en la caja de pago le entregan el bono correspondiente que deberá darle al conductor cuando lleve el mueble a su destino y la empresa encargada de hacer llegar los productos al cliente se llama se llama Liftit Cargo”. Con base en lo anterior, el Canal de Distribución se realiza a través de un intermediario de Transporte terrestre.

Según lo anterior, la empresa Liftit (noviembre 2.020)<sup>49</sup> dedicada al transporte. Brinda a sus clientes las opciones de transporte de productos entre puertos y centros de distribución para garantizar la cadena productiva, servicio de distribución al cliente final y el transporte entre ciudades. Ofrecen la distribución logística desde la recogida, carga y descarga, geolocalización de rutas hasta la entrega final.

Igualmente, la empresa Coordinadora (noviembre 2.020)<sup>50</sup> se identifican como una empresa líder en transporte de mercancías, paquetes y documentos en Colombia. Brinda a sus clientes brinda a sus clientes un portafolio de servicios donde puedes confiar sus productos para coordinar por proceso de transportes y distribución de mercancía, fortaleciendo la cadena de abastecimiento de la empresa realizando las entregas a tiempo. Dentro los servicios se destacan; Envío de mercancía y mensajería nacional en más de 1.200 destinos nacionales, envíos internacionales alrededor de 200 países, carga masiva y contenedores, operaciones logísticas e-commerce orientada a dar soluciones para los negocios de comercio electrónico.

## 8.5 Plan de compras

### 8.5.1 Identificación de proveedores

Dentro de nuestros proveedores hay dos grupos de proveedores que son los que proveen la materia prima más principal, el primero son los proveedores de viruta de madera o de sobrantes de madera, y el segundo son los proveedores de lámina calibre 22,

En el caso de los sobrantes de madera, estos vienen en trozos cuyas dimensiones ya no tienen un uso comercial, estos trozos de madera son los que se llevan a las maquinas trituradoras.

A continuación, listado de proveedores identificados:

#### Proveedores de viruta de madera o trozos de madera.

Tabla 35. Proveedores para viruta de madera o trozos de madera:

DEPÓSITO DE MADERAS EL CORTIJO CI 27 Bis S 9-09 Bodega 3, Bogotá D.C.	BODEGA EL MADERERO Cr69 32-25 S, Bogotá D.C.
MADERAS CONTINENTAL SUR Cr23 Bis 5-04, Bogotá D.C.	MADERAS PUERTO LÓPEZ Av. Caracas 27 C-06 S, Bogotá D.C.
MAG TECCOL CI 7 A 16-23, Bogotá D.C.	ASERRÍO SAN IGNACIO LTDA. CI 76 52-35, BOGOTÁ D.C. Bogotá D.C.
MADERAS MONTEBELLO Autop Sur Km. 13 3-75 Soacha, Bogotá D.C	ASERRÍO SAN IGNACIO LTDA. Cr97 20-36, Bogotá D.C

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

**Proveedores de lámina para figurado de perfilería:**

- G&J Sede Principal Carrera 65 B No 12-93. Fax: 419 0364 Tel: 320 830 2902
- Acesco Bogotá. Tel: 371 8111

Las láminas calibre 22 son fundamentales para la figuración de la perfilería tipo “C” y perfilería tipo “H”, elementos cuya función principal es dar la rigidización de todos los elementos que conforman el muro.

**8.5.2 Planeación de compras**

El departamento de compras definirá los pasos para realizar los suministros y los presupuestos para las compras. Se encargarán de llevar un registro de proveedores para planear los pagos que se establecerán en un periodo de 30 a 60 días. Esto, con el fin de tener un flujo de caja que permita mantener un balance entre lo que ingresa y lo que se paga, y poder cumplir con todas las obligaciones

**Capítulo 9  
Plan financiero**

Con el objeto de analizar la viabilidad financiera del plan de negocio, se ha realizado la proyección financiera calculada en un periodo de tres (3) años. En este apartado se encuentra la inversión que necesita el negocio para su funcionamiento. Lo que permitiría evaluar si el periodo de tiempo planteado es necesario para ser rentable y devolver la inversión.

**9.1 Inversiones****9.1.1 Condiciones económicas supuestas bajo las cuales se realiza el análisis financiero**

Las condiciones del plan de negocio que se tuvieron en cuenta para elaborar los estados financieros, el precio de venta, el nivel de ventas que se espera alcanzar, el flujo de dinero y demás requerimientos de capital.

En las condiciones financieras respecto a la situación de la inflación en Colombia para el año 2021, según el Banco de la República sugiere una inflación que se situaría entre el 2,8n % y 3,1 %. Estos pronósticos involucran la elevada incertidumbre debido a; la evolución futura y el comportamiento del

control a la pandemia, el comportamiento futuro de los precios de los alimentos, la dificultad para evaluar el tamaño sobre la capacidad productiva. Lo anterior, sin tener en cuenta las situaciones del paro nacional, Dadas las condiciones anteriores, el equipo técnico de la entidad hace un pronóstico de crecimiento para el Producto Interno Bruto (PIB) para el 2021 sugieren un pronóstico moderado, que se ubique entre el 3,6 % y el 5,2 %.

La situación para la ciudad de Bogotá D.C., no fue favorable por los efectos de la pandemia, produciendo una caída histórica del PIB de 6,6 % para el año 2020. Cifra histórica ya que, desde el 2011 la economía de la capital crecía por el orden de 5 %.

Finalmente, la superintendencia financiera estableció la tasa de usura para el periodo entre el 01 abril y el 30 de junio de 2021 en el 25,97.

### **9.1.2 Determinación de las necesidades de capital para montar el negocio**

Esta parte es esencial para los emprendedores y socios de ACUSFORT, ya que se determinará la estimación de capital en dinero que se necesita para iniciar el negocio y sobre todo para que mantenga en el tiempo. Es importante conocer los recursos que se deben tener desde antes de iniciar el negocio.

Para la estimación de los costos de maquinaria, equipos, muebles, materias primas, arriendo y demás gastos se describen en los apartados siguientes.

### **9.1.3 Inversión inicial o necesidades de capital**

La inversión total para la realización del proyecto es de \$ 166.380.000. Los socios aportan el 38,21% provenientes de recursos propios. Se espera conseguir créditos por el 61,79% de la inversión.

Figura 82. Gráfico de la inversión.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

#### 9.1.4 Costos administrativos

Para el primer año, los gastos administrativos relacionados con la gestión, organización y control se estiman en \$ 315,240,000.00 (Trescientos quince millones doscientos cuarenta mil COP para el primer año. Ver el detalle en la siguiente tabla;

#### Gasto de Administración. ACUSFORT. Periodo anual 2022

Tabla 36. Gasto de Administracion periodo anual.

TIPO DE GASTO	Valor Mensual	Periodo Anual
GASTOS REPRESENTACIÓN	7,500,000.00	90,000,000.00
SECRETARIA	1,600,000.00	19,200,000.00
CONTABILIDAD Y NÓMINA	3,000,000.00	36,000,000.00
JEFE DE COMPRAS	2,500,000.00	30,000,000.00
ANALISTA COMERCIAL	2,500,000.00	30,000,000.00
SUPERVISOR DE MERCADEO	2,500,000.00	30,000,000.00
ADMINISTRACIÓN EDIFICIOS	1,200,000.00	14,400,000.00
CAFETERÍA Y ASEO	500,000.00	6,000,000.00
CAJA MENOR	200,000.00	2,400,000.00
PAPELERÍA Y ÚTILES DE OFICINA	900,000.00	10,800,000.00
COMUNICACIÓN Y TELÉFONO	500,000.00	6,000,000.00
MONITOREO DE ALARMAS	600,000.00	7,200,000.00
COMBUSTIBLES	200,000.00	2,400,000.00
SEGUROS	1,500,000.00	18,000,000.00
SERVICIO DE PARQUEADERO	80,000.00	960,000.00
CORRESPONDENCIA	90,000.00	1,080,000.00
GASTOS REPRESENTACIÓN	500,000.00	6,000,000.00
AUXILIO TRANSPORTE VENTAS	400,000.00	4,800,000.00
<b>Total</b>	<b>26,270,000.00</b>	<b>315,240,000.00</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### 9.1.5 Costos de producción

Dentro de los costos para la fabricación del Panel T-500 se necesita al inicio de la inversión o para el primer año, se consideran la maquinaria y los equipos, la materia prima y la mano de obra. Como se describen a continuación;

Tabla 37. Costos de producción.

#### Maquinaria y Equipos

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	SUB TOTAL
Amoblamiento para oficina	UN	1.00	4,800,000.00	4,800,000.00
Computadores	UN	10.00	1,200,000.00	12,000,000.00
Impresoras	UN	4.00	450,000.00	1,800,000.00
Teléfono	UN	3.00	160,000.00	480,000.00
Arriendo de Bodega con mezanine	MES	1.00	8,000,000.00	8,000,000.00
Dobladora de laminas	UN	1.00	30,000,000.00	30,000,000.00
Prensa para Laminas	UN	1.00	70,000,000.00	70,000,000.00
Estibadora Manual	UN	1.00	1,400,000.00	1,400,000.00
Redes de eléctricas	Gb	1.00	6,000,000.00	6,000,000.00
Redes de comunicación	Gb	1.00	3,500,000.00	3,500,000.00
			<b>Total</b>	<b>137,980,000.00</b>

#### Materia Prima

Unidad	Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
<b>Materiales</b>				
m <sup>3</sup>	Madera (Para sacar la viruta) (400 kg/m3)	0.02	800,000	16,000
kg	Cemento gris	1.44	1,200	1,728
kg	Yeso	4.32	1,650	7,128
<b>Subtotales materia prima:</b>				<b>24,856</b>
<b>Total, Unidades Primer Año</b>				<b>8,100</b>
<b>Valor Total Materia prima Primer Año</b>				<b>\$ 201,333,600</b>

#### Mano de Obra

<b>Valor Total Mano de Obra Primer Año</b>	<b>\$ 891,000,000</b>
--	-----------------------

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### 9.1.6 Costos de ventas

El proyecto presenta su mayor déficit en el mes 1 por valor de -\$ 80.215.912, es necesario que se descuente del valor de los inventarios, en caso de ser requeridos. con este valor el proyecto no posee viabilidad es conveniente que se estime un poco más de capital de trabajo para cubrir eventualidades:

Tabla 38. Costos de ventas.

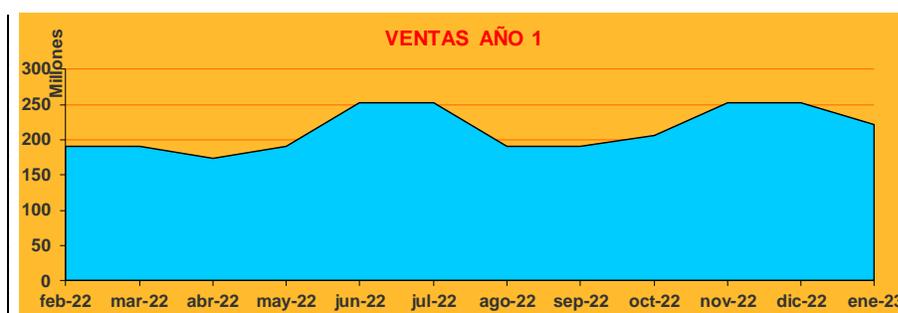
CONCEPTO	PREOPER.	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
<b>INGRESOS OPERATIVOS</b>							
TOTAL INGRESOS OPERATIVOS	0	132,825,000	189,750,000	178,681,250	185,006,250	234,025,000	253,000,000
<b>EGRESOS OPERATIVOS</b>							
TOTAL EGRESOS OPERATIVOS	0	183,238,216	183,238,216	177,091,484	183,238,216	207,825,141	207,825,141
FLUJO NETO OPERATIVO	0	-50,413,216	6,511,784	1,589,766	1,768,034	26,199,859	45,174,859
<b>EGRESOS NO OPERATIVOS</b>							
GASTOS PREOPERATIVOS	29,000,000						
AMORTIZACIONES		0	0	2,651,639	2,672,344	2,693,211	2,714,240
GASTOS FINANCIEROS		802,697	802,697	802,697	781,992	761,125	740,096
COMPRA DE ACTIVOS FIJOS	166,380,000				0		
TOTAL EGRESOS NO OPERATIVOS	195,380,000	802,697	802,697	3,454,336	3,454,336	3,454,336	3,454,336
FLUJO NETO NO OPERATIVO	-29,000,000	-802,697	-802,697	-3,454,336	-3,454,336	-3,454,336	-3,454,336
FLUJO NETO	<b>\$ -29,000,000</b>	<b>\$ -51,215,912</b>	<b>\$ 5,709,088</b>	<b>\$ -1,864,570</b>	<b>\$ -1,686,301</b>	<b>\$ 22,745,524</b>	<b>\$ 41,720,524</b>
+ SALDO INICIAL		-\$ 29,000,000	-\$ 80,215,912	-\$ 74,506,825	-\$ 76,371,395	-\$ 78,057,696	-\$ 55,312,172
SALDO FINAL ACUMULADO	-\$ 29,000,000	-\$ 80,215,912	-\$ 74,506,825	-\$ 76,371,395	-\$ 78,057,696	-\$ 55,312,172	-\$ 13,591,649
CONCEPTO	PREOPER.	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
<b>INGRESOS OPERATIVOS</b>							
TOTAL INGRESOS OPERATIVOS	0	208,725,000	189,750,000	200,818,750	238,768,750	253,000,000	230,862,500
<b>EGRESOS OPERATIVOS</b>							
TOTAL EGRESOS OPERATIVOS	0	183,238,216	183,238,216	189,384,947	207,825,141	207,825,141	195,531,678
FLUJO NETO OPERATIVO	0	25,486,784	6,511,784	11,433,803	30,943,609	45,174,859	35,330,822
<b>EGRESOS NO OPERATIVOS</b>							
GASTOS PREOPERATIVOS	29,000,000						
AMORTIZACIONES		2,735,434	2,756,793	2,778,319	2,800,013	2,821,876	2,843,911
GASTOS FINANCIEROS		718,902	697,543	676,017	654,323	632,459	610,425
TOTAL EGRESOS NO OPERATIVOS	195,380,000	3,454,336	3,454,336	3,454,336	3,454,336	3,454,336	3,454,336
FLUJO NETO NO OPERATIVO	-29,000,000	-3,454,336	-3,454,336	-3,454,336	-3,454,336	-3,454,336	-3,454,336
FLUJO NETO	<b>\$ -29,000,000</b>	<b>\$ 22,032,449</b>	<b>\$ 3,057,449</b>	<b>\$ 7,979,467</b>	<b>\$ 27,489,274</b>	<b>\$ 41,720,524</b>	<b>\$ 31,876,486</b>
+ SALDO INICIAL		-\$ 13,591,649	\$ 8,440,800	\$ 11,498,248	\$ 19,477,716	\$ 46,966,989	\$ 88,687,513
SALDO FINAL ACUMULADO	-\$ 29,000,000	\$ 8,440,800	\$ 11,498,248	\$ 19,477,716	\$ 46,966,989	\$ 88,687,513	\$ 120,563,999

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Las ventas inician en el mes 2 del 2022. En el primer año se espera vender 2561,62 millones de pesos. Se confía tener la mayor venta en el mes 5 de la proyección, por valor de 253 millones de pesos.

Tabla 39. Ventas

VENTAS AÑO 1		
PERIODO	Valor en \$	Porc. %
feb/2022	189,750,000	7.41%
mar/2022	189,750,000	7.41%
abr/2022	173,937,500	6.79%
may/2022	189,750,000	7.41%
jun/2022	253,000,000	9.88%
jul/2022	253,000,000	9.88%
ago/2022	189,750,000	7.41%
sep/2022	189,750,000	7.41%
oct/2022	205,562,500	8.02%
nov/2022	253,000,000	9.88%
dic/2022	253,000,000	9.88%
ene/2023	221,375,000	8.64%



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

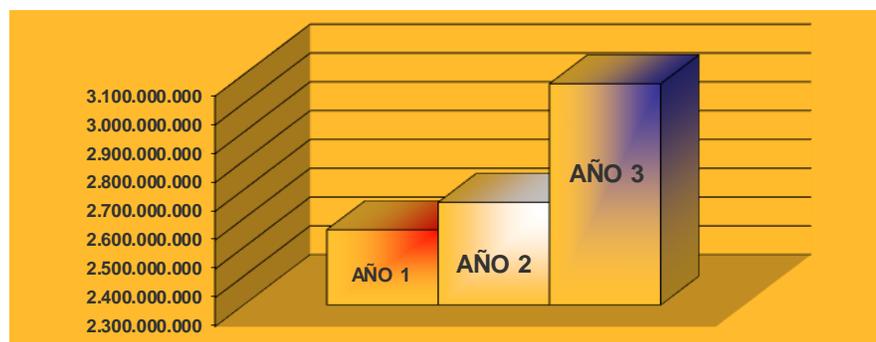
En el segundo año se presupuesta incrementan las ventas en un 3,7% teniendo ventas promedio mensuales de 221,38 millones de pesos. para el tercer año se espera tener ventas por 3068,26 millones de pesos. correspondiente a un crecimiento del 15,5% con respecto al año anterior

Tabla 40. Proyección ventas años 2 y 3.

VENTAS PROYECTADAS AÑOS 2 Y 3			
PERIODO	\$	PROM. MES	CRECIMIENTO ANUAL
AÑO 1	2,561,625,000	213,468,750	
AÑO 2	2,656,500,000	221,375,000	3.70%
AÑO 3	3,068,257,500	255,688,125	15.50%

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Figura 83. Gráfico proyección de ventas



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Tabla 41. Ventas totales por producto.

**VENTAS TOTALES POR PRODUCTO**

PRODUCTO	EN PESOS		EN UNIDADES	
	VENTAS AÑO	%	VENTAS AÑO	% Participación
PANEL MODULAR T-500	2,561,625,000	100.00%	8,100	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>2,561,625,000</b>	<b>100.00%</b>	<b>8,100</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

El producto de mayor venta en el año 1 es panel modular T-500 el cual participa con un 100%, ya que el modelo está basado en un solo producto.

## 9.2 Cronograma de inversiones y financiación

### 9.2.1 Fuentes de financiación

Debido a que los socios inversionistas no cuentan la totalidad del capital que se requiere, por lo cual, es necesario conseguir los recursos faltantes con una entidad bancaria. En ese sentido, se recurre un préstamo con una tasa efectiva anual de 9,78 % con un plazo de tres (3) años.

Tabla 42. Condiciones de financiación.  
CONDICIONES DE LA FINANCIACIÓN

	ACT. FIJOS	CAP. TRABAJO
MONTO: (cuota fija)	102,800,000	0
PLAZO:	36	36
PERIODO DE GRACIA:	2	2
INTERES T.A.	9.37%	9.37%
INTERES EFECTIVO:	9.78%	9.78%
INTERES MES VENCIDO:	0.78%	0.78%

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Tabla 43. Resumen pagos financiación.

TABLA RESUMEN DE PAGOS DE LA FINANCIACIÓN									
PERIODO	CUOTA	AMORTIZACIÓN	INTERÉS	SALDO	PERIODO	CUOTA	AMORTIZACIÓN	INTERÉS	SALDO
1	\$ 802,697	\$ 0	\$ 802,697	\$ 102,800,000	19	\$ 3,454,336	\$ 3,003,043	\$ 451,293	\$ 54,793,268
2	\$ 802,697	\$ 0	\$ 802,697	\$ 102,800,000	20	\$ 3,454,336	\$ 3,026,492	\$ 427,844	\$ 51,766,777
3	\$ 3,454,336	\$ 2,651,639	\$ 802,697	\$ 100,148,361	21	\$ 3,454,336	\$ 3,050,124	\$ 404,212	\$ 48,716,653
4	\$ 3,454,336	\$ 2,672,344	\$ 781,992	\$ 97,476,017	22	\$ 3,454,336	\$ 3,073,940	\$ 380,396	\$ 45,642,713
5	\$ 3,454,336	\$ 2,693,211	\$ 761,125	\$ 94,782,806	23	\$ 3,454,336	\$ 3,097,942	\$ 356,394	\$ 42,544,771
6	\$ 3,454,336	\$ 2,714,240	\$ 740,096	\$ 92,068,566	24	\$ 3,454,336	\$ 3,122,132	\$ 332,204	\$ 39,422,639
7	\$ 3,454,336	\$ 2,735,434	\$ 718,902	\$ 89,333,133	25	\$ 3,454,336	\$ 3,146,511	\$ 307,825	\$ 36,276,128
8	\$ 3,454,336	\$ 2,756,793	\$ 697,543	\$ 86,576,340	26	\$ 3,454,336	\$ 3,171,080	\$ 283,256	\$ 33,105,048
9	\$ 3,454,336	\$ 2,778,319	\$ 676,017	\$ 83,798,021	27	\$ 3,454,336	\$ 3,195,841	\$ 258,495	\$ 29,909,208
10	\$ 3,454,336	\$ 2,800,013	\$ 654,323	\$ 80,998,008	28	\$ 3,454,336	\$ 3,220,795	\$ 233,541	\$ 26,688,413
11	\$ 3,454,336	\$ 2,821,876	\$ 632,459	\$ 78,176,131	29	\$ 3,454,336	\$ 3,245,944	\$ 208,392	\$ 23,442,469
12	\$ 3,454,336	\$ 2,843,911	\$ 610,425	\$ 75,332,221	30	\$ 3,454,336	\$ 3,271,289	\$ 183,047	\$ 20,171,180
13	\$ 3,454,336	\$ 2,866,117	\$ 588,219	\$ 72,466,104	31	\$ 3,454,336	\$ 3,296,832	\$ 157,503	\$ 16,874,348
14	\$ 3,454,336	\$ 2,888,496	\$ 565,839	\$ 69,577,608	32	\$ 3,454,336	\$ 3,322,575	\$ 131,761	\$ 13,551,773
15	\$ 3,454,336	\$ 2,911,051	\$ 543,285	\$ 66,666,557	33	\$ 3,454,336	\$ 3,348,519	\$ 105,817	\$ 10,203,253
16	\$ 3,454,336	\$ 2,933,781	\$ 520,555	\$ 63,732,776	34	\$ 3,454,336	\$ 3,374,665	\$ 79,670	\$ 6,828,588
17	\$ 3,454,336	\$ 2,956,689	\$ 497,647	\$ 60,776,087	35	\$ 3,454,336	\$ 3,401,016	\$ 53,320	\$ 3,427,572
18	\$ 3,454,336	\$ 2,979,776	\$ 474,560	\$ 57,796,311	36	\$ 3,454,336	\$ 3,427,572	\$ 26,764	\$ 0

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Tabla 44. Resumen financiación.  
RESUMEN DE LA FINANCIACIÓN CRÉDITO: \$ 102,800,000

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
SALDO	75,332,221	39,422,639	-0
AMORTIZACIÓN	27,467,779	35,909,582	39,422,639
INTERÉS	8,680,972	5,542,448	2,029,391
<b>TOTAL, PAGO DEUDA</b>	<b>36,148,751</b>	<b>41,452,030</b>	<b>41,452,030</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### 9.3 Presupuestos.

#### 9.3.1 Flujo de caja proyectado

El flujo de dinero permitirá ver la proyección de la situación económica de la empresa a los periodos de tiempos futuros

Tabla 45. Flujo fondos anual.

FLUJO DE FONDOS ANUAL			
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
<b>INGRESOS OPERATIVOS</b>			
VENTAS DE CONTADO	1,793,137,500	1,859,550,000	2,147,780,250
VENTAS A 30 DÍAS	702,075,000	794,490,278	909,802,056
<b>TOTAL, INGRESOS OPERATIVOS</b>	<b>2,495,212,500</b>	<b>2,654,040,278</b>	<b>3,057,582,306</b>
<b>EGRESOS OPERATIVOS</b>			
GASTOS DE VENTA	104,770,463	108,650,850	125,491,732
MANO DE OBRA VARIABLE	891,000,000	924,000,000	1,067,220,000
MANO DE OBRA DIRECTA FIJA	201,792,000	211,881,600	222,475,680
OTROS COSTOS DE PRODUCCIÓN	768,000,000	806,400,000	806,400,000
GASTOS ADMINISTRATIVOS	343,937,287	324,242,000	326,444,100
<b>TOTAL, EGRESOS OPERATIVOS</b>	<b>2,309,499,750</b>	<b>2,375,174,450</b>	<b>2,548,031,512</b>
<b>FLUJO NETO OPERATIVO</b>	<b>185,712,751</b>	<b>278,865,828</b>	<b>509,550,794</b>
<b>INGRESOS NO OPERATIVOS</b>			
<b>APORTES</b>			
ACTIVOS FIJOS	63,580,000	0	0
<b>FINANCIACIÓN</b>			
ACTIVOS FIJOS	102,800,000	0	0
<b>TOTAL, INGRESOS NO OPERATIVOS</b>	<b>166,380,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>EGRESOS NO OPERATIVOS</b>			
GASTOS PREOPERATIVOS	29,000,000		
AMORTIZACIONES	27,467,779	35,909,582	39,422,639
GASTOS FINANCIEROS	8,680,972	5,542,448	2,029,391
IMPUESTOS	0	62,331,283	72,032,931
COMPRA DE ACTIVOS FIJOS	166,380,000	0	0
<b>TOTAL, EGRESOS NO OPERATIVOS</b>	<b>\$ 231,528,751</b>	<b>\$ 103,783,313</b>	<b>\$ 113,484,960</b>
<b>FLUJO NETO NO OPERATIVO</b>	<b>\$ -65,148,751</b>	<b>\$ -103,783,313</b>	<b>\$ -113,484,960</b>
<b>FLUJO NETO</b>	<b>\$ 120,563,999</b>	<b>\$ 175,082,515</b>	<b>\$ 396,065,834</b>
<b>+ SALDO INICIAL</b>	<b>\$ -29,000,000</b>	<b>\$ 120,563,999</b>	<b>\$ 295,646,514</b>
<b>SALDO FINAL ACUMULADO</b>	<b>\$ 120,563,999</b>	<b>\$ 295,646,514</b>	<b>\$ 691,712,347</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

#### 9.3.2 Balance general proyectado

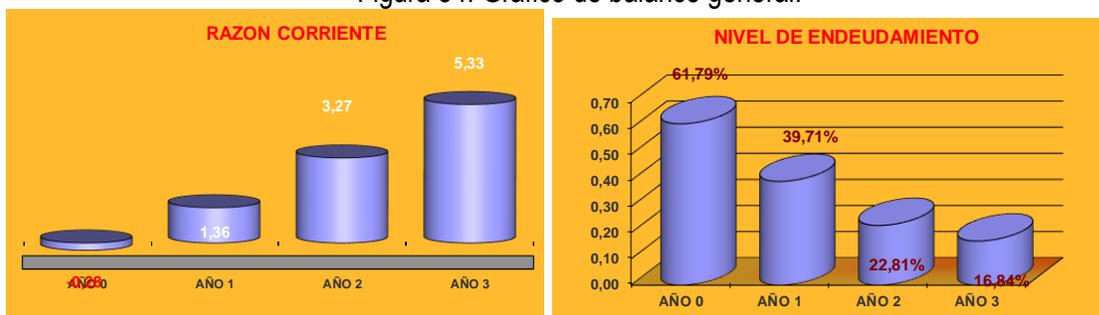
El balance general proyectado se analiza básicamente con dos indicadores, el primero de ellos es la razón de liquidez. este indicador es una buena medida de la capacidad de pago de la empresa en el corto plazo. entre "más líquido" sea el activo corriente más significativo es su resultado. para su análisis debe tenerse en cuenta la calidad y el carácter de los activos corrientes, en términos de su facilidad de conversión en dinero y las fechas de vencimiento de las obligaciones en el pasivo corriente.

Tabla 46 Balance general proyectado

<b>BALANCE GENERAL PROYECTADO</b>				
<b>ACTIVO</b>	<b>INICIAL</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>
CAJA	-29,000,000	120,563,999	295,646,514	691,712,347
CUENTAS POR COBRAR	0	66,412,500	68,872,222	79,547,417
INVENTARIOS	0	0	0	0
<b>TOTAL, ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>-29,000,000</b>	<b>186,976,499</b>	<b>364,518,736</b>	<b>771,259,764</b>
ACTIVOS SIN DEPRECIACIÓN	166,380,000	166,380,000	166,380,000	166,380,000
DEPRECIACIÓN		26,006,667	52,013,333	78,020,000
<b>TOTAL, ACTIVO FIJO NETO</b>	<b>166,380,000</b>	<b>140,373,333</b>	<b>114,366,667</b>	<b>88,360,000</b>
OTROS ACTIVOS	29,000,000	19,333,333	9,666,667	0
<b>TOTAL, ACTIVOS</b>	<b>166,380,000</b>	<b>346,683,166</b>	<b>488,552,069</b>	<b>859,619,764</b>
<b>PASIVO</b>				
CUENTAS POR PAGAR		0	0	0
PRESTAMOS	102,800,000	75,332,221	39,422,639	-0
IMPUESTOS POR PAGAR		62,331,283	72,032,931	144,756,979
PRESTACIONES SOCIALES				
<b>TOTAL, PASIVO</b>	<b>102,800,000</b>	<b>137,663,504</b>	<b>111,455,570</b>	<b>144,756,979</b>
<b>PATRIMONIO</b>				
CAPITAL	63,580,000	63,580,000	63,580,000	63,580,000
UTILIDADES RETENIDAS		0	145,439,661	313,516,500
UTILIDADES DEL EJERCICIO		145,439,661	168,076,838	337,766,285
<b>TOTAL, PATRIMONIO</b>	<b>63,580,000</b>	<b>209,019,661</b>	<b>377,096,500</b>	<b>714,862,785</b>
<b>TOTAL, PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>166,380,000</b>	<b>346,683,166</b>	<b>488,552,069</b>	<b>859,619,764</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Figura 84. Gráfico de balance general.



Fuente: (ACUSFORT. 2021)

Al terminar el primer año, para el proyecto se concluye que por cada peso de pasivo corriente que debe, la empresa tiene \$ 1,36 pesos de activo líquido corriente para cubrirlo. se considera que una razón corriente ideal es superior a 2.5 a 1, es decir, que por cada peso que se adeuda en el corto plazo se tienen dos y medio pesos como respaldo.

El segundo indicador ayuda a determinar la capacidad que tiene la empresa para cubrir sus obligaciones con terceros a corto y largo plazo. se le

denomina nivel de endeudamiento. es importante conocer la discriminación del pasivo total. una empresa puede tener un endeudamiento alto, pero si la mayor parte de este es a largo plazo ella no tendrá las dificultades que ha de suponer un indicador alto.

En el momento de arranque de la empresa se observa un nivel de endeudamiento alto lo cual se considera desfavorable para su operación y viabilidad

Al terminar el primer año, el 39,71% de los activos están respaldados con recursos de los acreedores, se considera que un nivel de endeudamiento del 60% es manejable, un endeudamiento menor muestra una empresa en capacidad de contraer más obligaciones, mientras que un endeudamiento mayor muestra una empresa a la que se le puede dificultar la consecución de más financiamiento.

### 9.3.3 Estado de ganancias o pérdidas

El estado de pérdidas y ganancias proyectado para el primer año, muestra que las metas de ventas son suficientes para cubrir los costos y gastos totales. la rentabilidad sobre ventas del proyecto es de 0,68% mensual

Tabla 47. Estado de pérdidas y ganancias mensual primer año.

#### ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS MENSUAL (PRIMER AÑO)

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
VENTAS	189,750,000.00	189,750,000.00	173,937,500.00	189,750,000.00	253,000,000.00	253,000,000.00
- COSTO DE VENTAS	148,983,222.22	148,983,222.22	143,483,222.22	148,983,222.22	170,983,222.22	170,983,222.22
UTILIDAD BRUTA	40,766,777.78	40,766,777.78	30,454,277.78	40,766,777.78	82,016,777.78	82,016,777.78
- GASTOS ADMON.	28,661,440.58	28,661,440.58	28,661,440.58	28,661,440.58	28,661,440.58	28,661,440.58
- GASTOS DE VENTAS	7,760,775.00	7,760,775.00	7,114,043.75	7,760,775.00	10,347,700.00	10,347,700.00
UTILIDAD OPERACIONAL	4,344,562.19	4,344,562.19	-5,321,206.56	4,344,562.19	43,007,637.19	43,007,637.19
- OTROS EGRESOS	802,696.67	802,696.67	802,696.67	781,991.78	761,125.23	740,095.75
- PREOPERATIVOS	805,555.56	805,555.56	805,555.56	805,555.56	805,555.56	805,555.56
UTILIDAD A. DE IMP.	2,736,309.97	2,736,309.97	-6,929,458.78	2,757,014.85	41,440,956.41	41,461,985.89
	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
VENTAS	189,750,000.00	189,750,000.00	205,562,500.00	253,000,000.00	253,000,000.00	221,375,000.00
- COSTO DE VENTAS	148,983,222.22	148,983,222.22	154,483,222.22	170,983,222.22	170,983,222.22	159,983,222.22

UTILIDAD BRUTA	40,766,777.78	40,766,777.78	51,079,277.78	82,016,777.78	82,016,777.78	61,391,777.78
- GASTOS ADMON.	28,661,440.58	28,661,440.58	28,661,440.58	28,661,440.58	28,661,440.58	28,661,440.58
- GASTOS DE VENTAS	7,760,775.00	7,760,775.00	8,407,506.25	10,347,700.00	10,347,700.00	9,054,237.50
UTILIDAD OPERACIONAL	4,344,562.19	4,344,562.19	14,010,330.94	43,007,637.19	43,007,637.19	23,676,099.69
- OTROS EGRESOS	718,902.05	697,542.88	676,016.92	654,322.88	632,459.44	610,425.29
- PREOPERATIVOS	805,555.56	805,555.56	805,555.56	805,555.56	805,555.56	805,555.56
UTILIDAD A. DE IMP.	2,820,104.58	2,841,463.76	12,528,758.47	41,547,758.76	41,569,622.19	22,260,118.85

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

### 9.3.4 Tasa Interna de Retorno TIR, Valor Presente Neto VPN, Punto de equilibrio y periodo de recuperación de la inversión

El proyecto posee una inversión de \$ 166.380.000. Al primer año de operación arroja un flujo de efectivo de \$ 120,560.000. Para el segundo año, el valor es de \$ 175,080,000 y para el tercero de \$ 396,070,000.

La viabilidad financiera se determina a través de tres indicadores. El primero de ellos es la Tasa Interna de Retorno o TIR la cual es de 91,92%. Se interpreta como: el proyecto arroja una rentabilidad del 91,92% promedio anual. se considera como una rentabilidad alta.

Tabla 48. TIR, VPN, punto de Equilibrio y pedido de recuperación

FLUJO DE FONDOS ANUAL			
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
<b>INGRESOS OPERATIVOS</b>			
VENTAS DE CONTADO	1,793,137,500	1,859,550,000	2,147,780,250
VENTAS A 30 DÍAS	702,075,000	794,490,278	909,802,056
<b>TOTAL INGRESOS OPERATIVOS</b>	<b>2,495,212,500</b>	<b>2,654,040,278</b>	<b>3,057,582,306</b>
<b>EGRESOS OPERATIVOS</b>			
GASTOS DE VENTA	104,770,463	108,650,850	125,491,732
MANO DE OBRA VARIABLE	891,000,000	924,000,000	1,067,220,000
MANO DE OBRA DIRECTA FIJA	201,792,000	211,881,600	222,475,680
OTROS COSTOS DE PRODUCCIÓN	768,000,000	806,400,000	806,400,000
GASTOS ADMINISTRATIVOS	343,937,287	324,242,000	326,444,100
<b>TOTAL EGRESOS OPERATIVOS</b>	<b>2,309,499,750</b>	<b>2,375,174,450</b>	<b>2,548,031,512</b>
<b>FLUJO NETO OPERATIVO</b>	<b>185,712,751</b>	<b>278,865,828</b>	<b>509,550,794</b>
<b>INGRESOS NO OPERATIVOS</b>			
<b>APORTES</b>			
ACTIVOS FIJOS	63,580,000	0	0

<b>FINANCIACIÓN</b>			
ACTIVOS FIJOS	102,800,000	0	0
<b>TOTAL INGRESOS NO OPERATIVOS</b>	<b>166,380,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>EGRESOS NO OPERATIVOS</b>			
GASTOS PREOPERATIVOS	29,000,000		
AMORTIZACIONES	27,467,779	35,909,582	39,422,639
GASTOS FINANCIEROS	8,680,972	5,542,448	2,029,391
IMPUESTOS	0	62,331,283	72,032,931
COMPRA DE ACTIVOS FIJOS	166,380,000	0	0
<b>TOTAL EGRESOS NO OPERATIVOS</b>	<b>\$ 231,528,751</b>	<b>\$ 103,783,313</b>	<b>\$ 113,484,960</b>
<b>FLUJO NETO NO OPERATIVO</b>	<b>\$ -65,148,751</b>	<b>\$ -103,783,313</b>	<b>\$ -113,484,960</b>
<b>FLUJO NETO</b>	<b>\$ 120,563,999</b>	<b>\$ 175,082,515</b>	<b>\$ 396,065,834</b>
<b>+ SALDO INICIAL</b>	<b>\$ -29,000,000</b>	<b>\$ 120,563,999</b>	<b>\$ 295,646,514</b>
<b>SALDO FINAL ACUMULADO</b>	<b>\$ 120,563,999</b>	<b>\$ 295,646,514</b>	<b>\$ 691,712,347</b>

Fuente: (ACUSFORT. 2021)

El segundo indicador es el Valor Presente Neto, para su cálculo es necesario la tasa de descuento o Tasa de Interna de Oportunidad TIO, la cual fue establecida por los socios en 20%, el valor arrojado del cálculo es \$ 284.879.844. Se interpreta como: el proyecto arroja 285,000,000 adicionales al invertir los recursos en este proyecto que en uno que rente, el 20% anual, por lo tanto, se sugiere continuar con el proyecto.

El tercer indicador de viabilidad financiera es el Periodo de Recuperación de la Inversión o PRI. Se calcula con el estado de resultados sumando las utilidades y restando la inversión hasta obtener cero. La inversión es de \$ 166.380.000. como la suma de las utilidades del primer y segundo periodo es superior, se puede decir que la inversión se recupera en el segundo año.

### 9.3.5 Situaciones que pueden afectar el proyecto

Dentro de las situaciones que pueden afectar a la empresa ACUSFORT, se consideran las siguientes;

#### Externas

- La aparición de nuevos competidores con un producto similar o que copie la idea de negocio. Ya que entrarían a competir con precio y se podría afectar las ganancias.
- Cambios de tipo políticos, económicos y sociales. Pueden afectar el proyecto, ya que si existe menor poder adquisitivo y un bajo crecimiento económico. Esto demandará en una menor producción.

- Desabastecimiento en algunas de las materias primas
- Cambios en la preferencia y necesidades de los clientes

**Internas**

- Problemas en la producción asociados a la tecnología empleada, es decir, que no pueda existir una contingencia ante un daño grave en la maquinaria.
- Errores graves asociados a fallas humanas. Pueden ocurrir por la inadecuada capacitación del talento humano.
- Un mal manejo financiero de la empresa.

## Conclusiones

Del producto, de la empresa, del proyecto financiero.

- ✓ Como resultado de la investigación realizada se pudo demostrar que se puede desarrollar nuevas alternativas de productos para muros divisorios con cualidades combinadas como lo son la reducción del sonido y retención del fuego con una buena y gran variedad de acabados, todo esto dentro de lo funcional brindando un confort para el usuario final.
- ✓ Todo esto gracias a la combinación de materia prima reutilizable, sencilla y de fácil adquisición como lo es la viruta de madera y los aglomerantes como el Cemento portland y el Yeso.
- ✓ De acuerdo a los estudios realizados fue muy gratificante poder demostrar que como valor agregado se puede obtener un producto con la facilidad de ser utilizado y reutilizado, sin afectar sus cualidades acústicas y de retención de fuego, todo gracias a su fácil instalación y desinstalación.
- ✓ En el caso de la Empresa, se desarrolló con un enfoque en la producción y venta del panel T-500.
- ✓ Como resultado se pudo tener una estructura de producción sencilla con un equipo y la maquinaria acorde a la necesidad, con capacidad de crecer en sus instalaciones, sin afectar el proceso de producción.
- ✓ Para la parte financiera del proyecto se requiere de una inversión que no es de gran magnitud en comparación al flujo de dinero que va a manejar para toda la operatividad desde la compra de la materia prima, fabricación y distribución al cliente final.

## Glosario de términos

Definiciones conceptuales de los términos más importantes

**Sonido:** Es la sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico, como el aire.

**Ruido:** Es todo sonido no deseado, peligroso, molesto, inútil o desagradable.

**Acústica:** La acústica es una rama de la física encargada de estudiar la producción, transmisión, almacenamiento, percepción y reproducción del sonido.

**Eco:** El eco es un fenómeno acústico producido cuando una onda se refleja en una superficie y regresa hacia su emisor. Puede referirse tanto a ondas sonoras como a electromagnéticas.

**Absorción acústica:** La absorción acústica (absorción del sonido) es la denominación común para referirse a la capacidad que poseen todos los materiales para absorber una porción de la energía de las ondas sonoras cuando éstas inciden sobre ellos, reduciendo así la cantidad de energía sonora que es reflejada por el material.

**Reverberación:** Es el fenómeno acústico de reflexión que se produce en un recinto cuando un frente de onda o campo directo incide contra las paredes, suelo y techo del mismo. El conjunto de dichas reflexiones constituye lo que se denomina campo reverberante.

**Tiempo de reverberación:** Se define como el tiempo necesario para que la intensidad de un sonido disminuya a la millonésima parte de su valor inicial o, lo que es lo mismo, que el nivel de intensidad acústica disminuya 60 decibelios por debajo del valor inicial del sonido.

**Insonorización:** Aislar un recinto acústicamente del exterior, lo cual implica una doble dirección: Evitar que el sonido que producimos salga al exterior (evitar la contaminación acústica) Evitar que el ruido exterior penetre y distorsione el sonido del recinto.

**Ignífugo:** Alude a aquello que no es inflamable y que no permite la propagación del fuego. Lo ignífugo, por lo tanto, no puede incendiarse. Este término suele emplearse para calificar al material que tiene resistencia al fuego y a las altas temperaturas. Usar materiales ignífugos en una construcción, de este modo, supone una protección ante un eventual incendio.

**Resistencia al fuego:** Es la propiedad de un sistema para resistir el fuego y continuar proporcionando la función prevista y/o proporcionar la contención de un incendio durante un período de tiempo concreto.

## Referencias

---

- <sup>1</sup> CONSEJO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE (mayo 18 2020) Caso de éxito: PROYECTO VERT 79 con LEED BD+C
- <sup>2</sup> CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA (octubre 01 - 2018) Métodos BIM para el sector de la construcción  
<https://www.camaramedellin.com.co/articulos-y-noticias/noticias/metodologia-bim-para-el-sector-de-la-construccion>
- <sup>3</sup> CAMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN(CAMACOL); Informe de Productividad, Sector de la Construcción de Edificaciones, 2018. Recuperado de; <https://camacol.co/sites/default/files/INFORME-PRODUCTIVIDAD-VF.PDF>
- <sup>4</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, CONPES 3919. Marzo 23 de 2018. Política Nacional de Edificaciones Sostenibles. Recuperado de; <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3919.pdf>
- <sup>5</sup> CAMAR COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN, (CAMACOL). Julio 21 de 2020. Transformación Digital para impulsar el Sector de la Construcción. Recuperado de; <https://camacol.co/comunicados/transformaci%C3%B3n-digital-para-impulsar-el-sector-de-la-construccion>
- <sup>6</sup> CONSTRUCTORA CONCRETO, 2018. Impresora 3D de gran formato. Recuperado de; <https://conconcreto.com/impresora-3d/>
- <sup>7</sup> CEMENTOS ARGOS COLOMBIA, 2020. Innovaciones en la Ingeniería Civil. Captura de información; <https://colombia.argos.co/Acerca-de-Argos/Innovacion/Innovaciones-en-la-ingenieria-civil>
- <sup>8</sup> SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIEROS. 2020. Captura de información; <http://sci.org.co/mision-y-objetivos/>
- <sup>9</sup> CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN, CAMACOL. 2020. Captura de información; <https://camacol.co/quienes-somos>
- <sup>10</sup> ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CONSTRUCTORES. 2020. Captura de información; <https://www.acol.com.co/nosotros.html>
- <sup>11</sup> SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS. 2.020. Captura de información; <https://www.acol.com.co/nosotros.html>
- <sup>12</sup> Directorio único De Establecimientos Educativos en Bogotá, Secretaria de Educación de la Alcaldía mayor de Bogotá;

- 
- <https://dueb.educacionbogota.edu.co/Dueb/var/rGenerarReportesPublicos.sed>
- <sup>13</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. (informe matriculados 2019)  
[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/educacion/educacion\\_formal/2019/anexos-secretaria/1-1-matricula-niveles-edu-por-sector-grados.xlsx](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/educacion/educacion_formal/2019/anexos-secretaria/1-1-matricula-niveles-edu-por-sector-grados.xlsx)
- <sup>14</sup> Ministerio de Educación Nacional;  
[https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355996\\_archivo\\_pdf\\_colegio\\_10.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355996_archivo_pdf_colegio_10.pdf)
- <sup>15</sup> Plan Único de Cuentas, PUC. (septiembre de 2020). 1524 Equipo de oficina. Recuperado de; <https://puc.com.co/152405>
- <sup>17</sup> Portal web Gerencie.com, Gerencie. (agosto 29 de 2.019). Vida Útil de los activos fijos o depreciables. Recuperado de;  
<https://www.gerencie.com/vida-util-de-los-activos-fijos.html>
- <sup>18</sup> Generador de precios Colombia, sistema contra el fuego TROCELLEN  
[http://www.colombia.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/Aislamientos\\_e\\_impermeabilizaciones/Aislamientos\\_acusticos/Muros\\_divisorios/NBP010\\_Aislamiento\\_acustico\\_a\\_ruido\\_aereo\\_\\_0\\_0\\_0\\_2\\_0\\_2\\_0\\_0\\_0\\_0.html](http://www.colombia.generadordeprecios.info/obra_nueva/Aislamientos_e_impermeabilizaciones/Aislamientos_acusticos/Muros_divisorios/NBP010_Aislamiento_acustico_a_ruido_aereo__0_0_0_2_0_2_0_0_0_0.html)
- <sup>19</sup> Generador de precios Colombia. Sistema insonoro tableros aglomerados móvil acústica.  
[http://www.colombia.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/Fachadas\\_y\\_muros\\_divisorios/Mamparas\\_y\\_divisiones\\_moviles/Modulares/Sistema\\_de\\_division\\_movil\\_acustica\\_0\\_0\\_0\\_1\\_2\\_0\\_1\\_0\\_0\\_0.html](http://www.colombia.generadordeprecios.info/obra_nueva/Fachadas_y_muros_divisorios/Mamparas_y_divisiones_moviles/Modulares/Sistema_de_division_movil_acustica_0_0_0_1_2_0_1_0_0_0.html)
- <sup>20</sup> Generador de precios Colombia. Sistema muro divisorio acústico (knauf).  
[http://www.colombia.generadordeprecios.info/obra\\_nueva/Fachadas\\_y\\_muros\\_divisorios/Paredes\\_de\\_Drywall/De\\_placas\\_de\\_yeso\\_laminado/FBY015\\_Entramado\\_autoportante\\_de\\_placas\\_de.html](http://www.colombia.generadordeprecios.info/obra_nueva/Fachadas_y_muros_divisorios/Paredes_de_Drywall/De_placas_de_yeso_laminado/FBY015_Entramado_autoportante_de_placas_de.html)
- <sup>21</sup> EKU, empresa especializada en productos acústicos, Panel Absorbente Ecco Plus Arly Acoustics <https://www.ekuacustica.com/ecco-plus-acoustics>
- <sup>22</sup> Acústica, C. Divisiones Acústicas Móviles. URL <https://acustical.com/paredes-moviles-acusticas/>
- <sup>23</sup> Medina-Patrón, Natalia; Escobar-Saiz, Jonathan. Envoltentes eficientes. Relación entre condiciones ambientales, espacios confortables y

- 
- simulaciones digitales. URL  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=125160041009>
- <sup>24</sup> Gordon, Katerina. Nuevos Materiales: Paneles de revestimiento interior Träullit Dekor. URL <https://www.archdaily.co/co/02-107971/nuevos-materiales-paneles-de-revestimiento-interior-traullit-dekor>
- <sup>25</sup> Quicazaque, C, Calderón, Natalia & Brighith, Tatiana. Paneles de guadua laminada y granulados de madera y caucho. URL <https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/4390/monografia%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- <sup>26</sup> Barragán, Santiago & Ramírez Montañez, Katerin. Placas de celulosa compactada para revestimiento acústico de muros. URL [https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/5330/Paneles\\_celulosa\\_compactada\\_ac%3%bastico.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/5330/Paneles_celulosa_compactada_ac%3%bastico.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- <sup>27</sup> Canosa, Guadalupe. Alfieri, Paula. & Giudice, Carlos A. Protección de la madera contra la acción del fuego. URL [https://digital.cic.gba.gob.ar/bitstream/handle/11746/1117/11746\\_1117.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://digital.cic.gba.gob.ar/bitstream/handle/11746/1117/11746_1117.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- <sup>28</sup> Cassandro, Renato. Muro panel térmico estructural compuesto en guadua y cartón. URL <http://www.scielo.org.co/pdf/rarq/v20n2/1657-0308-raqr-20-02-90.pdf>
- <sup>29</sup> Restrepo, Juan Manuel. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia. Colombia se posiciona como el cuarto país más competitivo de América Latina, según el Foro Económico Mundial. URL <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3866.pdf>
- <sup>30</sup> Rivera, Fernando. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia. Resultado WEF. URL <https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/industria/colombia-4-pais-mas-competitivo-de-america-latina>

- 
- <sup>31</sup> Posada, Isabel Cristina. Los valores socioculturales en Colombia: ¿Aliados o enemigos para el desarrollo en Nacional? URL <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/sotavento/article/download/1635/1474/>
- <sup>32</sup> <https://skumacoustics.com/blog/que-es-la-absorcion-acustica/>
- <sup>33</sup> JOSE PEPE QMA, Canal Youtube. Temperatura de la flama de un quemador de gas lp 27/1-0 103. URL <https://www.youtube.com/watch?v=PIlvCkxEbeU>
- <sup>34</sup> Grupo Onekin, (octubre 2.020) Compañía especializada en paneles a prueba de fuego ecológicos. Recuperado de; <https://www.wallpanel-supplier.com/es/products/Magnesite-fireproof-door-core-board-supplier.html>
- <sup>35</sup> KUNSHAN ROCKMAX BUILDING MATERIAL (2.020). Interior tablero ecoboard. Recuperado de; <https://www.rockmax.cl/interior-ecoboard/>
- <sup>36</sup> PANEL SANDWICH GROUP, (2.020). Recuperado de; <https://www.panelsandwich.co/lana-de-roca-fachada-ignifuga/>  
<https://www.panelsandwich.co/wp-content/uploads/2020/01/panel-fachada-ignifuga.pdf>
- <sup>37</sup> PANEL SANDWICH GROUP, (noviembre 2.020), Historia. Recuperado de: <https://www.panelsandwich.com/historia/>
- <sup>38</sup> Mercado libre;(Octubre 2020) Luxor Reclaim Acoustic Room Dividers – Panel. Recuperado de: [https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-519378716-luxor-reclaim-acoustic-room-dividers-panel-\\_JM](https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-519378716-luxor-reclaim-acoustic-room-dividers-panel-_JM)
- <sup>39</sup> (Ver Cuadro anexo entrevista al Final del Documento) GRUPO ESCOM S.A.S, Panel Divisorio Oficina G. (Fuente propia tomada la investigación de la Competencia)
- <sup>40</sup> (Ver Cuadro anexo entrevista al Final del Documento) GRUPO ESCOM S.A.S, Panel divisorio Oficina G. (Fuente propia tomada la investigación de la Competencia)
- <sup>41</sup> Encuesta. Formularios de Google. (Ver resultados de la encuesta en los documentos Anexos).
- <sup>42</sup> (Ver Cuadro anexo entrevista al Final del Documento) GRUPO ESCOM S.A.S, Panel divisorio. (Fuente propia tomada la investigación de la Competencia)

- 
- <sup>43</sup> (Ver Cuadro anexo entrevista al Final del Documento) AQSTICA S.A.S.  
(Fuente propia tomada la investigación de la Competencia)
- <sup>44</sup> (Ver Cuadro anexo entrevista al Final del Documento) QUATTRO COLOMBIA S.A.S, Panel divisorio pareado. (Fuente propia tomada la investigación de la Competencia)
- <sup>45</sup> Acustec s.a. (2.020). Análisis pagina web. Obtenido de; <https://acustec.com/>
- <sup>46</sup> Observación de campo. Realizada por; Londoño, Oseas. Casas, Cristian y Vargas, José I.
- <sup>47</sup> Abacol tejas y DryWall;(octubre 2020) Análisis página web – Panel.  
Recuperado de: <https://www.abacol.co/>
- <sup>48</sup> Entrevista: Manuel David Cubillos García (07 noviembre de 2.020).  
Comunicación personal. Consulta realizada en tienda tugó del centro comercial Paseo de Villa del río. (Fuente propia tomada la investigación de la Competencia)
- <sup>49</sup> LIFTIT;(octubre 2020) Entrega de carga inmediata. Recuperado de:  
<https://liftit.co/>
- <sup>50</sup> COORDINADORA, (2.020). Análisis portafolio de servicio. Recuperado de;  
<https://www.coordinadora.com/portafolio-de-servicios/envio-de-mercancias/>