

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD INGENIERIA Y ARQUITECTURA
CONSTRUCCIÓN Y GESTIÓN EN ARQUITECTURA



SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE
COCO Y CASCARILLA DE ARROZ

DICIEMBRE 2022

BOGOTA D.C.
UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD INGENIERIA Y ARQUITECTURA
CONSTRUCCIÓN Y GESTIÓN EN ARQUITECTURA

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE
COCO Y CASCARILLA DE ARROZ

BECERRA GAMBOA SEBASTIÁN,
CASTAÑO QUICA RAÚL,
JIMÉNEZ QUIROGA CÉSAR JULIÁN

LAGOS BAYONA FRANCISCO JAVIER
ARQUITECTO, MAGISTER EN CONSTRUCCION
MAGISTER EN DISEÑO SOSTENIBLE
DIRECTOR PROYECTO DE GRADO

NOREÑA VILLARREAL HENRY
ADMINISTRADOR DE EMPRESAS
ESPECIALISTA EN FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS
DIRECTOR PROYECTO DE GRADO

DICIEMBRE 2022

BOGOTA D.C.

NOTA ACEPTACIÓN DE TUTORES

Lagos Bayona Francisco Javier

Lagos Bayona Francisco Javier
Arquitecto, Magister en Construcción
Magister en Diseño Sostenible
Director Proyecto de Grado

Noreña Villarreal Henry

Noreña Villarreal Henry
Administrador de Empresas
Especialista en Formulación y Evaluación de Proyectos
Codirector Plan Empresarial

Medina Motta Pedro Ricardo

Medina Motta Pedro Ricardo
Arquitecto
Maestría en Diseño Sostenible
Director Proyecto de Grado

Quimbayo Londoño Lucas Alfonso

Quimbayo Londoño Lucas Alfonso
Especialización En Mercadeo

Lozano Camelo Juan Guillermo

Lozano Camelo Juan Guillermo
Administrador y Constructor Arquitectónico
Maestría en Hábitat

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a nuestros padres, docentes, amigos, compañeros, y cada una de las personas que, con su apoyo incondicional y paciencia, han aportado positivamente durante todo este proceso de aprendizaje, y que han sido inspiración para culminar satisfactoriamente una de muchas etapas de nuestra vida profesional.

Sebastián Becerra Gamboa
César Julián Jiménez Quiroga
Raúl Castaño Quica

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres, docentes, amigos, compañeros, a la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, al Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), y a cada una de las personas que nos brindó y aportó incondicionalmente su conocimiento, sabiduría, experiencia, consejos y paciencia.

Sin el aporte de todo este grupo de personas, a los cuales, le agradecemos que durante estos cinco (05) años o más, no habría sido posible culminar satisfactoriamente esta etapa de nuestras vidas, como lo es, el título profesional.

Sebastián Becerra Gamboa
César Julián Jiménez Quiroga
Raúl Castaño Quica

PRÓLOGO

Los sistemas de acondicionamiento acústico que se ejecutan en las edificaciones residenciales y no residenciales son de difícil fabricación e instalación, adicionalmente de generar un riesgo operativo en el montaje y desmontaje durante su vida útil. Esto es consecuencia de la no optimización de estos sistemas por la utilización de materiales no reutilizables, y que muchas veces contienen elementos químicos como el formaldehído, lana de roca y fibra de vidrio; que al ser manipulados pueden deteriorar la salud humana.

La idea de diseñar y construir un sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales como la fibra de coco y la cascarilla de arroz, donde se optimicen tiempos de instalación, minimice el impacto ambiental y no deteriore la salud humana durante su vida útil, podría significar un gran aporte y una solución a las necesidades de las personas y/o empresas, que buscan darle a sus espacios residenciales o laborales un confort acústico similar a los sistemas que actualmente ofrece el mercado, representando un costo menor en materia prima, y que adicionalmente sea un modelo sostenible y eficiente.

Sebastián Castillo Jimenez

INDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	24
1.1. PROBLEMA IDENTIFICADO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO.	28
1.2. MERCADO Y CANTIDAD DE CLIENTES POTENCIALES.	29
1.3. CANVAS	30
2. IDEA DE NEGOCIO DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ	31
2.1. NOMBRE DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ	31
2.2. ACTIVIDAD DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ	31
2.2.1. SECTOR PRODUCTIVO EN QUE SE ENCUENTRA LA EMPRESA	31
2.2.2. CLIENTES A QUIEN SE DIRIGE EL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ	31
2.2.3. SUBSECTOR PRODUCTIVO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN QUE SE ENCUENTRA EL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ.	32
2.3. OBJETIVOS DE LA EMPRESA	32
2.4. RAZÓN SOCIAL Y LOGO	32
2.5. REFERENCIA DE LOS EMPRENDEDORES	33
2.6. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA O VIRTUAL DEL PROYECTO	34
3. ESTUDIO DE MERCADO	35
3.1 ANÁLISIS DEL SECTOR	35
3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA.	35
3.1.2. ANÁLISIS DE LAS TENDENCIAS DE CONSUMO EN EL MERCADO DE LA CONSTRUCCIÓN.	40
3.1.3. CONDICIONES TECNOLÓGICAS A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL PARA LA PRODUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ.	44
3.2. DESARROLLO TECNOLÓGICO E INDUSTRIAL DEL SECTOR Y MERCADOS OBJETIVOS	45
3.3. ANÁLISIS DEL MERCADO	45
3.3.1 CANTIDAD DE CLIENTES POTENCIALES	45
3.3.2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO QUE COMPRAN LOS CLIENTES POTENCIALES.	46
3.3.3. ESTIMACIÓN DEL PRECIO AL QUE COMPRAN EL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO LOS CLIENTES POTENCIALES	47

3.3.4. ESTIMACIÓN DE LA FRECUENCIA DE LA COMPRA DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ.	50
3.4 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA	51
3.4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPETIDORES.	51
3.4.2. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA, FORTALEZAS, DEBILIDADES, PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO.	55
4. PLAN DE MARKETING	67
4.1 ESTRATEGIA DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ.	68
4.1.1 EMPAQUE Y PRESENTACIÓN DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ	68
4.1.2. DEFINICIÓN DE LA GARANTÍA Y SERVICIO DE POSTVENTA.	70
4.1.3. DETERMINAR SI EL CLIENTE ESTÁ DISPUESTO A COMPRAR EL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ.	70
4.2 ESTRATEGIA DE PRECIO	72
4.2.1 DEFINIR EL PRECIO DE VENTA DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ.	72
4.2.2. DEFINIR LAS CONDICIONES O FORMA DE PAGO.	73
4.3 ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN	74
4.3.1. DEFINIR EL CANAL DE DISTRIBUCIÓN	74
4.3.2. DETERMINAR LA LOGÍSTICA DE LA DISTRIBUCIÓN	75
4.3.3. DETERMINAR LA OPORTUNIDAD Y LA EXPERIENCIA QUE EL CLIENTE DESEA.	75
4.4. ESTRATEGIAS DE PROMOCIÓN Y COMUNICACIÓN.	77
4.4.1 DEFINIR LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN	77
4.4.2. MEDIOS DE PUBLICIDAD ADECUADOS PARA EL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ. (LOGO, SLOGAN E IDENTIDAD CROMÁTICA.)	78
4.4.3. PRESUPUESTO DE PROMOCIÓN. (EXPECTATIVA, LANZAMIENTO Y MANTENIMIENTO)	83
5. IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ	88
5.1. PRESENTACIÓN	88
5.2. FICHA TÉCNICA	88
5.3. ÁREA DE INVESTIGACIÓN.	90
5.4. TEMA DE INVESTIGACIÓN	90
5.5. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN.	91
5.6. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	92
5.7. TIPO DE INVESTIGACIÓN	93
5.8. CLASE DE INVESTIGACIÓN.	93
5.9. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ.	94

5.9.1 OBJETIVO GENERAL	94
5.9.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	94
5.10. CUADRO DE VARIABLES, VALORES E INDICADORES.	95
5.11. HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADAS.	96
5.11.1 ENSAYOS FÍSICO-MECÁNICOS.	96
5.11.2 ENSAYOS QUÍMICOS.	99

6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ 101

6.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA A INVESTIGAR.	101
6.1.1. ÁRBOL DEL PROBLEMA CAUSAS Y CONSECUENCIAS, DESCRIPCIÓN.	101
6.1.2. ÁRBOL DEL OBJETIVO MEDIOS Y FINES, DEFINICIÓN.	108
6.1.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS, LOGROS E INSUMOS	112
6.1.4. DELIMITACIÓN TEMÁTICA Y GEOGRÁFICA	113
6.2. DESCRIPCIÓN	113
6.2.1. CONCEPTO GENERAL DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ.	113
6.2.2. IMPACTO TECNOLÓGICO, SOCIAL Y AMBIENTAL.	114
6.2.3. POTENCIAL INNOVADOR.	114
6.3 JUSTIFICACIONES DEL PROBLEMA A INVESTIGAR.	115
6.3.1. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL	115
6.3.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	116
6.3.3. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA	116
6.3.4. JUSTIFICACIÓN PROFESIONAL	117
6.3.5. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA	120
6.3.6. NECESIDADES QUE SATISFACE	121
6.3.7. IMPACTO AMBIENTAL.	121
6.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.	122
6.4.1. ALCANCE	123
6.4.2. PROCEDIMIENTOS.	123
6.4.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.	124
6.5. ANTECEDENTE DEL PROBLEMA A INVESTIGAR.	125
6.6. ESTADO DEL ARTE DEL PROBLEMA A INVESTIGAR	126
6.6.1 ESTUDIOS INTERNACIONALES.	126
6.6.2 ESTUDIOS NACIONALES	129
6.7. MARCO CONTEXTUAL O REFERENCIAL	130
6.7.1. MARCO TEÓRICO	130
6.7.2. MARCO HISTÓRICO	144
6.7.3. MARCO NORMATIVO	147
ASTM C411	149
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA EL RENDIMIENTO DE SUPERFICIE CALIENTE DEL ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE ALTA TEMPERATURA.	149

ASTM C384-98	149
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA IMPEDANCIA Y ABSORCIÓN DE MATERIALES ACÚSTICOS POR EL MÉTODO DEL TUBO DE IMPEDANCIA	149
ASTM C518	149
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LAS PROPIEDADES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA EN ESTADO ESTACIONARIO POR MEDIO DEL APARATO MEDIDOR DE FLUJO DE CALOR	149
ASTM C423	149
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA ABSORCIÓN DE SONIDO Y COEFICIENTES DE ABSORCIÓN DE SONIDO POR EL MÉTODO DE SALA DE REVERBERACIÓN	149
ASTM C1104/C1104M	149
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA ABSORCIÓN DE VAPOR DE AGUA DEL ACONDICIONAMIENTO DE FIBRA MINERAL SIN REVESTIMIENTO	149
ASTM E84 / UL723	149
CARACTERÍSTICAS DE COMBUSTIÓN DE LA SUPERFICIE DE LOS MATERIALES, DETERMINAN LA PROPAGACIÓN DE LLAMAS Y DENSIDAD DEL HUMO	149
ASTM E96/E96M	149
MÉTODO A	149
MÉTODOS DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA TRANSMISIÓN DE VAPOR DE AGUA DE MATERIALES.	149
ASTM C1304	149
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA EVALUAR LA EMISIÓN DE OLORES DE LOS MATERIALES DE ACONDICIONAMIENTO.	149
ASTM C1338	149
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A HONGOS DE MATERIALES AISLANTES Y REVESTIMIENTOS.	149
(STC)	149
CLASIFICACIÓN DE TRANSMISIÓN DE SONIDO	149
UNE-EN 12859:2009	149
PANELES DE YESO. DEFINICIONES, ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE ENSAYO.	149
UNE-EN 13279-1:2009	149
YESOS DE CONSTRUCCIÓN Y CONGLOMERANTES A BASE DE YESO PARA LA CONSTRUCCIÓN.	
PARTE 1: DEFINICIONES Y ESPECIFICACIONES.	149
UNE-EN 13279-2:2006	149
YESOS DE CONSTRUCCIÓN Y CONGLOMERANTES A BASE DE YESO PARA LA CONSTRUCCIÓN.	
PARTE 2: MÉTODOS DE ENSAYO.	149
UNE-EN 13950:2006	149
TRANSFORMADOS DE PLACA DE YESO LAMINADO CON AISLAMIENTO TÉRMICO ACÚSTICO.	
DEFINICIONES, ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE ENSAYO.	149
UNE-EN 12859/A1:2004	149
PANELES DE YESO. DEFINICIONES, ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE ENSAYO	149
UNE-EN 520:2005	149
PLACAS DE YESO LAMINADO. DEFINICIONES, ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE ENSAYO.	149
UNE-EN 520:2005 ERRATUM:2006	149

PLACAS DE YESO LAMINADO. DEFINICIONES, ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE ENSAYO. UNE-EN ISO 16283-1:2015	149
ACÚSTICA. MEDICIÓN IN SITU DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO EN LOS EDIFICIOS Y EN LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN. PARTE 1: AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO. (ISO 16283-1:2014).	149
IRAM 4043-1	150
ACÚSTICA. EVALUACIÓN DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO EN LOS EDIFICIOS Y DE LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN. PARTE 1: AISLAMIENTO AL RUIDO AÉREO	150
IRAM 4043-3	150
AISLAMIENTO DEL SONIDO EN EDIFICIOS. CLASIFICACIÓN DEL AISLAMIENTO DEL SONIDO, VÍA AÉREA, EN FACHADAS Y SUS ELEMENTOS	150
IRAM 4044	150
PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO EN EDIFICIOS. AISLAMIENTO ACÚSTICO MÍNIMO EN TABIQUES Y EDIFICIOS	150
IRAM 4048	150
ACÚSTICA. MEDICIÓN DE RUIDO DE TRÁNSITO. CARACTERIZACIÓN Y MEDICIÓN DEL RUIDO DEBIDO AL TRÁNSITO AUTOMOTOR.	150
IRAM 4062	150
RUIDOS MOLESTOS AL VECINDARIO. MÉTODO DE MEDICIÓN Y CLASIFICACIÓN	150
IRAM 4063-3	150
ACÚSTICA. MEDICIÓN DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO EN LOS EDIFICIOS Y DE LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN. PARTE 3: MEDICIÓN EN LABORATORIO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO AL RUIDO AÉREO DE LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN.	150
IRAM 4063-4	150
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.	150
IRAM 4063-5	150
ACÚSTICA. MEDICIÓN DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO EN LOS EDIFICIOS Y DE LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN. PARTE 5: MEDICIONES "IN SITU" DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE ELEMENTOS DE FACHADAS Y DE FACHADAS	150
IRAM 4063-7	150
ACÚSTICA. MEDICIÓN DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO EN LOS EDIFICIOS Y DE LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN. PARTE 7: MEDICIONES "IN SITU" DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO DE PISOS AL RUIDO DE IMPACTOS.	150
IRAM 4064	150
ACÚSTICA. MAGNITUDES FÍSICAS Y SUBJETIVAS DEL SONIDO O DEL RUIDO EN EL AIRE. RELACIÓN ENTRE SONORIDAD Y NIVEL DE SONORIDAD	150
IRAM 4079-1	150
RUIDOS. NIVELES MÁXIMOS ADMISIBLES EN ÁMBITOS LABORALES PARA EVITAR DETERIORO AUDITIVO. RELACIÓN ENTRE LA EXPOSICIÓN Y EL DESPLAZAMIENTO PERMANENTE DEL UMBRAL DE AUDICIÓN	150
IRAM 4079-2	150

RUIDOS. NIVELES MÁXIMOS ADMISIBLES EN ÁMBITOS LABORALES PARA EVITAR DETERIORO AUDITIVO. VALORES MÁXIMOS RECOMENDADOS DE EXPOSICIÓN AL RUIDO	150
IRAM 4080	150
ACÚSTICA. MEDICIÓN DE ATENUACIÓN ACÚSTICA DE CHAPAS DE ACERO CON TRATAMIENTO ANTI VIBRATORIO. MÉTODO DE REVERBERACIÓN.	150
IRAM 4109-1	150
ACÚSTICA. MEDICIÓN DE PARÁMETROS ACÚSTICOS EN RECINTOS. PARTE 1 - SALAS DE ESPECTÁCULOS.	150
IRAM 4111	150
ACÚSTICA. MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE NIVELES DE POTENCIA SONORA DE FUENTES DE RUIDO. PAUTAS PARA LA UTILIZACIÓN DE NORMAS FUNDAMENTALES Y PARA LA PREPARACIÓN DE MÉTODOS DE ENSAYO RELATIVOS A RUIDO	150
IRAM 4113-2	150
ACÚSTICA. DESCRIPCIÓN, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL. PARTE 2: DETERMINACIÓN DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL.	150
IRAM 4120	151
ACÚSTICA. GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE NORMAS PARA LA MEDICIÓN DEL RUIDO TRANSMITIDO POR VÍA AÉREA Y LA EVALUACIÓN DE SUS EFECTOS SOBRE EL HOMBRE	151
IRAM 4122	151
CANTIDADES DE REFERENCIA NORMALIZADA PARA NIVELES ACÚSTICOS	151
IRAM 4123	151
CALIBRADORES ACÚSTICOS	151
UNE-EN ISO 10140-1:2022	151
UNE-EN ISO 10140-2:2022	151
UNE-EN ISO 10140-4:2022	151
UNE-EN ISO 16283-2:2021	151
UNE-ISO 1996-1:2020	151
UNE-EN ISO 12999-2:2021	151
UNE-EN ISO 3740:2020	151
UNE-EN ISO 7029:2017	151
UNE-EN ISO 1683:2016	151
UNE-EN ISO 3747:2011	151
UNE-EN ISO 15186-2:2011	151
UNE-EN ISO 3746:2011	151
UNE-EN ISO 3382-1:2010	152
UNE-EN ISO 3382-2:2008 ERRATUM:2009 V2	152
UNE-EN ISO 3382-2:2008	152
UNE-EN ISO 10846-4:2004	152
UNE-EN ISO 266:1998	152
UNE-EN ISO 18233:2007	152
UNE-EN ISO 3822-4:1997	152
UNE-EN ISO 354:2004	152

UNE-EN ISO 10846-3:2003	152
UNE-EN ISO 10534-1:2002	152
UNE-EN ISO 10534-2:2002	152
UNE-EN ISO 14257:2002	152
UNE-EN ISO 3822-1:2000	153
UNE-EN ISO 11654:1998	153
6.7.4. MARCO PRODUCTIVO	153

7. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ **164**

7.1. NOMBRE E IMAGEN DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO.	164
7.2. COMPOSICIÓN DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO.	165
7.2.1. INSUMOS, ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO.	166
7.2.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO.	166
7.2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MECÁNICAS DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO.	168
7.2.4. VENTAJAS COMPARATIVAS.	170
7.2.5. PRESENTACIÓN DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO, DIMENSIONES, MODALIDADES, REQUISITOS, PERIODICIDAD, CARACTERÍSTICAS DE USO.	171
7.3. PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON CASCARILLA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO.	176
7.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES NECESARIAS PARA EL DISEÑO, PUESTA EN MARCHA Y PRODUCCIÓN.	177
7.3.2. DURACIÓN DEL CICLO PRODUCTIVO.	178
7.3.3. CAPACIDAD INSTALADA.	179
7.3.4. PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD.	180
7.3.5. PROCESO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.	181
7.3.6. PUESTA EN MARCHA, EN OBRA O EN EL MERCADO.	183
7.4. NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS.	184
7.4.1. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	184
7.4.2. PRUEBAS Y ENSAYOS.	185
7.4.3. TECNOLOGÍA HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MAQUINARIA.	221
7.4.4. PRUEBAS PILOTO, SECUENCIA DE USO, PLANES DE MANEJO.	223
7.4.5. SISTEMA DE PRESENTACIÓN, EMPAQUE Y EMBALAJE.	225
7.5. COSTOS.	226
7.5.1. PRECIOS UNITARIOS.	226
7.5.2. COSTOS GLOBALES DE PRODUCCIÓN	227

7.5.3. VALOR COMERCIAL DEL PRODUCTO.	229
--------------------------------------	-----

8. GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVA 231

8.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	231
8.2. PERFILES DE CARGO Y FUNCIONES.	231
8.2.1 GERENTE GENERAL	231
8.2.2 CONTADORA PÚBLICA	232
8.2.3 ÁREA FINANCIERA	232
8.2.4 ÁREA OPERATIVA	233
8.2.5 ÁREA DE PRODUCCIÓN	233
8.2.6 ÁREA COMERCIAL	233
8.2.7 ÁREA PREVENTAS	234
8.3. SISTEMA DE CONTRAPRESTACIÓN.	234
8.4. FORMA JURÍDICA Y RÉGIMEN TRIBUTARIO.	235
8.5. PROCESO DE FORMALIZACIÓN Y GASTOS ASOCIADOS.	235

9. PLAN FINANCIERO 236

9.1. PLAN DE INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS Y CAPITAL DE TRABAJO.	236
9.2. PROYECCIÓN DE INGRESOS Y EGRESOS	237
9.3. PUNTO DE EQUILIBRIO Y MARGEN DE DISTRIBUCIÓN	241
9.4. ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS, ESTADO DE RESULTADOS, FLUJO DE CAJA Y BALANCE GENERAL.	244
9.5 INDICADORES FINANCIEROS, VAN, TIR, TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN, NIVEL DE ENDEUDAMIENTO, RAZÓN CORRIENTE Y RAZÓN DE LIQUIDEZ.	248
9.6 SUPUESTOS FINANCIEROS PARA LA PROYECCIÓN: RÉGIMEN DE IMPUESTOS, TASA DE AMORTIZACIÓN DE LOS CRÉDITOS, PERIODO DE GRACIA, TIO, TIPO DE PROYECCIÓN CONSTANTE O CORRIENTE.	251
9.7. FICHAS TÉCNICAS	253
9.7.1. FICHA DE PRODUCCIÓN	253
9.7.2. FICHA DE COMERCIALIZACIÓN	254
9.7.3. FICHA DE SERVICIOS	255

10. CONCLUSIONES. 256

10.1. DE LA INVESTIGACIÓN DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ	256
10.2 DE LA EMPRESA.	261
10.3 DEL PROYECTO FINANCIERO.	264

11. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y VOCABULARIO ESPAÑOL A INGLES 269

11.1. DE LA INVESTIGACIÓN DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ	269
11.2. DE LA EMPRESA	277
11.3. DEL PROYECTO FINANCIERO.	286
12. GLOSARIO Y TERMINOS Y VOCABULARIO EN INGLÉS A ESPAÑOL	296
12.1. DE LA INVESTIGACIÓN DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ	296
12.2. DE LA EMPRESA	304
12.3. DEL PROYECTO FINANCIERO	314
13. BIBLIOGRAFÍA	323
13.1. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA	323
13.2. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA	337
13.3. VÍNCULOS	346
14. ANEXOS	352
14.1 ANEXOS DEL ESTUDIO DE MERCADO	352
14.1.1 INVESTIGACIÓN SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	352
14.1.2 INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DEL MERCADO SEGMENTO	352
14.1.3 INVESTIGACIÓN DE ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA	352
14.2 ANEXOS DEL PLAN DE MARKETING	352
14.2.1 INVESTIGACIÓN DE MERCADOS PLAN DE MARKETING	352
14.3 ANEXOS DEL PLANTEAMIENTO DE CREACIÓN DE LA EMPRESA INSULATORS GREEN SAS.	352
14.3.1 CREACIÓN DE EMPRESA	352
14.4 ENCUESTAS, RESULTADOS DE LABORATORIO Y/O ENTREVISTAS.	353
14.4.1 ENTREVISTAS	353
14.4.2 ENCUESTAS	353
14.4.3 ENSAYOS	353
14.5 PRESENTACIÓN SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ.	353
14.5.1 PRESENTACIÓN SILENCE GREEN	353
14.6 FOTOGRAFÍAS SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ	353
14.6.1 REGISTRO FOTOGRÁFICO SILENCE GREEN	353
14.7 MAQUETA VIRTUAL O PROTOTIPO	354
14.7.1 REGISTRO MAQUETA VIRTUAL Y PROTOTIPO SILENCE GREEN	354
14.8 CUADROS DEL PLAN FINANCIERO O DE LA CÁMARA DE COMERCIO.	354
14.8.1 CUADROS PLAN FINANCIERO INSULATORS GREEN SAS	354

14.9 POSTER	354
14.9.1 POSTER SISTEMA SILENCE GREEN	354
14.10 ARTÍCULO O CAPITULO DE LIBRO	354
14.10.1 ARTÍCULO SISTEMA SILENCE GREEN	354
14.11 FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO PARA EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL.	354
14.11.1 FORMATO DE IDENTIFICACIÓN SILENCE GREEN	354
14.12 ANEXO TRL	355
14.12.1 COSTOS	355
14.12.2 TRL CRL	355

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 CANVAS SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO	30
TABLA 2 PARTICIPACIÓN DE LA COMPETENCIA EN EL MERCADO	66
TABLA 3 TAMAÑOS DE CABINA	69
TABLA 4 PRESUPUESTO DE COMUNICACIÓN	85
TABLA 5 FICHA TÉCNICA SISTEMA PARA ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ.	88
TABLA 6 ALTO Y BAJO PESO ESPECÍFICO TABLERO SILENCE GREEN	95
TABLA 7 NORMATIVA DENTRO DE LA NTC	147
TABLA 8 PARÁMETROS A TENER EN CUENTA DENTRO DE LA NORMA SISMO RESISTENTE.	148
TABLA 9 NORMATIVA INTERNACIONAL A TENER EN CUENTA.	148
TABLA 10 LISTA DE EQUIPOS	158
TABLA 11 PRINCIPALES DATOS TÉCNICOS DE CICLO CORTO PRENSA CALIENTE PARA LAMINADO.	159
TABLA 12 MODELO DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL	162
TABLA 13 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CABINA SILENCE GREEN	173
TABLA 14 DETALLE DE PANEL SILENCE GREEN ADOSADO A MURO PREEXISTENTE ELABORACIÓN PROPIA	174
TABLA 15 PROCESO PRODUCTIVO	179
TABLA 16 TABLA COMPARATIVA DE MEDICIONES ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
TABLA 17 COSTOS VARIABLES UNITARIOS	226
TABLA 18 GASTOS DE DISTRIBUCIÓN	227
TABLA 19 GASTOS DE COMUNICACIÓN	227
TABLA 20 COSTO FIJO MENSUAL EMPLEADOS DE OPERACIÓN (CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ, 2022)	228
TABLA 21 GASTO FIJO MENSUAL EMPLEADOS DE ADMINISTRACIÓN	228
TABLA 22 GASTO FIJO MENSUAL EMPLEADOS DE VENTAS (CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ, 2022)	228
TABLA 23 COSTOS PREOPERATIVOS ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
TABLA 24 COSTOS PLANTA DE OPERACIÓN	228
TABLA 25 COSTOS MENSUALES DE OPERACIÓN FIJOS	229
TABLA 26 GASTOS FIJOS MENSUALES DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS	229
TABLA 27 - PRECIO DE VENTA SUGERIDO	229
TABLA 28 ACTIVOS FIJOS INSULATORS GREEN	236
TABLA 29 PROYECCIÓN DE VENTAS AÑO 1	237
TABLA 30 PROYECCIÓN DE VENTAS AÑO 2 Y 3	238
TABLA 31 VENTAS TOTALES	239
TABLA 32 COMPOSICIÓN DE LOS COSTOS FIJOS	240

TABLA 33 MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	242
TABLA 34 PUNTO DE EQUILIBRIO	243
TABLA 35 ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO ANUAL	244
TABLA 36 FLUJO DE FONDOS ANUAL	245
TABLA 37 BALANCE GENERAL PROYECTADO	247
TABLA 38 RESUMEN DE LA FINANCIACIÓN	251
TABLA 39 RESUMEN DE PAGOS DE LA FINANCIACIÓN	251

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 LOCALIZACIÓN VIRTUAL PROYECTO ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO	34
FIGURA 2 PROYECCIÓN PIB POR CENTROS DE INVESTIGACIÓN	36
FIGURA 3 DESPACHO DE CEMENTO	42
FIGURA 4 PRODUCCIÓN DE CONCRETO	43
<i>FIGURA 5 SISTEMA DIVISIÓN MÓVIL ACÚSTICA</i>	<i>48</i>
<i>FIGURA 6 ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO.....</i>	<i>49</i>
FIGURA 7 PARTICIPACIÓN DE LOS 4 COMPETIDORES EN EL MERCADO ...	66
FIGURA 8 FÓRMULA POBLACIONES FINITAS	71
FIGURA 9 RESULTADO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA	71
FIGURA 10 RESULTADO A LA PREGUNTA ¿SI ESTARÍA DISPUESTO A ADQUIRIR NUESTRO PRODUCTO?	72
FIGURA 11 LOGO EMPRESA KNAUF	78
FIGURA 12 LOGO EMPRESA ACÚSTICOS Y LIVIANOS	79
FIGURA 13 LOGO EMPRESA LEQ INGENIERÍA SAS	80
FIGURA 14 LOGO INSULATORS GREEN SAS	83
<i>FIGURA 15 PÉNDULO DE CHARPY.....</i>	<i>98</i>
<i>FIGURA 16 TABLEROS AGLOMERADOS.....</i>	<i>101</i>
<i>FIGURA 17 MECANISMOS IMPLICADOS EN EL DAÑO NEURONAL POR EXPOSICIÓN AL FORMALDEHÍDO.</i>	<i>102</i>
<i>FIGURA 18 FABRICACIÓN LANA DE ROCA.....</i>	<i>103</i>
<i>FIGURA 19 PROCESO DE FABRICACIÓN AISLANTE DE FIBRA DE VIDRIO.</i>	<i>103</i>
<i>FIGURA 20 AGUJERO EN LA CAPA DE OZONO</i>	<i>104</i>
<i>FIGURA 21 LANA DE ROCA Y FIBRA DE VIDRIO</i>	<i>104</i>
<i>FIGURA 22 LA DERMATITIS ES UNA DE LAS CAUSAS MÁS FRECUENTES DESPUÉS DE MANIPULAR MATERIAL AISLANTEIMAGEN TOMADA DE (ESPAÑOL & MEDICINA, 2020).....</i>	<i>105</i>
<i>FIGURA 23 PROCESO DE ACONDICIONAMIENTO EN MURO</i>	<i>105</i>
<i>FIGURA 24 DESPERDICIOS DE ALUMINIO.....</i>	<i>106</i>
<i>FIGURA 25 RESIDUOS DE AISLANTE DE LANA DE VIDRIO</i>	<i>106</i>
<i>FIGURA 26 INSTALACIÓN DE PERFILERIA DE ALUMINIO CON ATORNILLADOR DE IMPACTO Y NIVEL LASER</i>	<i>107</i>
<i>FIGURA 27 PROCESO DE LIJADO DE MASILLA EN DRYWALL</i>	<i>107</i>
<i>FIGURA 28 PLATO AGLOMERADO FABRICADO POR MOLDEO DE PLANCHAS TÉRMICAS</i>	<i>108</i>
<i>FIGURA 29 PEGAMENTO A BASE DE MAÍZ.....</i>	<i>109</i>
<i>FIGURA 30 SEGURIDAD LABORAL</i>	<i>109</i>
<i>FIGURA 31 AISLANTE DE FIBRA DE CÁÑAMOIMAGEN TOMADA DE (CANNABRIC©, 2009).....</i>	<i>110</i>

<i>FIGURA 32 AISLANTE DE FIBRA DE COCO</i> IMAGEN TOMADA DE (ENKEV, S.F.).....	110
<i>FIGURA 33 BOSQUE SANO</i>	111
<i>FIGURA 34 AUDITORIO</i> FOTO TOMADA DE (PEXELS, ESTADIO CON SILLAS VACÍAS, 2016)	112
<i>FIGURA 35 POBLACIÓN DE BOGOTÁ Y LAS CIUDADES PRINCIPALES DEL PAÍS.1918-2020</i>	118
<i>FIGURA 36 NIVEL DE DBA EN RECINTOS</i> (ISBERT, DISEÑO ACÚSTICO DE ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS, 1998).....	119
<i>FIGURA 37 POSIBLES EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO</i>	119
<i>FIGURA 38 TUBO DE IMPEDANCIA</i>	125
<i>FIGURA 39 CABINA PARA MÚSICOS DE ESTUDIO</i> BRICK	126
<i>FIGURA 40 SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN QUE USA BLOQUES CON MADERA</i>	127
<i>FIGURA 41 ESCALA DE RUIDO POR AMBIENTES, APARATOS, ACTIVIDADES O SITUACIONES</i>	131
<i>FIGURA 42 TIEMPOS DE REVERBERACIÓN ÓPTIMOS POR ESPACIO</i>	133
<i>FIGURA 43 MATERIAL ABSORBENTE Y POCO ABSORBENTE</i>	134
<i>FIGURA 44 ESTRUCTURA MOLECULAR</i> MATERIALES ABSORBENTES.....	135
<i>FIGURA 45 COEFICIENTE DE ADSORCIÓN DE MATERIALES EN EL MERCADO</i>	136
<i>FIGURA 46 INSONORIZACIÓN ACÚSTICA EN AMBIENTES, SEGÚN PRESTACIONES</i>	138
<i>FIGURA 47 VELOCIDAD DEL SONIDO DEPENDIENDO DEL MATERIAL QUE LO TRANSMITE</i>	146
<i>FIGURA 48 CRIBA VIBRATORIA LINEAL</i>	154
<i>FIGURA 49 PRE PENSADO EN FRIO DE TABLERO AGLOMERADO CON ADITIVO ANTI HUMEDAD RH</i>	155
<i>FIGURA 50 ASPERSORES DE AGUA</i>	156
<i>FIGURA 51 VOLTEADORES</i>	157
<i>FIGURA 52 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN</i>	157
<i>FIGURA 53 CARACTERÍSTICAS DE MAQUINARIA DE CICLO CORTO PARA ELABORACIÓN DE TABLERO AGLOMERADO</i>	158
<i>FIGURA 54 PRENSA ARTESANAL METÁLICA PARA PANEL EN CASCARILLA DE ARROZ</i>	160
<i>FIGURA 55 TEJIDO FIBRA DE COCO</i>	161
<i>FIGURA 56 ESTRUCTURA DEL COCO</i>	161
<i>FIGURA 57 MOLDE PARA PANEL EN FIBRA DE COCO</i>	163
<i>FIGURA 58 PRIMER DISEÑO DE MAQUETA VIRTUAL EN VISTA 3D DE PANELES EN DISPOSICIÓN DOBLE PARA PARTICIONES</i>	164

FIGURA 59 MAQUETA VIRTUAL DEL PRIMER DISEÑO PLANTEADO SISTEMA DE CABINA SILENCE GREEN CON SUS COMPONENTES.	172
FIGURA 60 MAQUETA VIRTUAL DEL PRIMER DISEÑO PLANTEADO DEL SISTEMA SILENCE GREEN EN MUROS PREEXISTENTES	173
FIGURA 61 VISTA FRONTAL PRIMER DISEÑO SILENCE GREEN	174
FIGURA 62 VISTA POSTERIOR PRIMER DISEÑO SILENCE GREEN	175
FIGURA 63 VISTA LATERAL.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA 64 VISTA LATERAL PRIMER DISEÑO SILENCE GREEN	175
FIGURA 65 DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA SILENCE GREEN	181
FIGURA 66 PÁGINA WEB INSULATORS GREENIMAGEN PROPIA (CÉSAR JIMÉNEZ, RAÚL CASTAÑO, SEBASTIÁN BECERRA, 2022)	183
FIGURA 67 PÁGINA WEB INSULATORS GREEN - PRODUCTOS.....	183
FIGURA 68 MOLDE SEGÚN PRIMER DISEÑO DE MAQUETA VIRTUAL	186
FIGURA 69 PRUEBA DE AGLUTINANTE HARINA DE TRIGO EN RELACIÓN 1:2 CON FIBRA DE COCO.....	187
FIGURA 70 FIBRA DE COCO SIN SEGMENTAR	188
FIGURA 71 MUESTRAS CON FIBRA DE COCO CAL Y CEMENTO BLANCO .	188
FIGURA 72 RESULTADO DE PRUEBA PARA PANEL DE CASCARILLA DE ARROZ	189
FIGURA 73 PRENSA METÁLICA DE ELABORACIÓN ARTESANAL	190
FIGURA 74 PRUEBA IGNÍFUGA CON SOPLETE EN PANEL OBTENIDO DE PRUEBA PRELIMINAR DE FIBRA DE COCO	191
FIGURA 75 MUESTRA DE CASCARILLA DE ARROZ Y YESO PARA TUVO DE IMPEDANCIA.	192
FIGURA 76 MUESTRA EN FIBRA DE COCO PARA TUBO DE IMPEDANCIA.	193
FIGURA 77 DETALLE ANCHO PARA PARTICIONES	194
FIGURA 78 DETALLE ANCHO DEL MATERIAL A PRUEBA	195
FIGURA 79 PORCIÓN DE CASCARILLA DE ARROZ	196
FIGURA 80 PORCIÓN DE YESO BLANCO.....	197
FIGURA 81 PORCIÓN AGUA POTABLE.....	198
FIGURA 82 ESQUEMA DE LOS TUBOS DE IMPEDANCIA PARA MEDICIÓN DE LAS PÉRDIDAS POR TRANSMISIÓN.	199
FIGURA 83 TUBO DE PRUEBA ACÚSTICA TERMINADO.....	199
FIGURA 84 MICRÓFONOS DENTRO DEL TUBO DE IMPEDANCIA.....	200
FIGURA 85 DETALLE DE UBICACIÓN DE BOCINA.	201
FIGURA 86 TUBO DE PRUEBA ACÚSTICA VISTA INTERNA A TERMINACIÓN ANECOICA Y AISLANTE EN FIBRA DE VIDRIO.....	202
FIGURA 87 COLOCACIÓN DE MUESTRA HECHA CON CASCARILLA DE ARROZ Y YESO BLANCO	203
FIGURA 88 COLOCACIÓN DE MUESTRA HECHA CON FIBRA DE COCO.....	204
FIGURA 89 REALIZACIÓN DE PRUEBA ACÚSTICA EN TUBO DE PRUEBA..	205

FIGURA 90 GRAFICO DE NIVEL DE AISLAMIENTO POR FRECUENCIA (HZ)	206
FIGURA 91 PRUEBA IGNÍFUGA CON SOPLETE SOBRE PANEL EN CASCARILLA DE ARROZ	210
FIGURA 92 REACCIÓN A FUEGO SEGÚN TEMPERATURA	211
FIGURA 93 PRIMER PRUEBA DE ANCLAJE PARA EL SISTEMA SILENCE GREEN PARA MUROS PRE EXISTENTES.	212
FIGURA 94 MAQUETA ESCALA REAL INSTALADA EN MURO.	213
FIGURA 95 MAQUETA CON DETALLE DE RECAMARA ADYACENTE AL MURO PARA AISLANTE POROSO.	213
FIGURA 96 MAQUETA SISTEMA SILENCE GREEN EN MUROS PREEXISTENTES	214
FIGURA 97 MAQUETA VIRTUAL PRIMER SISTEMA PLANTEADO.	215
FIGURA 98 MAQUETA DEL PRIMER SISTEMA PLANTEADO PARA PARTICIONES, UNO FRENTE AL OTRO.	216
FIGURA 99 MAQUETA PANEL TIPO A.	218
FIGURA 100 MAQUETA PANEL TIPO C.	218
FIGURA 101 MAQUETA PANEL TIPO D.	219
FIGURA 102 MAQUETA CON PANELES DESARMADOS SISTEMA FINAL PARA PARTICIONES SILENCE GREEN.	219
FIGURA 103 MAQUETA CON DOS PANELES ARMADOS EN ESQUINA SISTEMA SILENCE GREEN PARA PARTICIONES.	220
FIGURA 104 MAQUETA CON CINCO PANELES ARMADOS EN ESQUINA DEL SISTEMA SILENCE GREEN PARA PARTICIONES.	220
FIGURA 105 MAQUETA DE ESQUINA ARMADA CON EL SISTEMA SILENCE GREEN PARA PARTICIONES.	221
FIGURA 106 MAQUETA SISTEMA SILENCE GREEN EN MUROS PREEXISTENTES	222
FIGURA 107 SECUENCIA DE USO	224
FIGURA 108 GRAFICO DE PROYECCIÓN DE VENTAS DEL PRIMER AÑO... ..	237
FIGURA 109 GRAFICA PROYECCIÓN DE VENTAS AÑO 2 Y 3.	238
FIGURA 110 GRAFICA PARTICIPACIÓN EN VENTAS.	239
FIGURA 111 COMPOSICIÓN DE LOS COSTOS FIJOS.	240
FIGURA 112 CAPACIDAD INSTALADA VENTAS VS CAPACIDAD REQUERIDA VENTAS	241
FIGURA 113 CAPACIDAD INSTALADA MAQUINARIA VS CAPACIDAD REQUERIDA MAQUINARIA	242
FIGURA 114 PUNTO DE EQUILIBRIO VS VENTAS HORIZONTE DEL PROYECTO.	243
FIGURA 115 RAZÓN CORRIENTE	249
FIGURA 116 NIVEL DE ENDEUDAMIENTO	250
FIGURA 117 NIVELES ÓPTIMOS DE INTENSIDAD DE SONIDO.	258

FIGURA 118 TABLAS DE AISLAMIENTO ACÚSTICO DE PARTICIONES CON
PAÑETE EN AMBAS CARAS DE 1.5 CM. 259

1. RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad los sistemas de acondicionamiento acústico que se ejecutan en las edificaciones residenciales y no residenciales son de difícil fabricación, instalación, riesgo operativo y desmonte. Todo esto es la consecuencia de la no optimización de estos sistemas por su materialidad y procesos constructivos complejos, los materiales que más se usan en este tipo de sistema de acondicionamiento acústico no son reutilizables, y muchas veces contienen químicos que pueden deteriorar la salud de las personas que están en contacto con estos materiales antes, durante y después de la fabricación e instalación del sistema.

El objetivo es el diseño y construcción de un sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y la cascarilla de arroz, que optimice los tiempos de instalación y minimice el impacto ambiental durante su vida útil.

El método para hacer esta investigación es realizar un estudio en donde identifiquemos los diferentes materiales aislantes acústicos y sus características, también se identifican las características de la fibra de coco y la cascarilla de arroz realizando un análisis documental y generando unas muestras de dichos materiales en diferentes grosores, estos materiales trabajaran en conjunto, esto con el fin de obtener unos resultados que nos permitan comparar las características con materiales ya usados en el mercado. De igual manera se identificarán los distintos sistemas de acondicionamientos acústico que se usan en muros, muros aislados y muros preexistentes, identificando sus usos, para así elegir un sistema que optimice los tiempos y procesos, todo esto busca mitigar las necesidades del mercado segmento en la ciudad de Bogotá - Colombia.

Para el diseño y construcción del sistema de anclajes, se utilizarán materiales no contaminantes, por esta razón se realiza el estudio de materiales complementarios para dicho sistema, por tanto, para llegar al modelo de unión final entre paneles se analizarán los diferentes sistemas de empate de paneles en el mercado.

Con la materia prima seleccionada y el conocimiento del sistema a emplear, se pasará a una etapa de experimentación, buscando generar un modelo industrial para la producción del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales, basando el mecanismo en un modelo sostenible y eficiente.

Se entiende que estos procesos van a llevar a la producción de proyectos cada vez más rápidos y con materiales óptimos para el medio ambiente, garantizando espacios acondicionados acústicamente y con materiales de fácil acceso en nuestro territorio.

Para concluir los temas que se investigan junto con las pruebas acústicas a realizar en los materiales, podemos asegurar que le van a brindar al consumidor final la satisfacción que se busca desde el principio, con la utilización de materiales limpios y agilidad en los procesos constructivos.

Palabras clave: acondicionamiento, acústica, sistema, desechos agroindustriales, fibra de coco, cascarilla de arroz.

ABSTRACT

At present, the acoustic conditioning systems used in residential and non-residential buildings are difficult to manufacture, install, operate and dismantle.

All this is the consequence of the non-optimization of these systems due to their materiality and complex construction processes, the materials most commonly used in this type of acoustic conditioning system are not reusable, and often contain chemicals that can damage the health of people who handle these materials before, during and after the manufacture and installation of the system.

The idea is to design and build an acoustic conditioning system made with agro-industrial wastes such as coconut fiber and rice husks, which optimizes installation times and minimizes the environmental impact during its useful life.

The method to carry out this research is to conduct a study where we identify the different acoustic insulation materials and their characteristics, in order to choose the best option of sustainability and efficiency for the acoustic conditioning system, in the same way the different acoustic conditioning systems used in walls, insulated walls and preexisting floors will be identified, identifying their uses, in order to choose the best option and for some specific characteristics, to mitigate the needs of the market segment in the city of Bogota - Colombia.

For the design and construction of the acoustic conditioning system elaborated with agro-industrial wastes such as coconut fiber and rice husk, and the anchoring system, non-polluting materials will be used, for this reason the study of agro-

industrial wastes is carried out, specifying the characteristics that these materials have.

In order to determine the material to be used, acoustic tests will be carried out on these materials. Likewise, in order to arrive at the final joint model between panels, the different panel tie systems in the market will be analyzed.

With the selected raw material and the knowledge of the system to be used, we will move on to an experimentation stage, seeking to generate an industrial model for the production of the acoustic conditioning system elaborated with agro-industrial waste, basing the mechanism on a sustainable and efficient model.

It is understood that these processes will lead to the production of projects increasingly faster and with optimal materials for the environment, guaranteeing acoustically conditioned spaces and with easily accessible materials in our territory.

To conclude the topics that are investigated together with the acoustic tests to be carried out to the materials, we can assure that they will provide the final consumer with the satisfaction that is sought from the beginning, the use of clean materials and agility in the construction processes.

Keywords: conditioning, acoustics, system, agro-industrial waste, coconut fiber, rice husk.

1.1. Problema identificado y descripción del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con cascarilla de arroz y fibra de coco.

Los sistemas de acondicionamiento, aislamientos e insonorización usados actualmente en el país son generadores de residuos como tableros aglomerados y laminados que poseen adhesivos perjudiciales para la salud humana de quienes manipulan estos elementos (Estructural®, 2019); Otros de los materiales son la lana de roca, la fibra de vidrio, y el poliuretano que requieren de un consumo de energía bastante alto para su transformación, provocando gases de efecto invernadero que deterioran la capa de ozono de nuestro planeta (Bascumal, 2016); Estos materiales que presentan sustancias volátiles, requieren de una correcta manipulación con el uso de elementos de protección personal (EPP), para evitar afectación en las vías respiratorias y en la piel. Otro de los problemas identificados en los sistemas actuales de insonorización está durante el proceso de instalación, donde se generan bastantes desperdicios como recortes de madera, aluminio, láminas de yeso cartón, etc., provocando problemas de materiales sobrantes y de disposición final, contaminando el medio ambiente (Ciencias, 2000).

Por tal motivo, se propuso una solución con un sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales como la fibra de coco y la cascarilla de arroz, el cual se ancla a muros y pisos pre existentes. Este posee un tablero a la vista que funciona como aislante y cuyo material es la cascarilla de arroz aglutinado con adhesivos vegetales, por otro lado, en su parte interior posee un material de baja densidad elaborado con fibra naturales de coco que funciona en mayor magnitud como absorbente de ondas sonoras.

El sistema utiliza un método de anclaje fácil y rápido sin el uso de perfilera adicional o adhesivos tóxicos, esto permite economizar tiempos de instalación y minimiza residuos de obra, adicionalmente cuenta con los siguientes atributos que hacen del sistema de acondicionamiento acústico un producto atractivo para cualquier segmento del mercado.

Los atributos del producto son: opciones de tamaño, garantía, servicio postventa, diseño agradable por el acabado que brinda la cascarilla de arroz, fácil y rápida instalación, producto ligero, sistema duradero, sistema innovador, sistema elaborado con materiales ignífugos.

1.2. Mercado y cantidad de clientes potenciales.

Con base en el anexo investigación y análisis del mercado segmento, el cliente seleccionado son las instituciones de educación superior (IES) de carácter privado ubicadas en la ciudad de Bogotá D.C., con la finalidad de mitigar la ausencia de espacios acondicionados acústicamente para el desarrollo de asignaturas por la interrupción ocasionada por el ruido de las aulas colindantes y por la cercanía con avenidas primarias o secundarias.

En este mercado encontramos en la ciudad (Bogotá D.C.), más de 100 IES de carácter privado, con ofertas educativas en todas las áreas del conocimiento como: la ingeniería, administración, economía, bellas artes, agronomía, ciencias de la salud, ciencias de la educación, ciencias sociales, veterinaria, contaduría, entre muchas más.

1.3. CANVAS

Tabla 1 Canvas Sistema de acondicionamiento Acústico

<p>Asociaciones clave: Empresas que cuenten en su catálogo de productos, con materiales que cumplan con los requerimientos de construcción de nuestros sistemas de acondicionamiento acústico, las empresas que cumplen con este requisito son: * Préflex * Plazas de mercado públicas y privadas</p>	<p>Actividad clave: Seleccionar de manera óptima los materiales que no tengan ninguna afectación medioambiental, destacando procesos de diseño para agilizar tiempos de instalación.</p> <p>Recursos clave: Necesitamos un grupo de Profesionales en la construcción con dos años de experiencia, que tengan conocimientos y experiencia en acondicionamiento acústico, diseño y optimización de espacios.</p>	<p>La propuesta de valor: Insulators Green S.A.S., se compromete con las instituciones de educación superior de carácter privado en la ciudad de Bogotá D.C., a entregarles un sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales, el cual cuenta con los siguientes beneficios: Optimización en los tiempos de instalación, calidad en sus componentes, y diseños innovadores.</p>	 <p>Este color negro tiene un significado de orden. El naranja es originalidad. La idea es generar sensaciones para que el cliente se pueda identificar con nuestro logotipo.</p> <p>La distribución va a ser directa, nuestros clientes van a estar acompañados de inicio a fin. El diseño, ejecución y entrega del sistema de acondicionamiento.</p> <p>PRODUCTOR - CONSUMIDO FINAL</p> <p>El tiempo de entrega se determina según los metros cuadrados que solicite la intervención.</p>	<p>Segmento De Mercado: El mercado segmento seleccionado son las instituciones de educación superior de carácter privado ubicadas en la ciudad de Bogotá D.C., clientes con el objetivo de mitigar la ausencia de espacios acondicionados acústicamente para el desarrollo de asignaturas por la interrupción ocasionada por el ruido de las aulas colindantes y por la cercanía de avenidas primarias o secundarias.</p>
<p>Estructura de costos: Están distribuidos en mano de obra, costos de producción, gastos administrativos, el valor para el primer año asciende a la suma de \$484.670.293, donde el 15% corresponde a mano de obra, el 13% a costos de producción, 68% gastos administrativos, 1% para gastos financieros y un 2% de depreciación</p>		<p>Fuente de ingresos: Inversión inicial para el desarrollo del proyecto de \$44.800.000, donde el 28,7% son recursos aportados por los promotores y/o socios de la empresa que se verán reflejados en muebles y enseres, herramientas y equipos de cómputo, un 69,52% es la adquisición de créditos para compra de máquinas y el 1,78% de la inversión se obtendrán de donaciones en muebles y enseres</p>		

2. IDEA DE NEGOCIO DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ

2.1. Nombre del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz

El sistema tiene como rasgo principal ir de la mano con el medio ambiente, para lo cual, buscamos el uso de los desechos de la agroindustria como la fibra de coco y la cascarilla de arroz, para diseñar y construir un sistema de fácil instalación y que sea efectivo para el acondicionamiento acústico de espacios, es así como nace el nombre de Silence Green.

2.2. Actividad del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz

De acuerdo con el anexo – Investigación de análisis de la competencia, se determinó que la actividad principal de la empresa se encuentra clasificada bajo el código CIIU 4329, el cual es la instalación de sistemas acústicos o contra las vibraciones en edificios u otros proyectos de construcción.

2.2.1. Sector productivo en que se encuentra la empresa

Es una empresa que se moverá, desempeñará y ejecutará sus proyectos en el sector de la construcción.

2.2.2. Clientes a quien se dirige el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz

Los clientes de INSULATORS GREEN S.A.S., de acuerdo con el anexo de investigación y análisis del mercado segmento son las instituciones de educación superior (IES) de carácter privado ubicadas en la ciudad de Bogotá D.C.

2.2.3. Subsector productivo del sector de la construcción en que se encuentra el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz.

El subsector en el cual se desempeñará la empresa, serán las edificaciones uso ocupacional institucional de educación.

2.3. Objetivos de la empresa

Objetivo General

Diseñar, elaborar y construir un sistema de acondicionamiento acústico en cualquiera de sus ramas, ofreciendo a sus clientes un servicio de manera idónea, eficiente, y con un producto de alta calidad y a un precio justo.

Objetivos Específicos

1. Identificar las necesidades de confort acústico en nuestros clientes, y así poder brindarles la mejor solución a sus requerimientos.
2. Desarrollar programas de capacitación fundamentados en la instalación de los sistemas de acondicionamiento acústico elaborados con materiales sostenibles, creando conciencia ambiental y difundiendo el buen uso de materiales sostenibles.
3. Establecer medidas de control de calidad en la fabricación e instalación de los sistemas de acondicionamiento acústico, para obtener un producto de alta calidad que satisfaga a nuestros clientes.

2.4. Razón social y logo

La razón social generará recordación entre nuestros clientes, es por esto que escogimos el nombre de INSULATORS GREEN.

2.5. Referencia de los emprendedores

Becerra Gamboa Sebastián

Profesional en construcción y gestión en arquitectura (CYGA) de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Tecnólogo en administración y ejecución de construcciones (TAEC) de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

Castaño Quica Raúl

Profesional en construcción y gestión en arquitectura (CYGA) de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

Tecnólogo en construcción del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)

Habilidades en programas tales como (Excel, Word, AutoCAD).

Jiménez Quiroga César Julián

Profesional en construcción y gestión en arquitectura (CYGA) de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

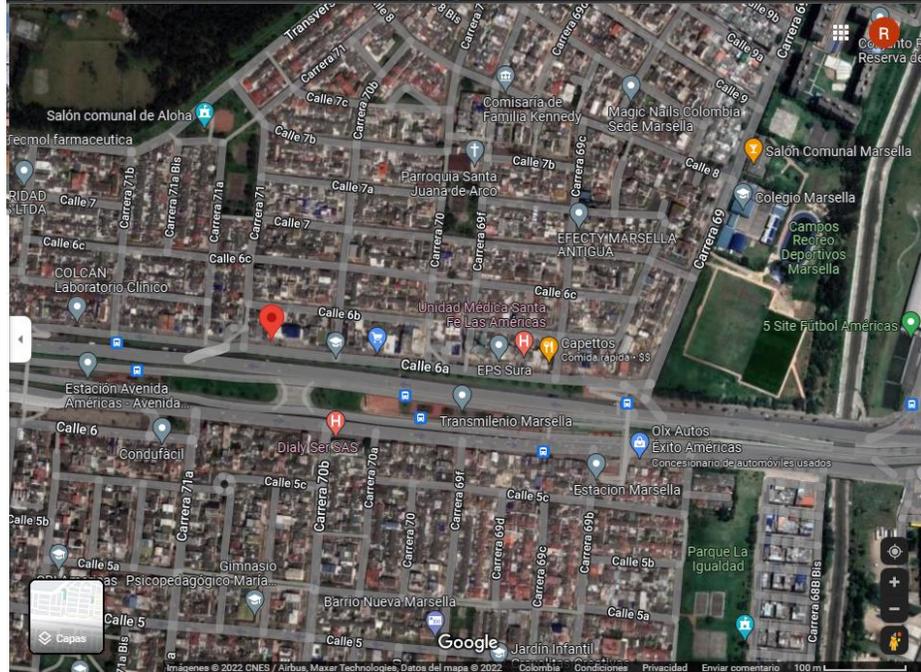
Tecnólogo en administración y ejecución de construcciones (TAEC) de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

Habilidades en programas de modelado Revit Arquitectura.

2.6. Localización geográfica o virtual del proyecto

Se determina que el proyecto estará localizado inicialmente en la localidad octava de la ciudad de Bogotá D.C., es decir, localidad de Kennedy, barrio Marsella, en la dirección Calle 6 A # 70B-30.

Figura 1 Localización virtual proyecto acondicionamiento acústico



(Google, 2022)

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1 Análisis del sector

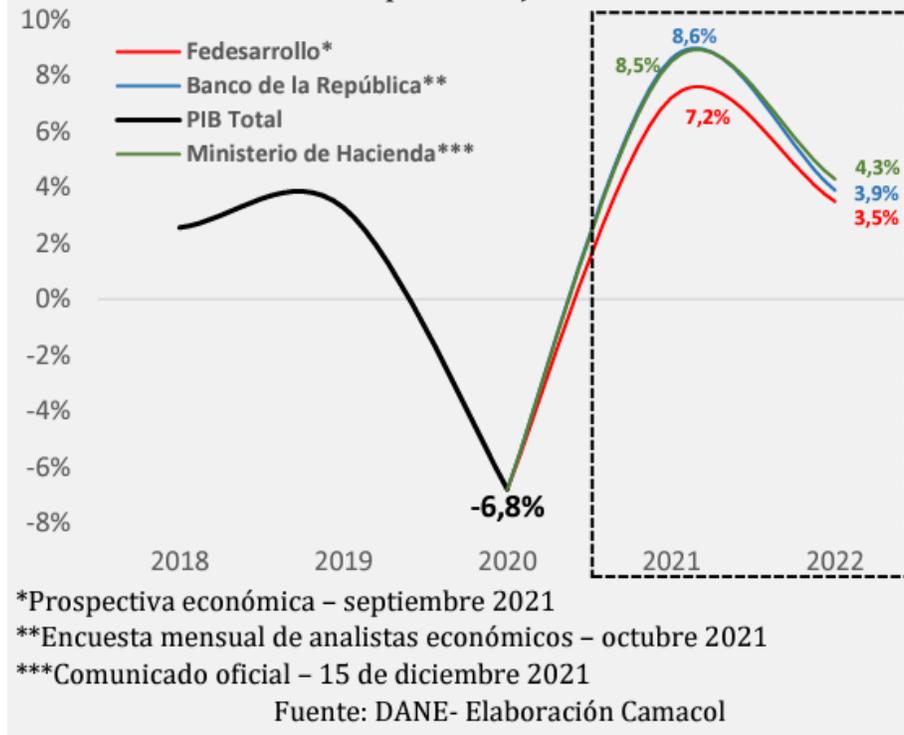
3.1.1. Descripción de la situación actual del sector de la construcción en Colombia.

Producto Interno Bruto – PIB: Con base en el anexo 1 - Investigación sector económico de la construcción, la construcción reflejó un crecimiento del 17% para el primer trimestre de 2021, seguido del sector artístico con 11.1%, de la explotación minera con 6.8% y el comercio al por mayor con 5.5%.

Para el tercer trimestre de 2021 la construcción de edificaciones continúa en la senda de la reactivación económica, presentando una variación anual de 8.9%. En cuanto al registro de valor agregado, la construcción de edificaciones residenciales y no residenciales presenta un acumulado en los tres primeros trimestres, con un crecimiento del 7%, mientras que el producto interno bruto (PIB) total es de un 10,3%, mostrando una dinámica de reactivación después de los efectos dejados por la pandemia Covid-19, con un efecto negativo en el valor agregado de -6,8%.

En la figura 1 podemos ver las estimaciones del producto interno bruto (PIB) de algunas instituciones de orden nacional público y privado para el cierre del año 2021 y el año 2022, de igual manera en el informe de prospectiva económica de septiembre, emitido por Fedesarrollo, se proyectaba un crecimiento del 7,2% para el año 2021 y del 3,5% para el año 2022, en cambio con unas cifras más positivas el Banco de la República y el Ministerio de Hacienda proyectan el crecimiento alrededor del ocho punto cinco por ciento (8,5%) para 2021 y del cuatro por ciento (4%) para el año 2022.

Figura 2 Proyección PIB por centros de investigación
Proyección PIB total por centros de investigación
 porcentaje



Anexo 01 – Investigación sector de la construcción

Para finalizar, el sector de la construcción se proyecta para el año 2022 con un incremento en su PIB de edificaciones del 17.7%.

Para nadie es desconocido que el PIB en el año 2021 se vio afectado durante la pandemia del Covid-19. Sin embargo, todo apunta en dirección a la reactivación económica con un porcentaje positivo alrededor de 10% en todo el sector de la construcción, adicionalmente las cifras proyectadas para el año 2022 marcan una tendencia optimista con un crecimiento promedio aproximado del 11%.

Generación de empleo: Con base en el anexo 1 - Investigación del sector económico de la construcción, se pudo evidenciar que esta porción de la economía se caracteriza por ser una actividad económica de altísima relevancia en el valor agregado del país. La importancia se refleja en los empleos que genera, y en la dinamización del encadenamiento productivo al interactuar de manera directa e indirecta con más sectores y subsectores de nuestra economía.

La generación de empleo en el sector de la construcción, con programas como Mi casa YA, en el cual se proyecta un crecimiento del PIB de edificaciones del 17.7% para el año 2022, acompañado de la generación de 240.000 nuevos puestos de trabajo, cifra respaldada por los 1,02 millones de personas que obtuvieron empleo en el sector de la construcción en el mes de marzo de 2021, de igual manera el segmento de vivienda de interés social que presentó un incremento del 27,2% frente al 2020, esto se traduce en las cifras de generación de empleo ligadas a la construcción.

Por estas razones la generación de empleo en el sector de la construcción, que, por su encadenamiento productivo con varios sectores y subsectores de la economía colombiana, presenta un crecimiento positivo en la generación de nuevos puestos de trabajo.

Análisis gremios: Con base en el anexo 1 - Investigación del sector económico de la construcción, tenemos los siguientes gremios y/o asociaciones, en el cual destacaremos sus aportes al sector de la construcción mediante el desarrollo de su objeto social:

Sociedad Colombiana de Geotecnia (SCG), Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (Acofi), *Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL)*, Asociación colombiana de ingeniería sanitaria y ambiental (ACODAL), Sociedad Colombiana de Topógrafos (SCT), Sociedad Colombiana de Geotecnia (SCG), Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (Acofi); ver Anexo 14.1.1.2 sobre análisis de los gremios.

Por lo tanto, para un sector tan amplio como lo es la construcción y la importancia en los aportes a la economía del país, donde su incidencia en el PIB es generosa, y además de la variedad de disciplinas y/o profesiones, es necesario contar con grupos focalizados de especialidades y disciplinas que se enfoquen en la investigación de nuevos conocimientos que vayan paralelamente y se complementen con las nuevas tecnologías, y que además sirvan de apoyo a las instituciones educativas en materia de formación de nuevos talentos.

Es el caso de la Sociedad Colombiana de Geotecnia (SCG) con la activa participación en la organización de congresos, seminarios y simposios con profesionales reconocidos a nivel nacional e internacional en disciplinas relacionadas con la geotecnia.

También encontramos la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (Acofi), cuyos aportes al sector de la construcción se enfocan en el mejoramiento de la calidad de los ingenieros que necesita el país, mediante acciones como la investigación, innovación y desarrollo tecnológico.

Gremios que deben contar con el apoyo de asociaciones, como es el caso de la cámara colombiana de la construcción que integra personas naturales y jurídicas relacionadas con el sector de la construcción con el fin de generar un empujón a la construcción en un escenario de confianza en el sector público, privado, y que además sea eficaz en un sector que impulsa el empleo, la inversión y de paso el crecimiento económico del país.

Para terminar, es necesario que desde las instituciones educativas se divulgue desde el inicio de las carreras la existencia de los gremios y/o asociaciones relacionadas con el sector de la construcción y carreras afines, para que sirvan de apoyo y consulta durante el proceso de formación hacia la vida profesional.

Impacto Covid 19: Con base en el anexo 1 - Investigación del sector económico de la construcción, los efectos dejados por la pandemia en Colombia, dejaron un descenso en la producción del 10% y del empleo en un 20%, cifras reforzadas y respaldadas por el programa de las naciones unidad para el desarrollo, llevando a Colombia a su primera recesión en el siglo XXI.

El desempleo generado por la pandemia ha tenido un impacto laboral, afectando en su mayoría a las mujeres con una tasa de desempleo del veinte coma cuatro por ciento (20,4%) y para los hombres del doce coma siete por ciento (12,7%), lo cual hace evidente una brecha de género del siete coma siete por ciento (7,7%), con respecto al año 2019, donde el desempleo para las mujeres aumentó en siete, coma, siete por ciento (7,7%), y para los hombres fue del cinco coma cuatro por ciento (5,4%).

Ahora bien, para nadie es un misterio que los efectos de la pandemia, en las economías mundiales fueron históricos y catastróficos, y en Colombia no fue la excepción llevándola a su primera recesión en el presente siglo, con descensos en la producción por debajo del 10% y en el empleo por debajo del 20%, afectando laboralmente a las mujeres con un porcentaje superior al 20%.

3.1.2. Análisis de las tendencias de consumo en el mercado de la construcción.

Necesidades: Con base en el anexo 1 - Investigación del sector económico de la construcción, una de las necesidades que requiere de mayor atención en el sector de la construcción, es la sostenibilidad y las acciones que las empresas desarrollan en torno al tema ambiental.

El país está en búsqueda constante de nuevas tecnologías dirigidas a cambiar mecanismos de consumo energético, todo esto en pro del medio ambiente, dentro de los estudios realizados se focaliza el uso de energías que trabajen en la disminución de consumo energético, es una necesidad que tiene el país en disminuir esta problemática global.

Otra de las tendencias de consumo que se están abriendo camino en el país después de la pandemia son las ampliaciones y remodelaciones en las viviendas para generar nuevos y variados espacios.

Es claro que no se puede dejar a un lado la búsqueda de nuevas tecnologías que encaminen al sector de la construcción a cambiar el consumo energético en todos sus procesos de elaboración y producción, que de origen a la generación de nuevos y variados espacios que vayan de la mano a desarrollar nuevos materiales.

Innovación: Con base en el anexo 1 - Investigación del sector económico de la construcción, las innovaciones están a la orden de día en nuestro país, todas acompañadas de nuevas tecnologías, como es el caso de IoT en la construcción, con la adaptación de dispositivos conectados a los cascos que nos permiten recolectar datos de medición de la productividad de las cuadrillas en obra.

También con el uso de dispositivos conectados a los equipos de gran magnitud, como una torre grúa, que permite monitorear en tiempo real el trabajo, los tiempos de ejecución, y además de recibir alertas de anomalías como una carga más alta a la permitida o la inactividad en obra.

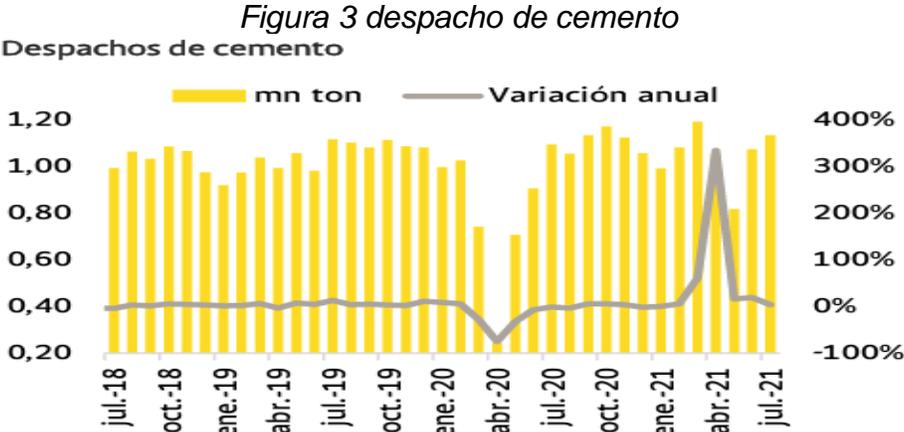
La innovación en Colombia se establece en el área de estructura y diseño, en la nueva evolución de la tecnología a través de procesos que apliquen para la construcción avanzada, se combinan campos de diseño, ingeniería, planificación y construcción. En estos campos tenemos una relación técnica y conceptual. Las actividades se centran en desarrollo de estructuras como el aspecto único y diferente de la arquitectura.

Adicionalmente se establece un plan de acción para la modernización del sector de la construcción con las nuevas tecnologías. Estas iniciativas están estimulando la industria y es algo importante por los cambios que genera el mundo, en este caso más del 80% de las ciudades existentes son viejas y el 60% de ciudades requeridas para el año 2050 no se han construido.

Para finalizar, es muy importante resaltar que las nuevas tecnologías hagan parte en la evolución del sector de la construcción y que metodologías como Building information modeling (BIM) hagan parte de estas innovaciones y que ayuden a la

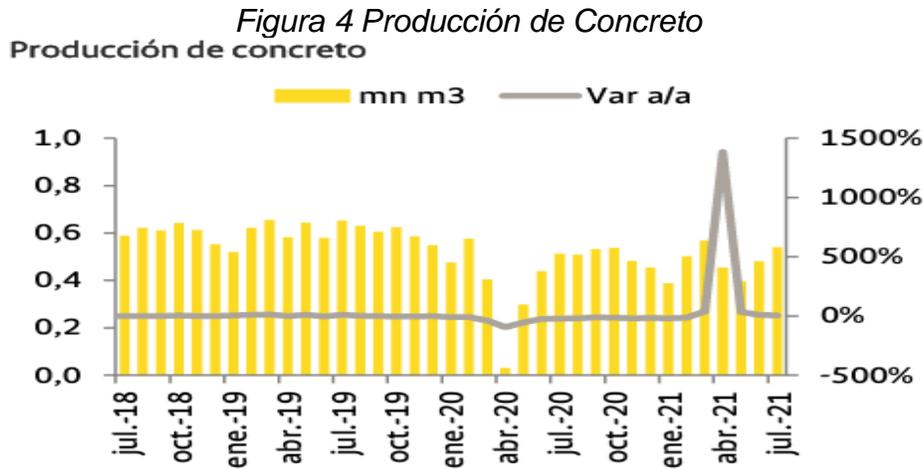
planificación, diseño, construcción, uso y mantenimiento de los proyectos desarrollados bajo esta metodología.

Tendencias de consumo: Con base en el anexo 1 - Investigación del sector económico de la construcción, se puede evidenciar que los materiales de construcción continúan con una tendencia positiva versus las cifras pre pandemia, es el caso de los despachos de cemento con un crecimiento del 3.6% frente a julio de 2020, por tanto, la producción de concreto en julio se ubicó en 0,54 mn de m3, incrementándose 12,4 % m/m, como lo podemos evidenciar en las siguientes figuras:



Fuente: Grupo Bancolombia, DANE.

Anexo 01 - Investigación del sector económico de la construcción



Fuente: Grupo Bancolombia, DANE.

Anexo 01 - Investigación del sector económico de la construcción

Otra de las tendencias de consumo en el sector de la construcción, es la fusión de la domótica, los proyectos verdes y sostenibles y una economía circular; todo esto surge a raíz de que las nuevas generaciones cada vez quieren espacios donde no se afecte el medio ambiente, se pueda compartir con otros, y además se genere un impacto social en medio de las nuevas tecnologías.

Adicionalmente a lo descrito anteriormente, Colombia es uno de los países líderes en el mundo en construcción sostenible, tras haber recibido la certificación Excellence in Design For Greatest Efficiencies (EDGE) para más de tres (03) millones de metros cuadrados en el país, equivalentes a cincuenta y un mil ochocientos siete (51.807) viviendas, de las cuales ciento treinta y ocho (138) fueron residenciales.

Para finalizar, otro punto muy importante en las tendencias de consumo para el sector de la construcción, que al momento de efectuar la elección de materiales constructivos para sus proyectos, tengan el mínimo impacto en el medio ambiente sobre todo en la huella de carbono, para lo cual, se debe mirar la producción local y que estas empresas productoras de materiales para el sector de la construcción

implementen tecnologías limpias para su fabricación, además disminuir al máximo el consumo energético y las largas distancias para su entrega.

Este crecimiento positivo en las cifras del PIB y generación de empleo en el sector de la construcción, también se puede evidenciar en las tendencias de consumo, como es el caso del cemento y el concreto con un crecimiento entre el 10% frente al año 2020. Además, otra de las tendencias que no podemos dejar de un lado, son las construcciones verdes y responsables, que ayuden a proteger el medio ambiente y que socialmente generen tendencias de construcciones sostenibles con el uso de materiales que tengan un mínimo de impacto en la huella de carbono.

3.1.3. Condiciones tecnológicas a nivel nacional e internacional para la producción del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz.

Para elaborar la parte externa en cascarilla, los métodos de elaboración industrial dentro del país se destaca la empresa para elaboración de paneles aglomerados Primadera del Grupo Sanford, esta empresa es la única planta en el país en producir tableros MDP o de densidad media. (MM, 2016)

Cuentan con una línea de maquinaria industrial comparable con la de las grandes productoras a nivel internacional, sin contar con que esta no es la única empresa productora de tableros en Colombia, siendo un mercado creciente en los últimos años.

En cuanto a la fibra de coco el país tiene un mercado pequeño en relación a otros aislantes acústicos, siendo así la fibra de vidrio el material que predomina en el país. La maquinaria que teje la fibra de coco para generar el acolchado de fibra natural

es enviada desde china, este país cuenta con gran número de maquinaria para el procesamiento de fibras naturales.

3.2. Desarrollo tecnológico e industrial del sector y mercados objetivos

3.3. Análisis del mercado

3.3.1 Cantidad de clientes potenciales

De acuerdo con el Anexo 2 – Investigación y análisis del mercado segmento, las instituciones de educación superior se encuentran clasificadas en el grupo A por sus características académicas, que permiten ofertar y desarrollar programas de educación superior como: técnicos, tecnólogos, pregrado, posgrado, especializaciones, maestrías y doctorados, en modalidad presencial o virtual.

En la actualidad tenemos un total de 107 Instituciones activas de carácter técnico, tecnológico y universitario de carácter privado ubicadas en la ciudad de Bogotá, con formación profesional en ciencias de la salud, artes, ciencias, Ingenierías, derecho, administración, etc.

Los sistemas de acondicionamiento acústico disponen de un amplio mercado, tanto en el sector público como en el privado, que logran satisfacer las necesidades de confort acústico en espacios para el desarrollo de diferentes actividades de tipo artístico, recreativo y cultural.

Es el caso de las instituciones de educación superior (IES) que en la mayoría carecen de áreas para la ejecución de asignaturas relacionadas con la formación artística y la interrupción de las clases por el ruido generado por las aulas colindantes o la cercanía con vías principales o secundarias.

Como mercado segmento, encontramos en la ciudad de Bogotá D.C. más de 100 IES de carácter privado, con ofertas educativas en todas las áreas del conocimiento como: Ciencias de la salud, economía contaduría, veterinaria, ciencias sociales y humanas, administración, agronomía, ingeniería, ciencias de la educación, bellas artes, entre otras.

3.3.2 Estimación de la cantidad de sistema de acondicionamiento acústico que compran los clientes potenciales.

De acuerdo con el anexo 2 – Investigación y análisis del mercado segmento, dentro de los productos suministrados por las empresas de acondicionamiento acústico están el cielo raso acústicos, que fue instalado en el auditorio del edificio Alberto Lleras Camargo de la Universidad de los Andes en la ciudad de Bogotá, con un área aproximada de 182 m².

Otro de los productos suministrados por estas empresas son los tratamientos acústicos en entelados, puertas de acceso acústicas, acabados y difusores acústicos, que fueron construidos en el Edificio “EL ÁTICO” de la Universidad Javeriana en la ciudad de Bogotá, con un espacio de 2200 m² y un perímetro de 190 m.

Como anexo a esta investigación, están las entrevistas en donde se indagó sobre los metros cuadrados aproximados instalados, cuya respuesta fue un promedio de 1.060 m².

Las IES de carácter privado como mercado segmento, a través de sus diferentes sedes pueden brindar a sus proveedores de bienes muchos metros cuadrados de

instalación de cualquier sistema que ayude con el acondicionamiento en las aulas, para el buen desarrollo de cualquier área del conocimiento o de espacios para eventos institucionales que alberguen muchas personas.

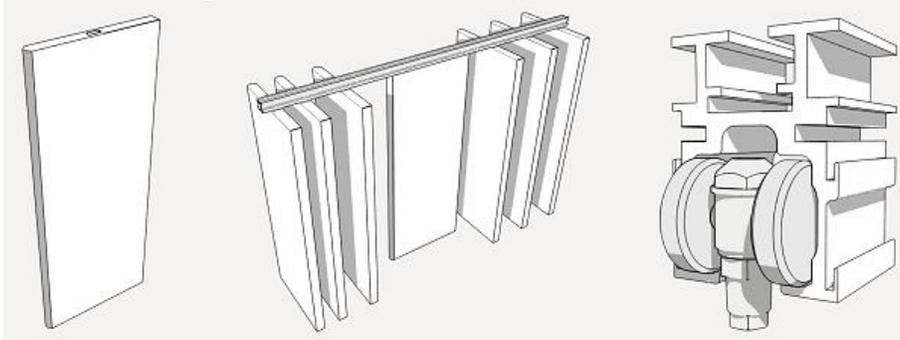
Por ser espacios que albergan cantidades considerables de personas, el promedio de instalación de cualquier sistema de acondicionamiento acústico estaría aproximadamente alrededor de 1.150 m².

3.3.3. Estimación del precio al que compran el sistema de acondicionamiento acústico los clientes potenciales

De acuerdo con el anexo 2 – Investigación y análisis del mercado segmento, en el mercado local se pueden encontrar muchas alternativas de sistemas de acondicionamiento acústico, que pueden variar en su precio por la complejidad del sistema, por los materiales o por la necesidad que se requiere resolver.

En el caso del sistema de división móvil acústica, compuesto por módulos ensamblados entre sí, cuyas medidas pueden variar en altura y ancho, con sistema corredero, sin guía inferior, y formados por paneles exteriores de tablero aglomerado hidrófugo, una estructura interna doble formada por un bastidor de aluminio anodizado y un bastidor perimetral telescópico en aluminio, recubierto por ambas caras con chapa de madera y un aislante interior de lana mineral, como lo muestra la figura 4:

Figura 5 Sistema división móvil acústica

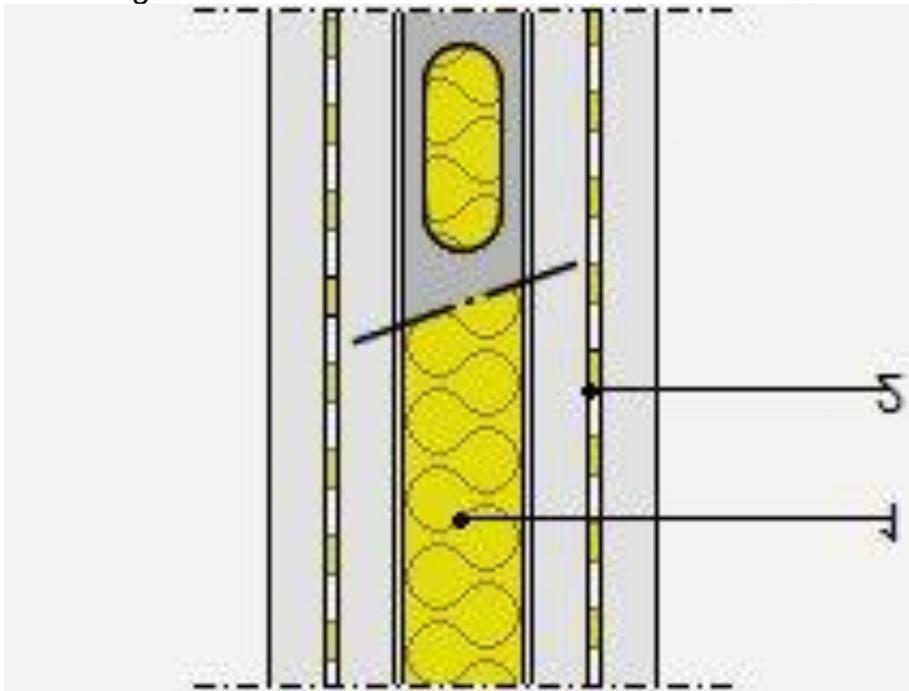


Anexo 2 – Investigación y análisis del mercado segmento

El precio del metro cuadrado del sistema de división móvil acústica, incluyendo materiales, mano de obra instalación y herramienta menor, es de \$ 840.862 con un mantenimiento inicial de cada 10 años.

Otra alternativa es el sistema de acondicionamiento acústico a ruido aéreo, realizado con panel semirrígido de lana mineral, colocado entre los montantes de la estructura portante; y complejo multicapa formada por dos láminas de espuma de polietileno reticulado, y una lámina de plomo intercalada entre ambas, adherido entre las placas con pegamento, como lo muestra la figura:

Figura 6 acondicionamiento acústico a ruido aéreo



Anexo 2 – Investigación y análisis del mercado segmento

El precio del metro cuadrado del sistema de acondicionamiento acústico a ruido aéreo, en muro divisorio interior de placas, con paneles entre montantes y complejos multicapa entre placas, incluyendo materiales, mano de obra instalación y herramienta menor, es de \$ 392.074.

En el anexo 02, también se pudo evidenciar que el precio aproximado de compra por metro cuadrado es de \$1.100.000.

Es por esto, que otro de los factores a tener en cuenta al momento de competir en el mercado es el precio, el cual se tiene en cuenta en los análisis comparativos del mercado segmento.

El precio puede variar de acuerdo con la complejidad del sistema, del material del cual este elaborado, del área donde se quiera instalar, y de la necesidad que se quiera suplir, por tanto, podemos encontrar sistemas de división móvil acústica,

sistemas de acondicionamiento acústico a ruido aéreo en muros divisorio interior, que oscilan aproximadamente entre los \$780.000.

3.3.4. Estimación de la frecuencia de la compra del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz.

De acuerdo con el anexo 2 – Investigación y análisis del mercado segmento, las IES para poder desarrollar su objeto social, deben estar constituidas legalmente en el país, en consecuencia, deben hacer cierres fiscales a 31 de diciembre de cada año y emitir documentos y/o informes de rendición de cuentas de lo ejecutado presupuestalmente.

Es el caso de la universidad Javeriana que en su memorial de rendición de cuentas 2020 destina recursos económicos año tras año en la adecuación o construcción de la infraestructura física de sus sedes, es el caso del acondicionamiento de las 210 aulas y sus auditorios con sistemas de audio y video.

Al igual que la Universidad EAN que destina parte de su presupuesto anual a la adecuación de la planta física, con una inversión en el año 2020 de \$199 (cifra en MM).

Estos periodos de compra de los sistemas de acondicionamiento acústico pueden variar, es decir, que se pueden encontrar de 4 a 5 compras por año, 2 veces por año o cada vez que se autorice la apertura de sedes nuevas, que pueden ser de 1 vez por año.

Las IES de carácter privado cuentan todos los años con un presupuesto para destinarlo y/o invertirlo en el mejoramiento de la infraestructura física de cualquiera de sus sedes, en consecuencia, los periodos de compra de cualquier institución de

educación superior pueden ser trimestrales, semestrales o anuales, dependiendo de las necesidades que se quieran satisfacer.

3.4 Análisis de la competencia

3.4.1 Identificación de los principales competidores.

Con base en el anexo 3 – Investigación de análisis de la competencia, los competidores potenciales están clasificados con el código CIIU 4329, el cual incluye la instalación de sistemas acústicos o contra las vibraciones en edificios u otros proyectos de construcción.

Los competidores potenciales a nivel Bogotá D.C., relacionados con la actividad económica es muy fuerte con 674 empresas, de las cuales decantamos, quedando diez sociedades que recibirían una calificación de acuerdo con los siguientes criterios: productos que tuvieran relación con nuestro mismo segmento, tamaño de la empresa y que buscará satisfacer la misma necesidad.

Estas empresas son: (1. Aqstica SAS – Nit. 9002142182 (2. Acústica y Arquitectura SAS – Nit. 9012379191 (3. Soluciones Acústicas y Arquitectónicas Acustiarq SAS – Nit. 9004467465 (4. Ideaarq SAS – Nit. 9005162433 (5. LEQ Ingeniería SAS – Nit. 9009545396 (6. Acústicos y Livianos SAS – Nit. 9003378688 (7. Acustimontajes SAS - Nit 8300987167 (8. Roche Ingeniería Acústica S.A.S - Nit 9015140259 (9. Acustec SAS – Nit. 8300685044 (10. Ecustic SAS - Nit 9005877681.

CALIFICACIÓN COMPETIDORES										
Competidores potenciales	Calificación	# de fuente	Criterio mismo segmento	Calificación	# de fuente	Criterio tamaño empresa	Calificación	# de fuente	Criterio satisfacen la misma necesidad	Total
Acústica y Arquitectura SAS Nit 901237 9191	2	6	Trabajan con sistemas de acondicionamiento en clubs privados, zonas comunes de torres residenciales, restaurantes, colegios privados, centros culturales y hoteles. No atiende el sector de universidades directamente. https://acusticayarquitectura.com/materiales-productos/	1	7	Es una empresa grande con más de una década en el sector. Realizan consultoría de proyectos, comercializan sus productos entre ellos paneles de aislamiento, construyen los ambientes sonoros y realizan dotación de sistemas de alta tecnología. https://acusticayarquitectura.com/nosotros/	5	6	Satisfacen las necesidades de acondicionamiento acústico, sin embargo, los materiales usados general contaminantes al ser retirados. No incluyen dentro de su catálogo de productos sistemas prefabricados de acondicionamiento https://acusticayarquitectura.com/materiales-productos/	8

<p>Soluciones Acústicas Y Arquitectónicas Acustiarq SAS Nit 9004467465</p>	8	8	<p>Dentro de sus clientes esta la UAN en el cual construyeron cubículos individuales de ensayo musical, proyectos en el sector vivienda y lugares para videoconferencia. http://www.acustiarq.com/category/proyectos/</p>	4	9	<p>Es una empresa mediana con más de 5 años en el mercado, poseen dos enfoques la acústica y el diseño arquitectónico. http://www.acustiarq.com/</p>	1	8	<p>Prestan el servicio de acondicionamiento y aislamiento acústico, pero no comercializan sistemas o paneles prefabricados para el cliente. http://www.acustiarq.com/category/proyectos/</p>	13
<p>Idearq SAS Nit 9005162433</p>	6	10	<p>Atiende ambientes de uso residencial, hospitalario, institucional, teatral, hotelero y musical. https://www.idearq.com/proyectos</p>	1	11	<p>Es una empresa grande que la empresa se divide en dos grandes áreas: Área acústica, realizando la implementación de proyectos residenciales comerciales industriales, entre otros, abarcando el área de diseño, acondicionamiento y aislamiento y, Área de acabados, estando a la vanguardia de sistemas constructivos. https://www.idearq.com/nosotros</p>	7	12	<p>Satisfacen las necesidades de acondicionamiento o acústico con la venta de paneles, estos no son materiales medio ambientalmente sostenibles https://www.idearq.com/copia-de-proyectos</p>	14
<p>LEQ Ingeniería SAS Nit 9009545396</p>	8	13	<p>La empresa diseña acondicionamientos acústicos personalizados para espacios corporativos, educación, oficinas y proyectos comerciales. Sitios como auditorios, teatros, salas de concierto, iglesias, oficinas, salas de juntas, salas de conferencia, estudios de grabación, aulas</p>	1	14	<p>Se trata de una empresa grande que dentro de sus productos y servicios se encuentran: ACÚSTICA aislamientos acústicos, insonorización y adecuación acústica de cualquier tipo de espacio. AUDIO Y VIDEO Instalación de sistemas de audio y video profesional para aplicación corporativa y</p>	8	15	<p>Satisfacen las necesidades de acondicionamiento o acústico con el uso de paneles, suple la necesidad de ser amigable con el medio ambiente pues posee un panel llamado WOOD WOOL en lana de madera. https://www.leqingenieria.co/productos-acusticos-insonorizacion</p>	17

			de clase y hoteles. Dentro de sus clientes encontramos el Politécnico Gran Colombiano https://www.leqingeneria.co/soluciones-acustica-audio			residencial. DISEÑO Y CONSULTORÍA TÉCNICA Especificación y elaboración de memorias técnicas para proyectos de acústica y AV. PRODUCTOS ESPECIALIZADOS Diseño y fabricación de productos acústicos personalizados para cada proyecto https://www.leqingeneria.co/				
Acústicos y Livianos SAS Nit 900337 8688	7	16	Realiza acondicionamientos acústicos de varias áreas dentro de la edificación, uno de sus clientes es la universidad Javeriana en Bogotá. https://www.acusticosylivianos.com/	1	17	Empezar grande con 11 años de experiencia y 5000 proyectos realizados. Realizan diseños acústicos, aislamiento acústico, acondicionamiento acústico y acabados arquitectónicos. https://www.acusticosylivianos.com/sobre-nosotros/	5	18	Satisfacen las necesidades de acondicionamiento o acústica con la venta de paneles para varios sitios como techos y particiones, estos no son materiales medio ambientalmente sostenibles https://www.acusticosylivianos.com/productos/	13
Acustimontajes SAS Nit 830098 7167	1	19	Las soluciones acústicas están dirigidas al sector industrial, en fábricas y cuartos de máquinas https://acustimontajes.com/	1	19	Empresa grande con más de 15 años de experiencia en el campo de la acústica realizan comercialización, diseño, fabricación e instalación de cabinas insonoras, barreras difractoras, ventanas y puertas acústicas, silenciadores, e insonorización de cuartos https://acustimontajes.com/	4	19	Poseen sistemas de montaje rápido, pero no comercializan paneles ni sistemas de acondicionamiento o acústica https://acustimontajes.com/	6
Roche Ingeniería Acústica S.A.S	5	20	Sus principales clientes son propietarios que quieren acondicionar acústicamente	6	21	Es una empresa catalogada Pyme por la fecha de creación, la cual es 24 de agosto de 2021, además de la	4	22	Ofrece servicios como aislamiento y acondicionamiento o acústico, acústica	15

Nit 901514 0259			áreas pequeñas para el desarrollo de actividades artísticas https://rocheingenieriacustica.com/clientes			poca información que se encuentra en su página web https://www.rues.org.co/Expediente			empresarial, venta de equipos audiovisuales, Consultoría acústica / Ruido	
Acustec SAS Nit 830068 5044	4	23	De acuerdo con la información colocada en su página web, su participación en las Instituciones de Educación Superior es aproximadamente del 12% del total de sus clientes https://acustec.com/clientes/	2	24	Es una empresa que cuenta con una participación en el mercado desde el año 2000, con más de mil proyectos ejecutados en ingeniería y acústica arquitectónica, por lo anterior, debe ser una empresa de tamaño grande https://acustec.com/nosotros/	8	25	Ofrecen al mercado una serie de productos que satisfacen las necesidades de confort acústico como: las espumas, divisiones, pañetes, fibras y láminas acústicas https://acustec.com/fibras/	14
Ecustic SAS Nit 900587 7681	1	26	Dentro de su portafolio de proyectos esta la ejecución de sistemas acústicos en colegios e iglesias, muy poca intervención en Instituciones de educación superior http://ecustic.co/proyectos-de-acustica/	3	27	Es una empresa que viene desarrollando su objeto social desde el año 2013, generando posicionamiento y reconocimiento en el mercado, por esta antigüedad en el mercado debe ser considerada como grande http://ecustic.co/quienes-somos/	7	28	Dentro de su catálogo de productos acústicos tienen: paneles acústicos a listonados en madera, paneles acústicos textiles y espumas absorbentes http://ecustic.co/productos-acusticos/	11

3.4.2. Análisis de la competencia, fortalezas, debilidades, participación en el mercado.

Con base en la Investigación de la competencia (Anexo 3), las empresas seleccionadas para un análisis de fortalezas, debilidades y participación en el mercado, fueron Aqstica SAS, LEQ Ingeniería SAS, Roche Ingeniería Acústica SAS y Acustec SAS.

	LEQ ingeniería		
	Calificación	# de fuente	JUSTIFICACIÓN
Producto o Servicio	7	29	Paneles Acústicos LEQ
Empaque	7	29	Diseñan y fabrican los paneles acústicos según los requerimientos arquitectónicos de cada proyecto, esto dispone dimensiones mano portantes si así se requiere.
Presentación	9	29	El sistema de panel se elabora de manera personalizada por lo tanto las dimensiones las da el cliente en conjunto con una asesoría técnica
Garantía	1		No presenta garantía
	24		
PRECIO			
Precio	9	30	Paneles desde \$177.000 según tamaño
Forma de pago	10	30	Efectivo, Cheques, Transferencia bancaria, Tarjetas de crédito o débito, tienda virtual.
Subtotal	19		
DISTRIBUCIÓN			

Logística	10	30	Realizan simulaciones y cálculos acústicos, cuentan con herramientas de software de última tecnología para la realización de simulaciones de tratamientos acústicos en recintos para evaluación y diseño de soluciones. Elaboran predicciones bajo diseño del comportamiento acústico de la sala con sistemas constructivos personalizados, cálculo de particiones acústicas para insonorización y control de ruido. Realizan cálculos en software de montajes y sistemas constructivos acústicos bajo diseño en aislamientos acústicos, control de ruido e insonorización de espacios. Elaboran propuestas visuales en render 3D para ilustrar las soluciones acústicas. Elaboran toda la documentación necesaria para la ejecución de proyectos de acústica, audio y video profesional. Se especializan en el trabajo interdisciplinario con firmas de arquitectura e ingeniería.
Canal	10	30	Para el servicio de acondicionamiento acústico, aislamiento acústico y diseño arquitectónico disponen el material y mano de obra en el lugar de ejecución, sus sistemas acústicos (productos) se entregan a domicilio.
Oportunidad	10	30	Para producto máximo dos días después de la compra por medios digitales.
Experiencia	8	30	Presenta colores, formas y acabados bajo diseño para cumplir con las expectativas arquitectónicas y estéticas de cada proyecto. Cuentan con una amplia gama de colores de tela acústica como acabado final de paneles acústicos, los cuales pueden elaborarse bajo diseño personalizado para cada cliente y de acuerdo a la arquitectura del lugar.
Subtotal	38		
PROMOCIÓN			

Medios	8	31	Posee página web, redes sociales como Facebook e Instagram, blogs y chats especializados
Publicidad	7	31	La empresa tiene logo 
Subtotal	15		
TOTAL	96		

		Acustec SAS	
	Calificación	# de fuente	JUSTIFICACIÓN
Producto o Servicio	5	32	Divisiones móviles acústicas
Empaque	4	32	No se puede trasladar puesto a que la empresa instala el producto en el sitio.
Presentación	8	35	Los paneles del sistema se fabrican a medida y con los acabados estéticos a elección del cliente
Garantía	1	35	No da información de garantía en su producto
	18		
PRECIO			
Precio	1	35	Precio por m2 de panel es de \$860.000

Forma de pago	9	35	Efectivo, Transferencia bancaria, Tarjetas de crédito o débito, Pagos PSE
Subtotal	10		
DISTRIBUCIÓN			
Logística	8	32	Poseen mano de obra especializada en la instalación de paneles y sistemas acústicos para los recintos, talleres de elaboración de módulos.
Canal	8	33	Se realizan instalaciones a domicilio del sistema de panel.
Oportunidad	9	34	Máximo tres días del pago
Experiencia	8	32	El producto es elegante y limpio, el cliente escoge el color y acabado dependiendo del gusto propio.
Subtotal	33		
PROMOCIÓN			
Medios	7	34	Posee página web, canal de video en YouTube, redes sociales como Facebook e Instagram.
Publicidad	7	34	La empresa tiene logo 
Subtotal	14		
TOTAL	75		

	Aqstica SAS		
	Calificación	# de fuente	JUSTIFICACIÓN
Producto o Servicio	5	36	Ecobord
Empaque	6	36	Al ser de poliuretano reciclado y según sus dimensiones se puede almacenar y trasportar fácilmente en una camioneta pequeña, no brinda información acerca de la manipulación del producto.
Presentación	8	40	El material viene en presentación tipo lámina de 1,22 x 2,44 de 9 mm de espesor el cual puede ser cortado con figuras especiales y personalizadas.
Garantía	9	40	3 años
	28		
PRECIO			
Precio	8	40	\$ 517.600 lámina de 1.22 x 2.42 m - No incluye Instalación
Forma de pago	9	38	Efectivo, Cheques, Transferencia bancaria, Tarjetas de crédito o débito
Subtotal	17		
DISTRIBUCIÓN			

Logística	9	34	Poseen un grupo de técnicos e ingenieros especializados en las áreas de acústica arquitectónica, electroacústica, control de ruido y medioambiental. Para el servicio de acondicionamiento y aislamiento acústico disponen del instrumental y software para la captura y procesamiento de mediciones acústicas y simulaciones
Canal	4	36	Para el servicio de acondicionamiento acústico, aislamiento acústico y diseño arquitectónico disponen el material y mano de obra en el lugar de ejecución, no obstante, para sus sistemas acústicos (productos) no realizan entregas al domicilio.
Oportunidad	8	40	Entrega inmediata si se recoge en el punto de venta
Experiencia	9	37	El producto es vistoso y colorido, tiene un diseño geométrico con varios triángulos de tonos azul, verde y gris, posee rugosidad al tacto.
Subtotal	30		
PROMOCIÓN			
Medios	7	39	Posee página web, canal de video en YouTube, redes sociales como Facebook e Instagram.
Publicidad	7	39	La empresa tiene logo 

Subtotal	14		
TOTAL	89		

Roche Ingeniería Acústica S.A.S			
	Calificación	# de fuente	JUSTIFICACIÓN
Producto o Servicio	8	44	Panel A1 Ranurado P07
Empaque	10	41	Se puede almacenar y transportar fácilmente en un auto pequeño por sus dimensiones y recubrimiento en tela de tráfico pesado
Presentación	10	41	1" de espesor, medida standard 126 cm alto x 65cm de ancho.
Garantía	5	44	6 meses
	33		
PRECIO			
Precio	7	44	\$300000 + \$30000 de transporte
Forma de pago	9	44	Efectivo, Cheques, Transferencia bancaria, Nequi
Subtotal	16		
DISTRIBUCIÓN			
Logística	8	43	Brindar acompañamiento continuo desde la consultoría, servicios de aislamiento y acondicionamiento acústico. Es un equipo conformado por ingenieros acústicos y de sonido, diseñadores industriales y publicistas con experiencia en el desarrollo de proyectos como: estudios de grabación, salas de eventos, teatros en

			casa, y en general espacios que requieran de un tratamiento acústico o de control de ruido.
Canal	7	44	Para el servicio de acondicionamiento acústico y aislamiento acústico disponen el material y mano de obra en el lugar de ejecución, no obstante, para sus sistemas acústicos (productos) no realizan entregas al domicilio.
Oportunidad	7	44	Entrega en 8 días hábiles
Experiencia	8	44	El panel P07 viene con material absorbente de 1", la cubierta es de madera MDF de 5 mm, cuyo tono se puede elegir
Subtotal	30		
PROMOCIÓN			
Medios	6	42	Posee página web, redes sociales como Facebook e Instagram, código QR.
Publicidad	7	42	La empresa tiene logo 
Subtotal	13		
TOTAL	92		

Este análisis y calificación de los competidores potenciales, arroja las siguientes características principales:

LEQ Ingeniería SAS. cuenta con una gran trayectoria en el mercado local, ofreciendo a sus clientes soluciones especializadas en acondicionamiento acústico, insonorización, control de ruido industrial, entre otros servicios, para espacios como oficinas, lugares deportivos, educación, etc.

Sociedad con una calificación final de 94 puntos, donde el producto, empaque, presentación y garantía inciden en un 25% sobre la calificación final, otro de los factores que influyen en el puntaje final fueron el precio y la forma de pago con un 19,79%, los componentes que aportaron para llevarse el mayor porcentaje con 36,58% fueron la logística, canal, oportunidad y la experiencia, y para finalizar con un porcentaje del 15,62% estuvieron los factores de promoción como los medios y la publicidad.

Acustec SAS es una empresa constituida en el año 2000 con más de mil proyectos ejecutados en ingeniería y acústica arquitectónica, brindando a sus clientes confort acústico a través de sus productos como las espumas, divisiones, pañetes, fibras y láminas acústicas.

Esta empresa obtuvo el cuarto puesto en la calificación de fortalezas y debilidades con una calificación de 75 puntos, donde los factores de distribución (Logística, canal, oportunidad y experiencia) se llevaron el mayor puntaje con un 44%, seguido del producto, empaque, presentación y garantía con un 24%, y la promoción y precio con un 18,67% y 13,33% respectivamente.

Agstica SAS es una sociedad constituida en el año 2008, que cuenta con sede en la ciudad de Bogotá D.C. en el barrio las ferias, se especializan en la creación y modificación de espacios arquitectónicos que requieran de niveles de cierto confort acústico, a través de su variedad de productos como las divisiones móviles acústicas, ecobord, low sound, difusores, paneles absorbentes, membranas acústicas, entre otros.

Sociedad quedando en tercer lugar en la calificación de fortalezas y debilidades con una calificación de 89 puntos, donde el factor que más incide en el resultado con un 33,7% es la distribución (logística, canal, Oportunidad y experiencia) seguido del producto (empaques, presentación, garantía) con un 31,46%, dejando al precio (precio y forma de pago) y promoción (medios y publicidad) con un 19,10% y 15,73% respectivamente.

Roche Ingeniería Acústica SAS es una empresa Pyme creada en el año 2021, cuya sede principal está situada en la ciudad de Bogotá D.C., ofreciendo a sus clientes servicios de acondicionamiento y acondicionamiento acústico, acústica empresarial, entre otros servicios.

El análisis de fortalezas y debilidades ubica a esta empresa en el segundo lugar con una calificación final de 92 puntos, donde el producto (empaques, presentación, garantía) incide en el total con un 35,87%, seguido de la distribución (logística, canal, Oportunidad y experiencia) con un 32,61%, el precio y la forma de pago con un 17,39% y finalizando promoción (medios y publicidad) con un 14,13%.

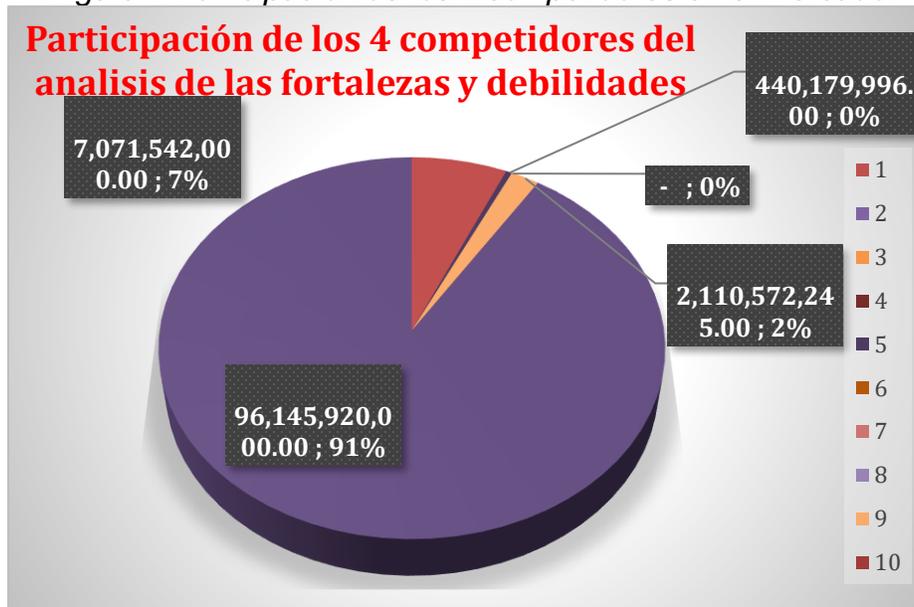
Podemos concluir que los competidores tienen una participación aproximada en el mercado del 13% sobre el valor estimado de ventas del periodo de \$96.145.920.000.

Tabla 2 Participación de la competencia en el mercado

item	Competidores	Ingresos anuales 2021	% Participación en el mercado
1	Aqstica SAS	7.071.542.000,00	7,36
2	Acustica y Arquitectura SAS	325.812.287,00	0,34
3	Soluciones Acusticas Y Arquitectonicas Acustiarq SAS	1.106.819.880,00	1,15
4	Ideaarq SAS	96.002.408,00	0,10
5	LEQingenieria SAS	440.179.996,00	0,46
6	Acusticos y Livianos SAS	1.101.060.766,00	1,15
7	Acustimontajes SAS	1.922.415.920,00	2,00
8	Roche Ingenieria Acustica S.A.S	-	-
9	Acustec SAS	2.110.572.245,00	2,20
10	Ecustic SAS	236.070.289,00	0,25

Anexo 03 – Investigación de análisis de la competencia

Figura 7 Participación de los 4 competidores en el mercado



Anexo 03 – Investigación de análisis de la competencia

Por otro lado las empresas que hicieron parte del análisis de las fortalezas y debilidades y de acuerdo con la información financiera recolectada en el anexo 03 – Investigación de análisis de la competencia, se pudo establecer que la empresa Aqstica SAS tiene la mayor participación de los competidores directos con un 7,36% (\$7.071.542.000), seguido de Acustec con un 2,20% (\$2.110.572.245), en tercer lugar esta LEQ Ingeniería SAS con un 0,46% (\$440.179.996) y cerrando Roche Ingeniería Acústica SAS con un 0%, como se muestra en la tabla 2 y figura 7.

4. PLAN DE MARKETING

4.1 Estrategia del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz.

4.1.1 Empaque y presentación del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz

a. Empaque

Con base en el anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing, en el mercado encontramos variedades y/o tipos de embalajes al momento de proteger los productos, para así hacerlos llegar en óptimas condiciones al cliente final.

En cuanto a los empaques primarios se podrían manejar tres opciones, la primera un empaque en plástico de burbujas, la segunda opción es un empaque de papel, y como última opción tendríamos una espuma de polietileno. En cuanto al empaque secundario tendríamos dos opciones, la primera sería un embalaje de cartón y como segunda opción estaría un empaque metálico.

Por lo tanto, se determina que los empaques para el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales son: Primario: plástico de burbujas. Secundario: Cartón corrugado. Estas opciones de empaque le ofrecen a nuestro producto, además de protección, un buen almacenaje, facilidades para su transporte y manipulación sin tener contacto directo con el producto.

b. Presentación

Con base en el anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing, los sistemas se deben diseñar y fabricar de acuerdo con los requerimientos y especificaciones arquitectónicas, visuales y estéticas de los clientes.

Otra alternativa para la presentación de los sistemas sería el manejo de medidas estándar, por ejemplo, tableros de 1.22 m x 2,44 m de 15 mm de espesor, el cual podría ser dimensionado de manera tal que evite desperdicio o sobrantes al dividirlo.

Otra de las medidas estándar a considerar por modulo es de 0.50 m x 0.50 m, la cual sería la más adecuada al momento de instalar.

En cuanto a la presentación del sistema para divisorios Silence Green, determinamos que el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con cascarilla de arroz y fibra de coco, debe colocar a disposición de los clientes las siguientes alternativas:

Tabla 3 Tamaños de cabina

Tamaño de cabina	Ancho (m)	Profundo (m)	Alto (m)
Pequeña	2.60	2.60	2.20
Mediana	4.10	4.10	2.20
Grande	5.10	5.10	2.20

Tabla con medidas, elaboración propia.

4.1.2. Definición de la Garantía y servicio de postventa.

Con base en el anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing, otra de las estrategias que debemos definir para el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales, es la garantía, que podría ser de seis meses para productos similares como el panel A1 ranurado P07.

Para algunos clientes, la garantía no es fundamental, si el producto a primera vista se ve estable y la instalación del producto la realiza el mismo proveedor, para lo cual, esperaría recibir una garantía mínima de un mes. Así mismo por la exigencia del mercado segmento como lo son las instituciones de educación superior (IES) de carácter privado en la ciudad de Bogotá D.C., nos llevan a ofrecer un producto con estándares de calidad muy altos, y garantías muy amplias.

En cuanto a la garantía, se determina que el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales ofrecerá a sus clientes una garantía de 1 año, ya que el producto será instalado directamente por técnicos capacitados y vinculados laboralmente a la empresa.

4.1.3. Determinar si el cliente está dispuesto a comprar el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz.

Con base en el anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing, para esta variable se procede a realizar una encuesta, basados en la siguiente ecuación, para determinar el tamaño de la muestra:

Figura 8 Fórmula poblaciones finitas

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

Anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing

Aplicada la ecuación a nuestro mercado segmento, es decir, a las 107 Instituciones de Educación Superior (IES) de carácter privado, ubicadas en la ciudad de Bogotá D.C., la cual nos arrojó la aplicación de un total de 70 encuestas:

Figura 9 Resultado del tamaño de la muestra

Aplicación de la fórmula para IES en Bogotá		
Z	Valor de confianza	2
P/Q	Probabilidad con la que se presenta el fenomeno	50
N	Numero de elementos	107
E	Margen de error	7
		$\frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{E^2 (N - 1) + Z^2 \times P \times Q}$
Poblaciones finitas		
		70,42253521

Anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing

De acuerdo con los resultados adjuntos al anexo 04 – Investigación de mercados plan de marketing, donde una de las preguntas fue, si estaría dispuesto a adquirir el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales, el resultado a la pregunta arrojó que el 61.4% de los encuestados estaría dispuesto

a comprar el producto, el 28.6% tal vez, el 8.6% no lo compraría y el 1.4% no sabe / no responde, lo cual se evidencia en la siguiente figura:

Figura 10 Resultado a la pregunta ¿Si estaría dispuesto a adquirir nuestro producto?

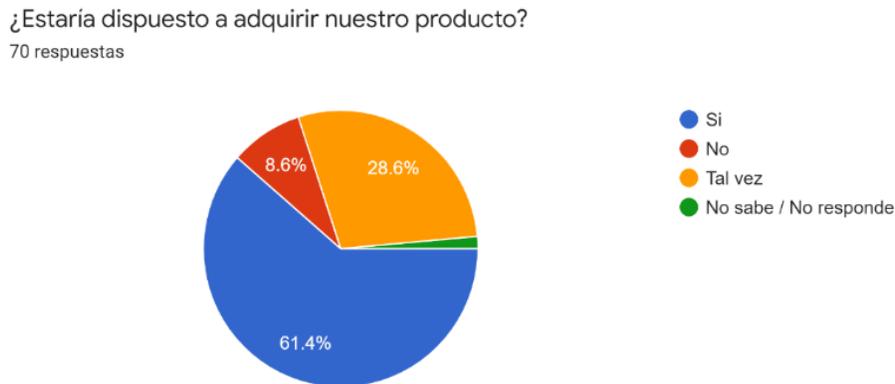


Imagen tomada de (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

4.2 Estrategia de precio

4.2.1 Definir el precio de venta del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz.

Con base en el anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing, Indudablemente otra estrategia que debemos contemplar para el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales es el precio de venta, el precio por metro cuadrado de un sistema de acondicionamiento acústico a ruido aéreo, en muro divisorio interior de placas, con paneles entre montantes y láminas visco elásticas entre placas, está alrededor de \$66.168 lámina de 30 x 30 cm. De la misma manera el precio de un panel Ecobord de 1.22 m x 2.42 m, es de \$517.000 sin instalación.

Por consiguiente, se determina que el precio del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales estaría en un rango entre \$400.000 y \$600.000 por metro cuadrado, ya que es un sistema que abarca toda una cadena de producción hasta su instalación y entrega a satisfacción del cliente final.

4.2.2. Definir las condiciones o forma de pago.

Con base en el anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing, en Colombia podemos encontrar métodos de pago online que pueden ser escogidos por nuestros clientes, los más conocidos son:

PayPal, Epayco, Wompi, Payzen, Mercado pago.

Adicionalmente a los pagos Online descritos anteriormente, podemos encontrar las siguientes alternativas:

Efectivo, Pagos en línea (PSE, vía baloto, Western Unión), Tarjetas de crédito, Tarjeta débito

Por otra parte, otra de las alternativas que se le facilita a las personas naturales y jurídicas al momento de realizar sus pagos, y que genera confianza son las transferencias electrónicas.

Para la forma de pago, se determinan los siguientes medios por la facilidad de acceso del mercado segmento y/o mayoría de personas naturales o jurídicas: Transferencia, Tarjetas crédito y débito, Pagos PSE y PayPal.

4.3 Estrategia de distribución

4.3.1. Definir el canal de distribución

Con base en el anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing, otro de los factores a tener en cuenta a la hora de entrar al mercado, es el canal de distribución, que son útiles al momento de comercializar el producto, los cuales son:

Directa, Indirecta, Selectiva, Industrial, Intensiva.

Podemos encontrar empresas que ofrece a sus clientes un canal directo, respaldado por un equipo de profesionales expertos y preparados integralmente para dar soluciones en mediciones acústicas, diseño, fabricación, montaje y servicio postventa.

De igual manera, encontramos clientes que prefieren por temas de garantía y acompañamiento, que el canal de distribución sea directo.

De acuerdo con lo anterior, se determina inicialmente que el canal de distribución para el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales va a ser directo, porque va a ser un acompañamiento integral, que pueda brindar a sus clientes una solución en cuanto a diseño, fabricación, montaje y servicio postventa.

4.3.2. Determinar la logística de la distribución

Con base en el anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing, los recursos humanos, tecnológicos, la infraestructura física, el dinero, y el tiempo son engranajes que en conjunto deben funcionar para la entrega a satisfacción del producto al cliente final.

Es el caso de las empresas que, con el esfuerzo de su recurso humano, tecnológico, trabajan para ofrecer la mejor atención y servicio a todos sus clientes con productos que se ajustan a las necesidades del cliente, además de alta calidad.

Para esta variable tan importante en el interior de una empresa, como lo es la logística, es importante que cuenten con este conjunto de características, para poder cumplir con el objetivo de cumplirle a los clientes y mantenerlos satisfechos.

Para la distribución, se determina que los medios logísticos son los siguientes, ya que son fundamentales para lograr la satisfacción del cliente final, logrando la mejor atención y servicio de alta calidad:

Recurso humano, Recursos tecnológicos, Infraestructura física, Tiempo.

4.3.3. Determinar la oportunidad y la experiencia que el cliente desea.

Con base en el anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing, es necesario que el mercado segmento en cualquier sector quede satisfecho, es muy importante tener claro los tiempos de entrega para el goce del producto, y que al recibirlo supere y cumpla todas las expectativas.

Es el caso del panel P07 elaborado con materiales absorbentes de 1", cubierta de madera MDF de 5 mm, y colores que se pueden elegir a gusto del cliente, cuyos tiempos de entrega son a 8 días hábiles después del pago del anticipo.

Otro caso de oportunidad y experiencia, es el panel acústico LEQ que presenta colores, formas y acabados bajo diseño, para cumplir con las expectativas arquitectónicas y estéticas de cada cliente y/o proyecto, manejando tiempos de entrega mínimo de dos días después de registrar el pago por medios digitales.

Para terminar, están las divisiones móviles acústicas que son utilizadas para espacios que acogen muchas personas o se usan para eventos artísticos o laborales como: oficinas, salas de juntas, salones de convención, auditorios y salas de juntas, cuyo objetivo principal es lograr satisfacción a sus clientes.

Por consiguiente, se determina que el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales presentará inicialmente a sus clientes un sistema con un tablero a la vista que funciona como aislante y cuyo material es la cascarilla de arroz aglutinado con adhesivos, por otro lado, en su parte interior posee un material de baja densidad elaborado con fibra natural de coco, que funcionará en mayor magnitud como absorbente de ondas sonoras.

El sistema utiliza un método de anclaje fácil y rápido sin el uso de perfilaría adicional, cuyos tiempos de entrega son a 8 días hábiles sin Instalación.

4.4. Estrategias de promoción y comunicación.

4.4.1 Definir los medios de comunicación

Con base en el anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing, para las personas naturales y jurídicas es muy importante hoy en día contar con instrumentos que puedan informar, comunicar y dar a conocer la existencia de sus productos y/o servicios.

Es el caso de las empresas, que hacen uso de los siguientes medios de comunicación:

Página web, Correos electrónicos, Facebook, Teléfono.

Otras empresas competidoras en el sector de los sistemas de acondicionamiento acústico, que hace uso de los siguientes medios de comunicación para dar a conocer sus productos y servicios:

Página web, Correos electrónicos, Facebook, Twitter, LinkedIn, Instagram, Teléfonos, YouTube.

De este modo, personas naturales usan revistas y/o periódicos para buscar o adquirir los sistemas de acondicionamiento acústico.

Con base en lo anterior, se determina que los medios de comunicación a usar para dar a conocer el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales son los siguientes, ya que son de uso masivo, están vigentes y son de fácil acceso por parte del mercado segmento:

Página web, Correos electrónicos, Redes sociales, Teléfonos

4.4.2. Medios de publicidad adecuados para el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz. (Logo, slogan e identidad cromática.)

Con base en el anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing, para las empresas es de suma importancia dar visibilidad a una marca o producto.

Un ejemplo del uso de medios de publicidad, lo podemos ver en la empresa Knauf, que usa el color azul para la divulgación de su marca, transmitiendo seguridad, confianza y eficiencia, al igual que en el eslogan “crecer como una empresa, trabajar como una familia” y su logo como lo muestra la siguiente figura:

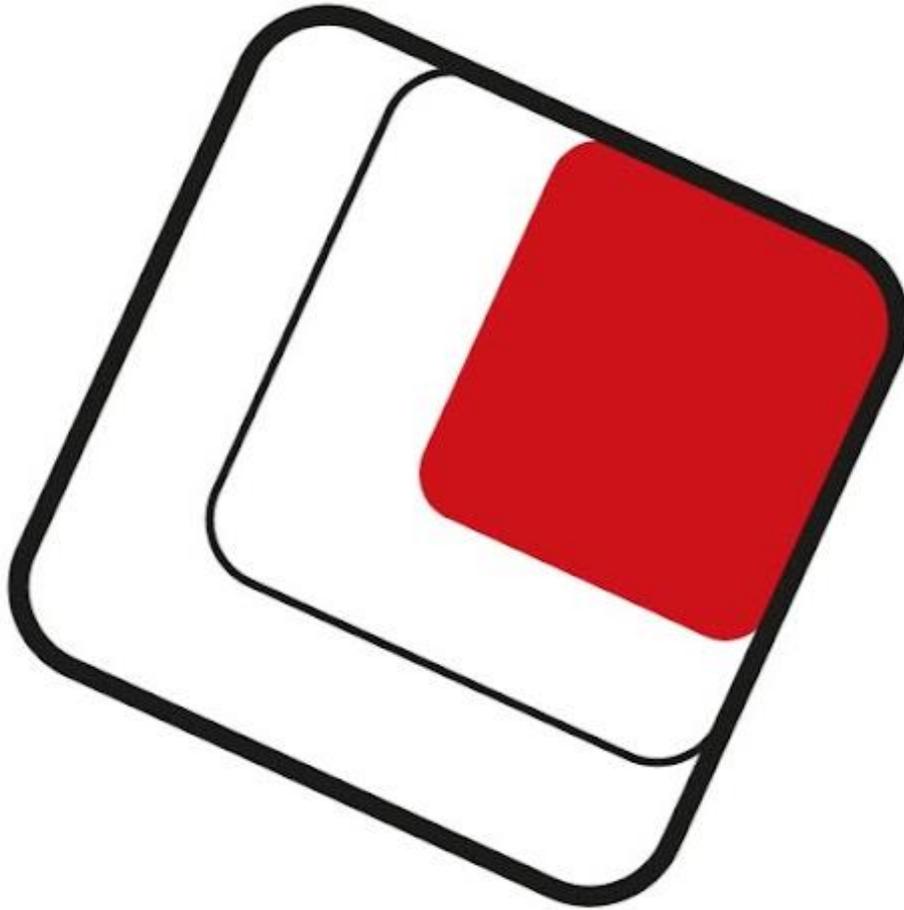
Figura 11 Logo empresa Knauf



Anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing

Ahora veamos el uso de medios publicitarios de la empresa Acústicos y Livianos SAS, con el uso de los colores blanco y rojo en su logo y pagina web, transmitiendo pasión, fuerza, importancia, sofisticación y claridad, además de sus 3 pilares “excelencia, calidad y compromiso”, y de su logo como lo muestra la siguiente figura:

Figura 12 Logo empresa acústicos y livianos



Anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing

Otra empresa presente en el mercado local que hace uso de los medios publicitarios es L.E.Q. Ingeniería SAS, empleando el color negro y blanco en los medios de comunicación como la página web, que transmiten simplicidad, claridad, sofisticación y elegancia, al igual que el logo como lo muestra la siguiente figura:

Figura 13 Logo empresa LEQ Ingeniería SAS



Anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing

En entrevista realizada al Sr. Darío Vargas, diseñador gráfico de la Universidad Distrital, la cual forma parte integral del anexo 04 – Investigación de mercados plan de marketing, en la cual, le preguntamos basado en el sistema de acondicionamiento acústico, elaborado con desechos agroindustriales como la fibra de coco y cascarilla de arroz, ¿Cuál cree que sería o que debería contener el logo de la empresa?, ¿Cuál cree que deberían ser los colores que representen la empresa?, ¿Usted cree que la empresa debería manejar un eslogan? y ¿Cuál debería ser el eslogan de un producto con desechos agroindustriales?, cuyas respuesta fueron las siguientes:

Con respecto al logo, el entrevistado sugiere que no se debe enfocar a la elaboración de un solo producto, de lo contrario debería abarcar muchas más características entorno a la empresa y el desarrollo del objeto social.

En cuanto a los colores que debe llevar la empresa, sugiere prematuramente por el producto que se está comercializando, y sin conocer más sobre la empresa o lo que se quiere dar a conocer, manejar un color naranja combinado con el negro, representando la seguridad, comodidad, tranquilidad y elegancia del producto.

Para el eslogan, sugiere manejar una frase corta que se relacione con el objeto social de la empresa, por ejemplo: "confort acústico a su alcance".

Otra de las entrevistas realizadas, y que hace parte del anexo 04 – Investigación de mercados plan de marketing, fue a la Sra. Yohana Patricia Hernández, Diseñador gráfico, en donde le formulamos las siguientes preguntas basados en el sistema de acondicionamiento acústico, elaborado con desechos agroindustriales como la fibra de coco y cascarilla de arroz, ¿Qué aspectos importantes se deben tener en cuenta para crear un logo?, ¿cómo despertar el interés del cliente, a través de la imagen y logo de mi empresa?, ¿porque es tan importante el logotipo para mi empresa?, ¿Qué tipo de colores debo usar para el logotipo de mi empresa?, ¿Qué tipo de letra debo usar para el logotipo de mi empresa?.

Cuyas respuestas respectivamente fueron las siguientes: El principal objetivo es conocer al público que quiere conocer nuestra empresa, para luego determinar fuentes y colores y dar una mejor imagen. Para el segundo interrogante, la respuesta fue que se debe tener una plantilla base, una idea la cual se quiera

mostrar a los clientes, es muy importante la creatividad y el uso correcto de los colores. Para el tercer interrogante la respuesta fue que el logo es parte fundamental de la imagen de la empresa, es la carta de presentación y hace que se identifique mucho mejor la compañía. Para la cuarta pregunta, la respuesta fue que los colores básicos, colores que a pesar de no tener fuerza visual comuniquen creatividad, vitalidad, frescura, motivación. El color naranja y azul quedaría muy bien para el tema acústico. Y por último para la pregunta número cinco, la respuesta fue el uso de fuentes que sean simples y modernas, además se va mirando en el proceso de creación lo que debe comunicar el logo, me parece bien fuente serif, que otorga un aspecto profesional y clásico.

Para los medios de publicidad como el logo, el eslogan, se determina el uso de los colores naranja y negro, transmitiendo seguridad, calidez, confort, sofisticación y elegancia.

Figura 14 Logo Insulators green SAS



Figura elaboración propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Para el eslogan que va en letra serif y color naranja, se determina inicialmente el siguiente “Confort acústico a su alcance”.

4.4.3. Presupuesto de promoción. (Expectativa, lanzamiento y mantenimiento)

Con base en el anexo 4 – Investigación de mercados plan de marketing, el presupuesto de comunicación a tener en cuenta en las etapas de expectativa, lanzamiento y mantenimiento para dar a conocer el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales, serían los siguientes:

Revista virtual especializada, Página web, Tarjetas de presentación, Volantes, Redes sociales, Pautas publicitarias en revistas y/o periódicos.

Para las publicaciones en una revista virtual, tenemos a virtual pro con servicios virtuales como boletín virtual exclusivo, nota en boletín virtual, banner en boletín virtual, con precios que oscilan desde US\$189 dólares hasta US\$1.023 dólares.

Para la elaboración y diseño de la página web, debemos primero adquirir el dominio y el hosting, para lo cual, contamos con Colombia hosting y sus planes de hosting, que van desde \$ 98.000 hasta \$525.000.

Para las tarjetas de presentación, contamos con precios de papelería empresarial para la elaboración de estos elementos publicitarios y de acuerdo con el material y acabado, es su costo, por ejemplo: Tarjetas mate con brillo UV parcial van desde \$50.000 250 unidades hasta \$85.000 mil unidades más IVA, tarjetas en propalcote 300 gr van desde \$35.000 250 unidades hasta \$85.000 mil unidades más IVA.

Al igual que las tarjetas de presentación, tenemos los volantes publicitarios que nos ayudan a difundir el producto, precios de acuerdo con el material y acabado, por ejemplo: volantes media carta en papel propalcote de 115 gr – 1000 unidades a \$90.000 más IVA; Volantes cuarto de carta en papel propalcote de 115 gr – 1000 unidades a \$50.000 más IVA.

Para pautar en redes sociales como Facebook, Twitter, Instagram, YouTube, LinkedIn y Pinterest, contamos planes que van desde US\$49 dólares hasta US\$129 dólares al mes. Con respecto a las pautas publicitarias en periódicos y/o revistas

especializadas, encontramos, dependiendo del día de la semana y el módulo para publicar, precios corrientes estándar que van desde \$199.600 hasta \$20.549.000.

Para finalizar, se muestra a continuación un presupuesto estimado de los medios de comunicación a usar para mostrar y dar a conocer el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales, por la cobertura que tiene, el fácil y rápido acceso al mercado segmento y los bajos costos.

Presupuesto que nos arroja un total de \$134.299.382, discriminado de la siguiente manera:

Etapas de expectativa, por valor de \$23.515.601, Etapa de Lanzamiento, por valor de \$23.520.401, Etapa de Mantenimiento en sus tres años, por valor de \$84.763.380, Piezas publicitarias, por valor de \$2.500.000.

Tabla 4 Presupuesto de comunicación

	EXPECTATIVA		
MEDIOS	V/unitario	Unidades	Valor total
Tarjetas de presentación	101,15	1.000,0	101.150
Volantes Publicitarios	107,1	1.000,0	107.100
Redes sociales	508.419	6,0	3.050.512
Página web	525.000	0,5	262.500
Revista y/o periódicos especializados	436.600	24,0	10.478.400
Alquiler de espacio - Eventos masivos sector construcciones - Incluye Mobiliario Stand	15.000.000	0,5	7.500.000
Revista virtual especializada	4.031.878	0,5	2.015.939
Total			23.515.601

	LANZAMIENTO	
MEDIOS	Unidades	Valor total
Tarjetas de presentación	1.000	101.150
Volantes Publicitarios	1.000	107.100
Redes sociales	6	3.050.512
Página web	0,5	262.500
Revista y/o periódicos especializados	24	10.483.200
Alquiler de espacio - Eventos masivos sector construcciones - Incluye Mobiliario Stand	0,5	7.500.000
Revista virtual especializada	0,5	\$2.015.939,15
Total		23.520.401

	MANTENIMIENTO								
	PRIMER AÑO			SEGUNDO AÑO			TERCER AÑO		
MEDIOS	V/unitario	Unidades	Valor total	V/unitario	Unidades	Valor total	V/unitario	Unidades	Valor total
Tarjetas de presentación	101,15	1.000	101.150			0			0
Volantes Publicitarios	107,1	500	53.550	107,1	500	53.550			0
Redes sociales	193.120	12	2.317.443	193.120	12	2.317.443	193.120	12	2.317.443
Página web	150.000	1	150.000	150.000	1	150.000	150.000	1	150.000
Revista y/o periódicos especializados	436.600	48	20.956.800	436.600	36	15.717.600	436.600	24	10.478.400
Alquiler de espacio - Eventos masivos sector	15.000.000	1,0	15.000.000	15.000.000	1,0	15.000.000			-

construcciones - Incluye Mobiliario Stand									
Revista virtual especializada			0			0			0
			0			0			0
total			38.57 8.943			33.23 8.593			12.94 5.843

Valor global de la elaboración de las piezas publicitarias.	\$2.500.000,00
Presupuesto total de comunicación	\$ 134.299.382

JUSTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS	
MEDIO	Justificación del uso del medio y de la cantidad.
Tarjetas de presentación	Pertenencia - Cobertura - Capacidad De Gasto
Volantes Publicitarios	pertenencia - cobertura - capacidad de gasto
Redes sociales	Fácil y rápido acceso, bajos costos
Página web	Fácil y rápido acceso, bajos costos
Revista y/o periódicos especializados	Fácil y rápido acceso, bajos costos
Alquiler de espacio - Eventos masivos sector construcciones - Incluye Mobiliario Stand	Eventos con una gran afluencia de personas naturales y jurídicas del sector de la construcción
Revista virtual especializada	Fácil y rápido acceso, bajos costos

5. IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ

5.1. Presentación

Es un sistema de acondicionamiento acústico, basado en secciones de instalación fácil y rápida, con la investigación de materialidad de desecho agroindustriales se determinará el material más óptimo para cumplir con las características de absorción acústica en recintos, salas de grabación de ensayo, estudios profesionales, aulas de clase, cuarto de ensayo para instrumentistas. Sus cualidades lo convierten en un excelente sistema de acondicionamiento acústico gracias a su composición.

5.2. Ficha Técnica

Tabla 5 Ficha técnica sistema para acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz.

Sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz.	
Ficha Técnica	
Descripción del producto	Sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales; fibra de coco y cascarilla de arroz, que optimice los tiempos de instalación y minimice el impacto ambiental en las etapas de fabricación, instalación, operación y desmonte.
Aplicación y usos	Acondicionamiento acústico de espacios como habitaciones, cuartos de música, salas de conferencia,

	auditorios, salones de clase y similares.
CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Aislamiento acústico sistema adosado	6-89.2 dB
Resistencia al fuego	SI
Materiales de base	Principales: Fibra de coco, cascarilla de arroz. Aglutinantes: yeso.
PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS	
Espesor	Modulo simple 5 cm, modulo cabina 10 cm
Peso Aproximado por u.	5 kg
Ancho útil	50 cm
Formatos (en paneles)	0.50 x 0.50
Acabado final	Un tablero a la vista que funciona como aislante y cuyo material es la cascarilla de arroz aglutinado con adhesivos, por otro lado, en su parte interior posee un material de baja densidad elaborado con fibra natural de coco, este funciona en mayor magnitud como absorbente de ondas sonoras.
Sistema de fijación y/o anclaje	El sistema utiliza un método de anclaje fácil y rápido utilizando pino radiata reciclado de estibas, sin el uso de perfiles adicionales o adhesivos tóxicos, esto permite economizar tiempos de instalación y minimiza residuos de obra

RECOMENDACIONES	
Instalación	Se recomienda realizar la Instalación con personal vinculado directamente con la empresa, para garantizar el servicio postventa
Almacenamiento	Se recomienda realizar el almacenamiento del sistema de acondicionamiento acústico, bajo las siguientes recomendaciones: <ul style="list-style-type: none"> a) Descargar el sistema con cuidado para no dañar las esquinas b) Ubicar el sistema en un lugar de fácil acceso c) Almacenas en un lugar cubierto con ventilación d) Colocar el sistema sobre una superficie, evitando el contacto directo con el suelo e) Proteger el sistema de la lluvia

5.3. Área de investigación.

El sector de la construcción es uno de los mayores generadores de contaminación, por ser uno de los que más consume recursos y a su vez generadores de residuos, a causa de esta problemática global nos hemos enfocado en aportar practicas sostenibles en la construcción de sistemas de acondicionamiento acústico para satisfacer necesidades en el sector de la construcción.

5.4. Tema de investigación

Los residuos resultantes del proceso constructivo de los sistemas actuales de acondicionamiento acústico como: la madera, aluminio, láminas de yeso cartón, lana de roca, etc., que aportan a la contaminación de las fuentes hídricas, del suelo y de la ciudades (Ciencias, 2000), y a los prolongados tiempos en la instalación, por

esta razón, proponemos un sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz que sea sostenible ambientalmente y además optimice los tiempos de instalación.

5.5. Título de la investigación.

- a) Diseño y construcción de un sistema para acondicionamiento acústico, elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz.
- b) Elaboración de paneles acústicos elaborados con fibras naturales.
- c) Elaboración de un tablero acústico que contenga láminas elaboradas con fibras vegetales.
- d) Elaboración de un sistema de acondicionamiento acústico a base de fibra de coco y cascarilla de arroz y que sea de fácil instalación.
- e) Uso de fibra de coco y cascarilla de arroz, para la elaboración de un sistema de acondicionamiento acústico de fácil Instalación.
- f) Uso de fibras naturales para la construcción de un sistema de acondicionamiento acústico que optimice los tiempos de instalación.
- g) El uso de fibras naturales reutilizables como materia prima directa o indirecta, en la elaboración de un sistema de acondicionamiento acústico que optimice los tiempos de instalación.
- h) Construcción de un sistema de acondicionamiento acústico, elaborado con madera certificada fibra de coco y cascarilla de arroz.
- i) Construcción de un sistema de acondicionamiento acústico con el uso directo de fibras vegetales, que optimicen los tiempos durante su vida útil.

- j) Uso de fibras naturales y/o desechos agroindustriales para la construcción de un sistema de acondicionamiento acústico que optimice los tiempos de instalación.

5.6. Línea de investigación

La Universidad Colegio Mayor De Cundinamarca (UCMC), como sistema de generación de conocimiento, apuesta por la construcción, promoción, desarrollo, difusión y transformación de los productos de investigación, a través de la identificación de mecanismos y estrategias. Se busca una planificación de apoyo al talento vinculado a la investigación, que conduzca a estimular la creatividad, la innovación, y ampliar las opciones de trabajo conjunto para unir grupos y corrientes de investigación social y científicamente relevantes, vínculos con redes locales, regionales y globales, contribuyendo a la promoción y desarrollo de actividades de investigación científica para formar y fortalecer comunidades académicas y vínculos con sus socios a nivel Nacional e internacional. (Cundinamarca, Líneas de Investigación, 2017)

Línea 13: Construcción sostenible

El eje temático que se orienta al desarrollo investigativo y práctico propuesto está dentro de la línea de construcción sostenible el cual: “Busca consolidar un cambio cuántico, transferible y representativo con respecto a los descubrimientos y técnicas que marcan las nuevas tendencias en la edificación con relación al hábitat y el medio ambiente”. (Cundinamarca, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca , 2016)

5.7. Tipo de investigación

La construcción de un sistema de acondicionamiento acústica elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz, conlleva a realizar la recopilación de datos cuantitativos que avalen las propiedades físicas, mecánicas y químicas del sistema propuesto, por esta razón, llevaremos una investigación de tipo experimental por ser un método de investigación que nos suministra datos de tipo numérico. Además, este tipo de investigación se puede asociar con otros métodos de investigación como el deductivo, descriptivo, analítico y sintético, los cuales aplicaremos si en el desarrollo de la investigación lo vemos necesario (Questionpro, 2022).

5.8. Clase de investigación.

Con el propósito de obtener información notable y segura, que nos enfoque a deducir, comprobar, corregir o aplicar el conocimiento sobre los sistemas acústicos, por lo tanto, haremos uso de la investigación básica, aplicada, experimental y tecnológica (Relat, 2010).

- a) Básica: Con el propósito de aumentar el conocimiento con respecto a los sistemas acústicos, se efectuarán investigaciones de tipo teórico con la consulta de fuentes bibliográficas (Relat, 2010).
- b) Aplicada: Con base en el conocimiento adquirido en las consultas bibliográficas, se procederá con la aplicación o utilización de la información en el tema de investigación sobre los sistemas de acondicionamiento acústico elaborados con fibra de coco y cascarilla de arroz. (Trejo & Salas, 2014).

- c) Desarrollo Experimental: Con el objetivo de obtener datos cuantitativos del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz, procederemos a realizar pruebas de laboratorio que avalen las propiedades físicas, mecánicas y químicas del sistema propuesto (Questionpro, 2022).
- d) Innovación Tecnológica: Con la finalidad de transformar y/o modificar los sistemas actuales de acondicionamiento acústico, queremos proponer mediante la presente investigación un sistema innovador con el uso de desechos de origen vegetal como la fibra de coco y la cascarilla de arroz, buscando que sea amigable con el medio ambiente y la salud humana (unrc.edu.ar, 2022).

5.9. Objetivo general y específicos del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz.

5.9.1 Objetivo General

Diseñar y construir un sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz, que optimice los tiempos de instalación y minimice el impacto ambiental en las etapas de fabricación, instalación, operación y desmonte.

5.9.2 Objetivos Específicos

- a) Desarrollar dos sistemas que se instalen rápidamente y que acondicione espacios acústicamente, uno adosado a muros preexistentes y otro que permita generar particiones.

- b) Hacer ensayos que permitan identificar las propiedades en modelos de muestra del material a emplear que verifiquen su empleabilidad en la construcción.

5.10. Cuadro de variables, valores e indicadores.

Tabla 6 Alto y bajo peso específico tablero Silence Green

MATERIA PRIMA SILENCE GREEN			
	Tablero Cascarilla de arroz 18 mm	Aislante Fibra de coco 32 mm	Yeso blanco - sulfato de calcio dihidratado (CaSO4·2H2O)
CARACTERISTICAS FISICAS			
Color	Beige Claro	café claro	Blanco
Textura	Lisa	Aspera	Polvo
Olor	Inoloro	Inoloro	Yeso
Duresa			2 en la escala de Moh
Dihidrato:			2.3 g/cm ³
Hemidrato α:			2.7 g/cm ³
Hemidrato β:			2.6 g/cm ³
Anhidrita III α:			2.5 g/cm ³
Anhidrita III β:			2.4 g/cm ³
SOLUBILIDAD			1.8-2.0
PESO VOLUMETRICO :			
Hemidrato suelto:			0.6-0.7 g/cm ³
Hemidrato compactado:			0.8 g/cm ³
Pasta de yeso (relación a/ y=0.5):			1.7 g/cm ³
CARACTERISTICAS QUIMICAS			
Agua % promedio	7.91	14,61 ± 0,45	20,9
Celulosa % promedio	46	46,5 ± 3,4	
Hemicelulosa % promedio	4.16	8,4 ± 2,83	
Lignina % promedio	26.1	33,09 ± 3,6	
Ceniza % promedio	18.53	0,97 ± 0,12	
Oxido de calcio CaO %			32,6
Óxido de azufre SO ₃ %			46,5
PH			5
Nitrogeno N %	0.6	0.51	
Fósforo P %		0.2	
Potasio K %		0.6	
Calcio Ca %		0.4	
Magnesio Mn %		0.2	
Sodio Na %		0.187	
Hierro Fe %		0.206	
Carbono C %	39.1		
Hidrogeno H	5.2		

Sistema Silence Green para anclar a muros 5 cm													
ASTM C384-98 (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Aislamiento(dB) Sistema Silence Green muros pre- existentes	80.3	84.2	88.2	89.2	6	8.1	9.9	8.5	5.3	6.8	16.5	19.5	23.5
Aislamiento aprox. con muro con ladrillo hueco 9 cm y revoque 1.5 cm	115	119	123	124	41	43.1	44.9	43.5	40.3	41.8	51.5	54.5	58.5

Elaboración propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

5.11. Herramientas de investigación utilizadas.

5.11.1 Ensayos Físico-Mecánicos.

Estas pruebas se realizan para definir el estado micro estructural de un material, se realiza en ambientes controlados con elementos especializados como maquinaria de cargas, cámaras termostáticas, extensómetros, maquinarias de impacto, estéreos microscópicos entre otros. Estas pruebas son primordiales para conocer si un nuevo material cumple con los requerimientos mecánicos necesarios.

Ensayos estáticos: Compresión, tracción, cizalladura, pandeo torsión, flexión.

Ensayos de resiliencia: método Charpy, método Izod.

Ejemplo de ensayo de resiliencia - método Charpy: Este ensayo está bajo la normativa ASTM E23, el nombre de este se debe al francés Agustín Georges Albert Charpy (1865-1945). Para esta se utiliza un instrumento pendular que golpea el elemento de prueba. Al ser impactado un material se puede conocer su comportamiento físico.

- a) Según el material a probar se usa diferente probeta.
- b) Se emplea una probeta la cual tiene una forma cuadrada con una muesca la cual puede ser con forma de U, de ojo de cerradura y la más usada la que tiene forma de V. El golpe del péndulo realiza en el centro de la probeta. El impacto se provoca en el centro de la probeta, la entalla se encuentra posterior al impacto en la probeta.
- c) Se debe verificar la correcta ubicación del dispositivo.
- d) Posicionar las probetas según entalla.
- e) Cambiar el péndulo según los requerimientos.
- f) Análisis de resultado.

A grandes rasgos el funcionamiento del dispositivo lo describe (Y.Ortega, 2005) de esta manera:

En el extremo de un péndulo de largo L se encuentra una masa M , esta masa cae desde una altura H , el usuario puede controlar la velocidad al ser impactado el objeto de muestra según la altura utilizada. Este dispositivo está conectado a un ordenador por medio de una tarjeta, esta registra las curvas de fuerza-tiempo además de dar a conocer la energía adsorbida por el material al momento de rotura.

Figura 15 Péndulo de Charpy

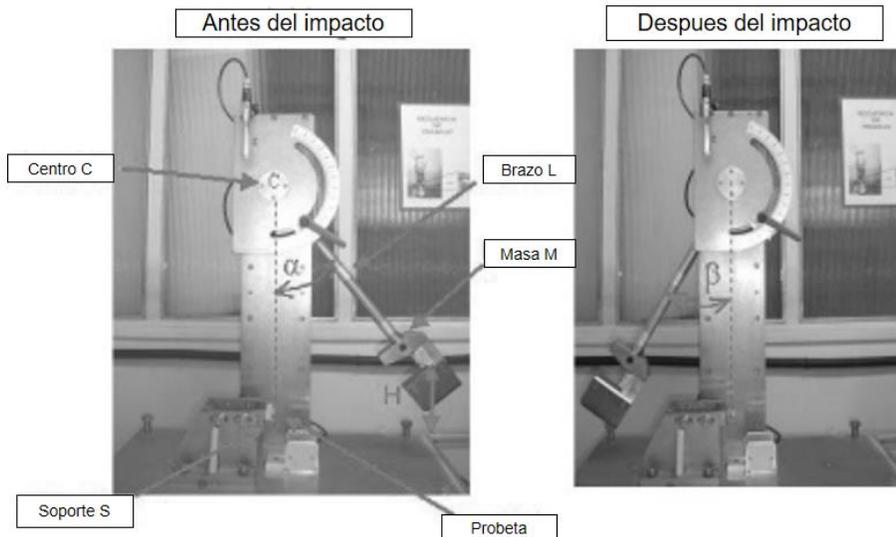


Imagen tomada antes y después del impacto (Y.Ortega, 2005)

Ensayos de dureza: Ensayo de Vickers, ensayo de rockwell, ensayo de Brinell y ensayo de Shore.

Ensayos de duración: Ensayo de fatiga, ensayo de fluencia.

Ensayos tecnológicos: Ensayos de conformación por deformación como ensayos de doblado, ensayos de embutición, ensayos de forja; ensayos de conformación por arranque de viruta, ensayos de conformado por soldadura y ensayos de chispa.

Ensayos no destructivos: Ensayo por líquidos penetrantes, ensayo por partículas magnéticas, ensayo por ultrasonidos, ensayos radiográficos, ensayo de respuesta al sonido.

Ensayos Metalográficos (específico en metales y aleaciones): Segregación, presencia de inclusiones, tamaño de grano y tratamientos térmicos (BIRTLH, s.f.).

Estos ensayos se hacen de acuerdo con estándares de normativa y calidad reconocidos internacionalmente, como ISO, ASTM, normas europeas (EN, DIN, BS, etc.) y JIS.

5.11.2 Ensayos Químicos.

Los análisis químicos emplean una amplia variedad de métodos que ayudan a identificar con un margen de error muy bajo la composición, las características y la calidad de un determinado material.

Es importante identificar los compuestos del material de estudio para el desarrollo del mismo, un ejemplo de esto es la producción de aleaciones y revestimientos. (Infinita, 2022)

Estos son algunas de las pruebas químicas comunes sobre nuevos materiales: Análisis de trazas químicas, Análisis elemental, Análisis químico de aleaciones metálicas, Detección y análisis de la contaminación, Pruebas y análisis de materiales, Pruebas de cumplimiento de la normativa sobre productos químicos, Pruebas de combustión de C-S, O-N y H, Análisis de la composición química, Espectrometría de fluorescencia de rayos X (XRF), Caracterización de polvos de metales y polímeros, Espectrometría de emisión óptica (ICP-OES), Difracción de rayos X (XRD).

Detección y análisis de contaminantes: Los contaminantes en la materia prima, puede afectar su calidad, los procesos industriales y poner en riesgo al consumidor final. Por ello se deben identificar los posibles elementos ajenos y clasificarlos según su afectación, para ello se realiza unas pruebas químicas a diferentes muestras, se analiza si posee contaminantes garantizando así los problemas en procesos de producción y la calidad final.

6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ

6.1. Formulación del problema a investigar.

¿Cómo diseñar un sistema de acondicionamiento acústico, que optimice tiempos de instalación y tenga un menor impacto sobre el medio ambiente?

6.1.1. Árbol del problema causas y consecuencias, descripción.

Problema: Los sistemas de insonorización empleados actualmente en el país generan un impacto ambiental negativo en sus procesos dentro de la industria de la construcción.

Causa 1: En los sistemas de insonorización más comunes utilizados en el país se hace uso de tableros aglomerados y laminados, estos poseen adhesivos altamente nocivos para la salud, un ejemplo de este y el más utilizado actualmente es el formaldehído.

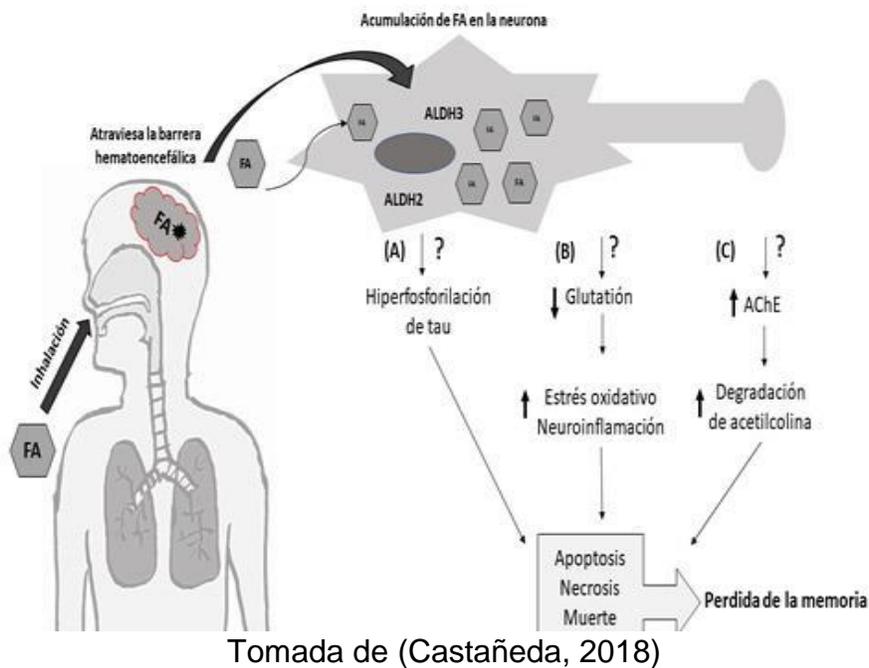
Figura 16 Tableros aglomerados



Imagen de tableros aglomerados tomada de ((INSHT), 2016)

Efecto 1: Se producen afectaciones a la salud de los empleados de las fábricas y los que están en contacto frecuente con compuestos tóxicos; ya que es un material causante de cáncer de nariz y garganta, al ser un compuesto orgánico volátil. Este es uno de los compuestos más utilizados, sin embargo, existe variedad de compuestos químicos utilizados para la unión de las fibras en los paneles que afectan la salud. (Estructural®, 2019).

Figura 17 Mecanismos implicados en el daño neuronal por exposición al formaldehído.



Causa 2: Los materiales absorbentes más utilizados como lana de roca, fibra de vidrio, poliuretano requieren de procesos industriales que consumen bastante energía para convertir la materia prima en materia de uso.

De acuerdo (GUZMAN, 2020), algunos de los criterios bajo los cuales se están generando impactos negativos al medio ambiente son: La Demanda bioquímica de oxígeno (DBO) en el agua (mg/kg) y el Monóxido de carbono (CO) emisiones (g/unidad).

Figura 18 Fabricación Lana de Roca



Foto captura tomada de documental: Como se fabrica (SAC, 2016)

Efecto 2: Las empresas que producen estos aislantes son parte de la producción de gases de efecto invernadero en nuestro planeta. “Según la agencia internacional de energía Generación de Co2, el consumo de energía y la generación de dióxido de carbono están altamente vinculados.” (Bascumal, 2016)

Figura 19 Proceso de fabricación aislante de fibra de vidrio

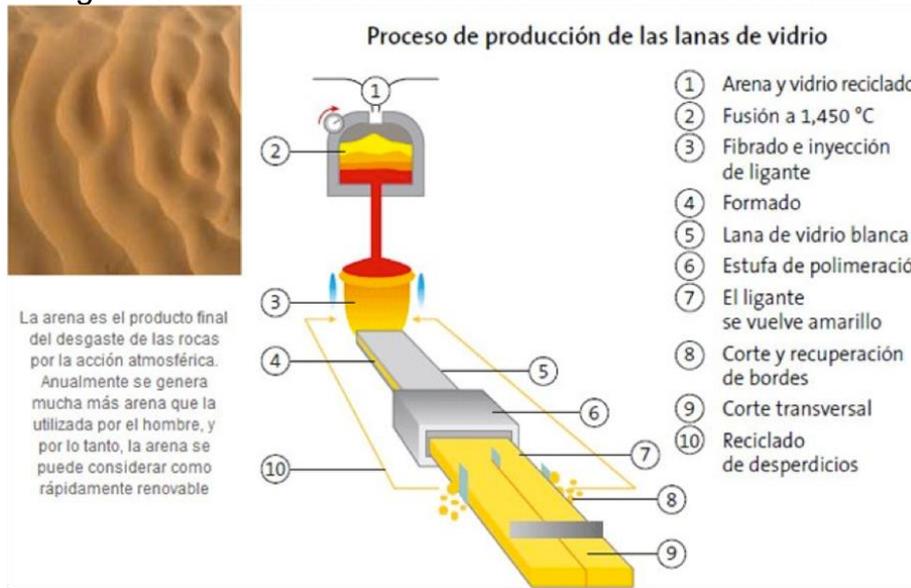


Imagen tomada de (Isover, s.f.)

Figura 20 Agujero en la capa de ozono

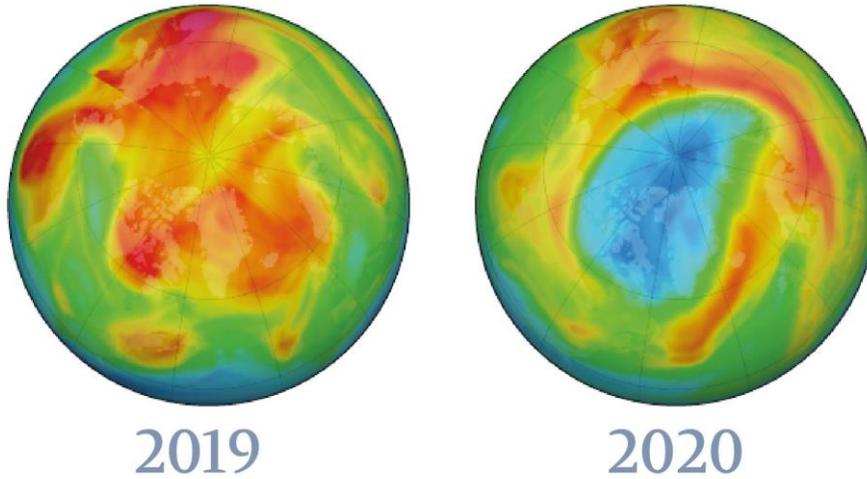


Imagen tomada de (ISM, 2020)

Causa 3: Los aislantes acústicos más utilizados como la lana de roca y la fibra de vidrio presentan fibras volátiles por lo tanto requieren de una correcta manipulación y utilización de EPP.

Figura 21 Lana de roca y fibra de vidrio



Imagen tomada de (Cantitec, 2017) a la derecha lana de roca a la izquierda fibra de vidrio.

Efecto 3: Se debe tener especial cuidado pues El material volátil de estos aislantes afecta las vías respiratorias y provoca dermatitis.

Figura 22 La Dermatitis es una de las causas más frecuentes después de manipular material aislante



Imagen tomada de (español & Medicina, 2020)

Causa 4: En el proceso de instalación de los sistemas de insonorización de ambientes se realizan varios recortes (madera, aluminio, láminas de yeso cartón, madera laminada, etc.) esto genera bastantes desperdicios de obra y tiempos prolongados de instalación.

Figura 23 Proceso de acondicionamiento en muro



Foto de acondicionamiento acústico en muro tomada de (Acustica E. , 2019)

Efecto 4: Los residuos resultantes de procesos constructivos de aislación traen como consecuencia un problema de disposición de materiales sobrantes, para lo

cual se requiere recursos económicos y mano de obra, muchos de estos procesos no se llevan a cabo y estos terminan afectando los ambientes naturales.

“El inadecuado manejo de residuos contribuye a la contaminación de agua los suelos, deterioro del paisaje natural y de la ciudad.” (Ciencias, 2000)

Figura 24 Desperdicios de aluminio



Imagen tomada de (Layna, 2017)

Figura 25 Residuos de aislante de lana de vidrio



Imagen tomada de (kostencheck)

Causa 5: Los tiempos de instalación son extensos y requieren de mano de obra y herramienta especializada.

Figura 26 Instalación de perfilera de aluminio con atornillador de impacto y nivel laser



Imagen tomada de (Acustica E. , 2019)

Figura 27 Proceso de lijado de masilla en Drywall



Imagen tomada de (Adrian, 2022)

Efecto 5: Estos procesos de instalación pueden llegar a ser extensos causando cansancio físico en el personal, sobrecostos y daños a la infraestructura del lugar en casos como el retiro del material aislante.

6.1.2. Árbol del objetivo medios y fines, definición.

Objetivo: Diseñar, elaborar y construir un sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz que optimice los tiempos de instalación y minimice el impacto ambiental generado durante sus diferentes procesos, tanto industriales como de uso y desmonte.

Impacto 1: El material a la vista o recubrimiento del sistema utiliza un tablero de fibra vegetal como la cascarilla de arroz, aglutinado, en lo posible sin uso de sustancias tóxicas como el caso de adhesivos vegetales o no contaminantes (almidones, PVA modificado).

De acuerdo con una publicación realizada por (Bioeconomía, 2021) NeoLigno es un sistema aglutinante totalmente biológico, que no contiene formaldehído ni isocianatos, lo que proporciona entornos de trabajo en interiores más saludables.

Figura 28 Plato aglomerado fabricado por moldeo de planchas térmicas



Foto tomada de (Alexander Gaitán, 2015)

Figura 29 Pegamento a base de maíz



Imagen tomada de (Reciclados)

Efecto directo 1: La utilización de material no toxico genera seguridad laboral.

Figura 30 Seguridad Laboral



Imagen tomada de (Pixels, 2018)

Impacto 2: El material interno del sistema está compuesto de desechos naturales como la fibra de coco y cascarilla de arroz, completamente reutilizable, con bajo impacto ambiental en su producción. Por lo tanto, en la monografía de (GUZMAN,

2020) se menciona la fabricación de materiales donde se sustituyen materias por la fibra de coco, guadua, bambú y bagazo de caña.

Figura 31 Aislante de Fibra de cáñamo



Imagen tomada de (CANNABRIC©, 2009)

Figura 32 Aislante de fibra de coco



Imagen tomada de (ENKEV, s.f.)

Efecto directo 2: La disminución del Co2 en procesos sostenibles ayuda a conservar nuestro planeta.

Figura 33 Bosque sano



Imagen tomada de (Pexels, Cascadas En El Bosque, 2017)

Impacto 3: El sistema de unión del sistema busca disminuir el uso de procesos en la instalación, utilizando los mínimos anclajes posibles y reemplazando la bovedilla convencional generada con perfilería o bastidores.

De acuerdo con la publicación de (Ecogreenhome, 2015), se debe tener en cuenta los siguientes aspectos, para insonorizar correctamente una habitación:

El Uso de láminas acústicas, elementos anti-vibratorios, combinación de placas de yeso laminado y productos aislantes, y el uso de aislantes con fibras o acondicionamientos de celda abierta.

Efecto directo 3: El sistema de instalación del sistema nos permite realizar trabajos más extensos con menos recursos, en lugares como auditorios, teatros, salas de conferencias, museos y similares.

Figura 34 Auditorio



Foto tomada de (Pexels, Estadio Con Sillas Vacías, 2016)

6.1.3. Árbol de objetivos, logros e insumos

Objetivo: Diseñar, elaborar y construir un sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz que optimice los tiempos de instalación y minimice el impacto ambiental generado durante su vida útil.

Logro 1: Evitar al máximo el uso de sustancias tóxicas en la elaboración de materiales para el sistema de acondicionamiento acústico, que deterioren la salud humana y afecten el medio ambiente, como es el caso de los aglutinantes que contienen formaldehído e isocianatos (Bioeconomía, 2021).

Insumo 1: La utilización de aglutinantes totalmente biológicos que contengan materias primas renovables, que su origen no sea fósil, libres de sustancias tóxicas o productos químicos que afecten la salud humana y genere espacios seguros para laborar. (Bioeconomía, 2021).

Logro 2: La disminución en el impacto ambiental al reducir la generación de energía y la huella de carbono en los procesos industriales para la transformación de la materia prima en la elaboración de los materiales más utilizados en los sistemas de

acondicionamiento acústico como la lana de roca y la fibra de vidrio (GUZMAN, 2020).

Insumo 2: La sustitución de materiales como la lana de roca y la fibra de vidrio por desechos naturales como la fibra de coco y cascarilla de arroz.

Logro 3: La optimización en los tiempos de instalación con el uso de un mínimo de anclajes y reemplazando la bovedilla convencional en los sistemas de acondicionamiento termo acústico generada con perfilera o bastidores.

Insumo 3: La creación de un sistema de anclajes tipo click, ranurado u otro mecanismo de unión entre tableros, que nos permita optimizar tiempos de instalación y espacio.

6.1.4. Delimitación temática y geográfica

Sistemas de acondicionamiento acústico elaborados con fibra de coco y cascarilla de arroz para ser instalado en las instituciones de educación superior (IES) de carácter privado, ubicadas en la ciudad de Bogotá D.C.

6.2. Descripción

6.2.1. Concepto general del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz.

Se trata de un sistema para acondicionamiento acústico con fibras naturales, el cual se ancla a muros y muros pre existentes. Posee un tablero a la vista que funciona como aislante y cuyo material es la cascarilla de arroz aglutinado con adhesivos vegetales, por otro lado, en su parte interior posee un material de baja densidad

elaborado con fibra naturales de coco, este funciona en mayor magnitud como absorbente de ondas sonoras.

El sistema utiliza un método de anclaje fácil y rápido sin el uso de perfilería adicional o adhesivos tóxicos, esto permite economizar tiempos de instalación y minimiza residuos de obra.

6.2.2. Impacto tecnológico, social y ambiental.

Las nuevas tecnologías en el sector de la construcción van de la mano con los materiales sostenibles que minimizan el consumo energético en la elaboración de los mismos (VERA, 2010), además de contribuir con la disminución en la generación de residuos que ponen en riesgo la salud de la sociedad con la mala disposición de los materiales generados por los sistemas convencionales de acondicionamiento acústico (Trocello, 2015), al mismo tiempo que afectan los diferentes ecosistemas y entornos urbanos y naturales, desde su fabricación hasta su disposición final o desmonte, ocasionando daños medio ambientales a nuestro planeta (Ciencias, 2000).

De ahí que se proponga como alternativa en favor al medio ambiente, la creación de un sistema para acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz.

6.2.3. Potencial innovador.

El diseño, elaboración y construcción de un sistema para acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales que posee un tablero a la vista que funciona como aislante y cuyo material es la cascarilla de arroz aglutinado con

adhesivos vegetales, por otro lado, en su parte interior posee un material de baja densidad elaborado con fibra naturales de coco, además el sistema utiliza un método de anclaje fácil y rápido sin el uso de perfilería adicional o adhesivos tóxicos, esto permite economizar tiempos de instalación y minimiza residuos de obra.

Por ello, es un sistema que tiene un potencial innovador, ya que va acompañado de nuevas tecnologías y materiales sostenibles que ayudan a minimizar la huella de carbono.

6.3 Justificaciones del problema a investigar.

6.3.1. Justificación Ambiental

En la elaboración de sistemas de acondicionamiento acústico más frecuentes en la ciudad de Bogotá se utilizan materiales como el Drywall, aluminio, PVC, madera aglomerada, madera contrachapada, lana de roca, fibra de vidrio, poliestireno expandido, espumas de poliuretano, entre otros; Estos materiales generan elementos que ponen en riesgo la salud de quienes los manipulan además de afectar diferentes ecosistemas y entornos tanto urbanos como naturales. Esto se ve representado en los diferentes procesos de elaboración, que van desde la fabricación hasta su disposición final o desmonte. Algunos de estos materiales requieren para su elaboración de gran gasto energético, poseen sustancias tóxicas, sin contar con que dentro de estos sistemas hay materiales que no se degradan. Según (Ciencias, 2000):

En el proceso constructivo de dichos sistemas de acondicionamiento acústico se generan sobrantes de obra, los cuales si no se les da un debido tratamiento pueden

generar daños medioambientales importantes. Por tal motivo uno de los objetivos principales busca resolver esta problemática, investigando propiedades de nuevos materiales de la industria agropecuaria que satisfagan las necesidades ambientales, esto integrado en un sistema que facilite su instalación, uso y disposición, minimizando impactos negativos al entorno.

6.3.2. Justificación Social

Dentro del país vivimos un proceso de crecimiento económico importante, gracias a la globalización y al incremento poblacional nuestro país a ha adoptado procesos de consumo masivos. Una de las consecuencias negativas de este crecimiento es la contaminación, la cual afecta en gran medida nuestro entorno. Esta es una problemática que como sociedad somos responsables de enfrentar, buscando alternativas ambientalmente sustentables que generen una salida o disminución a la generación de residuos. Entendiendo que como humanidad es necesario cambiar nuestras formas de consumo para entregar un habitar sustentable a las siguientes generaciones. Así como lo afirma (Trocello, 2015):

El avance de la temática ambiental en las últimas décadas es importante e indiscutible en todos los ámbitos disciplinarios y en los diferentes sectores sociales.

6.3.3. Justificación Económica

El desarrollo sostenible está ligado al bienestar económico y social de un estado, el interés que se ve a nivel mundial por adoptar nuevos mecanismos y materiales es importante puesto a los resultados positivos que ha generado, en nuestro país estamos en un proceso de cambio en el cual las empresas productoras se adaptan cada día a nuevas tecnologías que mejoren la calidad de vida de la población, todo

esto tiene como resultado un mejor manejo de los recursos, crecimiento tecnológico y económico. El cambio en la mentalidad de consumo y la adaptación de mecanismos industrializados es primordial para obtener estos beneficios, (Guillén de Romero, 2020) afirma que:

El desarrollo sustentable se desarrolla con una postura ante la sociedad de mantener una calidad de vida óptima para los habitantes, esto contribuye al desarrollo económico, político y social, a la distribución de la riqueza, y a la expansión de la industrialización tanto en países catalogados potencia y países en desarrollo.

6.3.4. Justificación Profesional

En el país la densificación de la población ha tenido un crecimiento relevante, este crecimiento ha generado que la producción de ruidos de la ciudad y los alrededores se vea masificado, este aumento de los decibeles ha generado problemas de salud e inconvenientes en la realización de actividades académicas, laborales, de entretenimiento, entre muchas otras. En la siguiente tabla se ve representado el aumento poblacional en los últimos años.

Figura 35 Población de Bogotá y las ciudades principales del país. 1918-2020

Municipio	1918	1938	1964	1985	2005	2020
BOGOTÁ	143,994	330,312	1,697,311	3,982,941	6,740,859	8,380,801
MEDELLÍN	79,146	168,266	772,887	1,468,089	2,208,077	2,569,007
CALI	45,525	101,883	637,929	1,350,565	2,063,323	2,496,442
BARRANQUILLA	64,543	152,348	498,301	899,781	1,110,001	1,239,518
CARTAGENA	52,108	84,937	242,085	531,426	892,163	1,057,445
CÚCUTA	29,490	57,248	175,336	379,478	580,905	680,568
BUCARAMANGA	24,919	51,283	229,748	352,326	501,113	528,480
IBAGUÉ	30,255	61,447	163,661	292,965	490,976	579,807
PEREIRA	24,735	60,492	188,365	287,999	424,230	481,080
SANTA MARTA	18,040	33,245	104,471	218,205	413,006	524,202

Imagen tomada de (César Cristancho, 2020)

El ruido se define como todo sonido molesto o indeseable que a larga exposición puede generar diferentes daños a la salud. En la capital de nuestro país, debido a que es una ciudad altamente poblada, en la cual se realizan gran cantidad de obras de construcción y con un alto tráfico vehicular, posee altos niveles de contaminación auditiva. Esto afecta en gran medida a centros educativos los cuales están rodeados de estos contaminantes auditivos, dentro de las instituciones también se presenta contaminación auditiva debido a las actividades realizadas esto influye directamente junto con el ruido exterior en el desarrollo de actividades académicas. En el siguiente grafico se muestran las curvas NC recomendadas para los diferentes lugares dentro de la edificación, junto con la equivalencia en dBA.

Figura 36 Nivel de dBA en recintos

TIPOS DE RECINTOS	CURVA NC RECOMENDADA	EQUIVALENCIA EN dBA
Estudios de grabación	15	28
Salas de conciertos y teatros	15-25	28-38
Hoteles (habitaciones individuales)	20-30	33-42
Salas de conferencias / Aulas	20-30	33-42
Despachos de oficinas / Bibliotecas	30-35	42-46
Hoteles (vestíbulos y pasillos)	35-40	46-50
Restaurantes	35-40	46-50
Salas de ordenadores	35-45	46-55
Cafeterías	40-45	50-55
Polideportivos	40-50	50-60
Talleres (maquinaria ligera)	45-55	55-65
Talleres (maquinaria pesada)	50-65	60-75

Imagen tomada de (Isbert, Diseño acústico de espacios arquitectónicos, 1998)

Hay factores físicos y espaciales que hacen que las ondas sonoras lleguen de diferente forma a un receptor, sin embargo, la mayoría de recintos reflejan sonidos de manera indeseada, esto implica una desventaja en el confort del habitante (estudiante o docente). La permanencia de un ruido molesto dificulta la comunicación, aumenta la monotonía de diferentes actividades, aumenta la sensación de fatiga e incluso puede causar la pérdida completa de la audición. (Parra, 2003)

Figura 37 Posibles efectos de la exposición al ruido

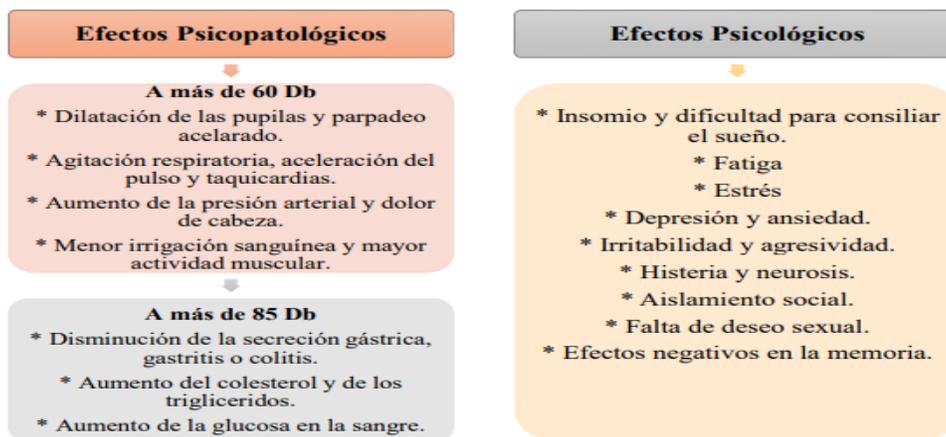


Imagen tomada de (Morillo, 2020)

6.3.5. Justificación Tecnológica

La construcción sostenible es un concepto que ha venido tomando fuerza en los últimos años, dado que es una necesidad fundamental el disminuir el impacto que genera la población humana mundial al planeta, este hecho va de la mano con la elaboración de nuevas tecnologías que ayudan a facilitar los procesos de construcción de esta índole.

En Colombia el uso de estas tecnologías se ha venido implementando, cada vez son más las alternativas de construcción sostenible en nuestro país y las empresas que optan por modelos amigables con el planeta, un ejemplo de ello son las edificaciones con certificación LEED (líder en diseño energético y ambiental). (VERA, 2010)

Otro ejemplo y que se unifica al diseño de edificaciones con certificación LEED es la elaboración de materiales alternativos que se degradan fácilmente, generando una disminución en la producción de gases de efecto invernadero CO_2 en sus procesos de elaboración y que aprovechan desechos de otras industrias, fuera del ámbito de la construcción.

Los residuos industriales son la principal causa de los problemas ambientales, además del factor económico que las empresas tienen que asumir altos costos para disponer de estos residuos. (Yepes, Montoya Naranjo, & Orozco Sánchez, 2008)

6.3.6. Necesidades que satisface

El sistema de acondicionamiento acústico satisface necesidades al momento de construcción o modificación de proyectos especiales, se hace principalmente para aislar el sonido de un espacio a otro y mejorar la acústica interior.

La viabilidad de suplir esta necesidad se establece en una investigación de uso de materiales contaminantes en los sistemas que actualmente se instalan, de esta manera el impacto que nosotros damos con este sistema, es una producción con materiales amigables al medio ambiente. (Colombia F. , s.f.)

La acústica es uno de los pilares dentro de la arquitectura de espacios, pues está ligado a procesos físicos que afectan al hombre, el entorno y a procesos culturales, en estos se realizan actividades que necesitan un confort auditivo importante. En cuanto al sistema de acondicionamiento acústico en estudios de música, aprendizaje de instrumento musical, producción musical, auditorios, anfiteatros y demás. Consiste en que el ruido del exterior de una sala se propague hacia ella y así garantizar la ejecución del ejercicio musical exitoso, disminuye los ecos, se optimizan los espacios, se regula la normatividad ambiental acústica. (Colombia F. , s.f.)

6.3.7. Impacto ambiental.

El impacto ambiental que tiene nuestro sistema de acondicionamiento acústico es disminuir el uso de materiales que generan contaminantes que ponen en riesgo la salud de quienes lo manipulan, en este caso está el yeso, aluminio, PVC, madera entre otros, con la construcción de este sistema estamos ayudando a disminuir el

impacto ambiental en diferentes ecosistemas, entornos urbanos y naturales.
(Ciencias, 2000)

En este caso nuestro objetivo es realizar cambios en cuanto a materiales y procesos que van desde la elaboración, fabricación, monte y desmonte del sistema. Así se minimizan sobrantes de obra y se optimizan tiempos en el monte y desmonte del sistema. (Ciencias, 2000)

6.4. Metodología de la investigación.

Se realizará un estudio que identifique los diferentes materiales aislantes acústicos y sus características, con el fin de optar por la mejor opción de sustentabilidad y eficiencia para la cabina del modelo de panel. De igual manera se identificará los distintos sistemas de insonorización que se usan en muros aislados, identificando sus usos, para así optar por algunas características específicas según la necesidad del habitante de la capital.

Para el desarrollo del modelo de panel y sus anclajes se utilizará un material no contaminante, por esta razón se realiza el estudio de la fibra de coco y cascarilla de arroz, especificando las características que estos materiales poseen. Para definir el material a emplear se realizarán pruebas acústicas sobre dichos materiales. De este modo para llegar al modelo de unión final entre paneles se analizará los diferentes sistemas de empate de paneles en el mercado.

La fibra de coco y la cascarilla de arroz, que fueron los materiales seleccionados y el conocimiento del modelo de sistema a emplear, se pasará a una etapa de

experimentación, buscando generar un modelo industrial para la producción del sistema, basando el mecanismo en un modelo sostenible y eficiente.

6.4.1. Alcance

Elaborar un sistema de acondicionamiento acústico, con cascarilla de arroz y fibra de coco, que sea fácilmente instalado en el sitio, ya sea en muros pre existentes o en la generación de recintos o particiones.

En los materiales del panel; fibra de coco y cascarilla de arroz, se harán pruebas físicas y mecánicas, que buscarán acercarse lo más posible a las características acústicas de los sistemas ya usados para dicho fin. Igualmente se buscará un sistema de fijación más rápido que los sistemas ya existentes investigando los sistemas de anclaje de métodos de acondicionamiento ya utilizados.

6.4.2. Procedimientos.

Para llegar a la consistencia ideal se realiza un análisis de diferentes elementos aglutinantes que podrían ayudar a obtener las características deseadas para el sistema con fibra de coco y cascarilla de arroz, para ello se hicieron una serie de pruebas previas de reacción química, buscando adherir las moléculas de la materia prima, con elementos como la harina de trigo, la cal, el cemento, el yeso y el acetato de polivinilo.

Sobre el material obtenido de las pruebas previas se realizaron dos pruebas mecánicas sobre los materiales, la primera es una prueba acústica basada en el tubo de impedancia para lograr la unidad de aislamiento bruto que tienen las muestras de fibra de coco y cascarilla de arroz en conjunto. La segunda es una

prueba a alta temperatura, sometiendo a calor constante a la muestra de cascarilla de arroz y fibra de coco, esto para comprobar su uso en espacios cerrados.

Como prueba física se tomó el peso de la muestra y se multiplica el peso por el tamaño real del sistema, para así tener el peso aproximado total según el material obtenido, además de observan las características como color y olor de las muestras.

6.4.3. Técnicas e instrumentos.

Bascula digital: Elemento utilizado para medir el peso de los elementos a ensayar. Estas pueden ser las muestras o los componentes de las muestras, se miden en gramos o mililitros si se trata de líquido.

Sonómetro digital: Aplicativo utilizado para medir el número de decibeles (dB) de una fuente sonora.

Generador de frecuencias (Hz): Dispositivo digital empleado para generar diferentes frecuencias de onda según requerimientos.

Tubo de impedancia: Es un instrumento utilizado para realizar pruebas acústicas sobre distintos materiales, estos son sometidos a diferentes frecuencias y por medio de uno o varios micrófonos y un ordenador se calculan características como impedancia acústica y coeficientes de absorción.

Figura 38 Tubo de Impedancia

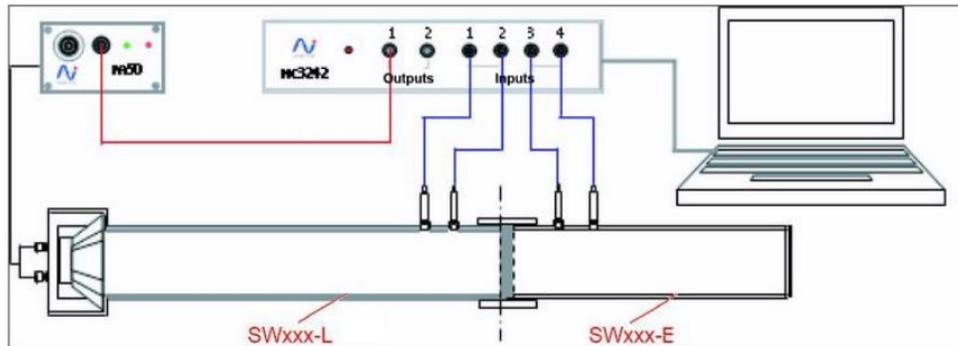


Imagen obtenida de (aplicada)

6.5. Antecedente del problema a investigar.

Los sistemas de insonorización empleados actualmente para acondicionar espacios que generen un confort acústico, generan un impacto ambiental negativo por lo complejo de sus procesos dentro del sector de la construcción, por el uso de tableros aglomerados y laminados que poseen adhesivos nocivos para la salud humana como el formaldehído ((INSHT), 2016).

Además del uso energético en la transformación y/o elaboración de los materiales absorbentes como la lana de roca, fibra de vidrio, poliuretano, entre otros, generando indicadores negativos al medio ambiente como el monóxido de carbono (GUZMAN, 2020).

La producción de gases efecto invernadero como el dióxido de carbono, producido por las empresas productoras de aislantes como la fibra de vidrio resulta perjudicial para el planeta (Bascumal, 2016). Los efectos a la salud humana por la manipulación de estos materiales volátiles que afectan las vías respiratorias y provocan enfermedades como la dermatitis, si no se realiza una correcta

manipulación y utilización de EPP, adicionalmente al inadecuado manejo de los residuos que contribuyen a la contaminación de los ecosistemas (Ciencias, 2000).

6.6. Estado del Arte del problema a investigar

6.6.1 Estudios internacionales.

StudioBrick es una compañía española que realiza cabinas acondicionadas para músicos en materiales como el MDF recubierto y polímeros internos entre dos capas, este posee un bastidor que une los paneles entre sí, una base con niveladores, sistema de extracción de aire caliente, sistema eléctrico y sujeción de almohadillas absorbentes interiores.

Figura 39 Cabina para músicos de EstudioBrick



Cabina pequeña sistema StudioBrick (White, 2014)

Gablok es un sistema de construcción que usa bloques con una unión sencilla inspirada en las fichas de Lego, es un sistema prefabricado según las necesidades constructivas de cliente, el cual puede ser armado con el uso de un manual.

Los componentes del sistema son madera, grafito y poliestireno expandido los cuales otorgan confort térmico y acústico. (Gablok, 2022)

Figura 40 sistema de construcción que usa bloques con madera



Imagen tomada de (Gablok, 2022)

Departamento de Metrología, Alemania: 2022- Acondicionamiento acústico, en este caso el departamento de metrología de Alemania realiza un estudio en acústica arquitectónica y logra crear las fórmulas para calcular las pérdidas de transmisión del material aislante, como resultado y aporte a nuestro sistema actual de acondicionamiento acústico son dos avances que aportan al desarrollo de

materiales aislantes. Esta herramienta se usa para las pruebas físicas de los materiales agroindustriales que se van a disponer en el sistema (TOBIO, 1970).

Bibliotecas industriales, Alemania: 2022- La aplicación del estudio de la acústica y sus vibraciones como el sonido, ruido y lucha contra el, logra desarrollar un panel que satisface los parámetros en medición del ruido, la creación de paneles con materiales agroindustriales se optimiza con estos estudios y garantiza el acondicionamiento del ruido. (Kurtze & Schmidt, 1969)

Soluciones acústicas, España: 2022- El estudio del ruido se aplica en España para evidenciar la afectación que tienen en la salud, con esta investigación en soluciones acústicas nos ayuda a adaptar el sistema de acondicionamiento acústico para efectuar el mejoramiento en la salud de las personas, de acuerdo con (Tobio, 1968), los defectos acústicos generan problemas y deterioro en salud humana.

Guía básica para el control acústico en edificación -País Vasco

2022. La evolución de una guía para el control acústico en edificaciones o lugares industrializados con objetivo habitacional se basa en generar acondicionamiento acústico a través del diseño y acomodación de espacios libres de ruido, este objetivo se logra desde el diseño de la edificación y la selección de los materiales para la construcción del mismo. Se puede adaptar estos estudios a nuestro sistema de acondicionamiento para su instalación y fabricación. (López, 2012)

6.6.2 Estudios Nacionales

Universidad la Gran Colombia: 2021 – Paneles aislantes termo acústicos divisorios como alternativa al uso de polímeros sintéticos en el sector de la construcción, a base de cáñamo y resina de pino. Esta alternativa es de gran impacto para nuestro sistema ya que en la universidad nacional de Colombia se están usando desechos agroindustriales como base del acondicionamiento acústico.

Universidad la Gran Colombia: 2019 – Sistema de absorción acústico a base de cascarilla de arroz, para disminuir la reflexión del sonido dentro de los espacios, para ser instalados en muros. El material de la cascarilla de arroz se usa en nuestra propuesta de sistema de acondicionamiento acústico, esta investigación de la universidad la gran Colombia se usa para implementar las técnicas y estudios para el acondicionamiento acústico, podemos evolucionar el estudio de este material con la complementación en el desarrollo que le podamos dar.

Universidad de los Andes: 2018 - Caracterización de la cascarilla de arroz y extracción de celulosa. La extracción de celulosa en base a polímeros compuestos de células vegetales se desarrolla para la complementación y compactación de materiales que efectúan un acondicionamiento acústico, en estos estudios se puede beneficiar nuestro sistema para demostrar con ensayos o estudios que la unión de celulosa y material de desechos orgánicos son efectivos para aislar acústicamente.

6.7. Marco contextual o referencial

6.7.1. Marco Teórico

Acústica: Los materiales tienen una reacción física a las ondas sonoras, esto dentro del estudio de la acústica, sin embargo, esta área de la física se ve relacionada directamente a la creación de espacios agradables para el ser humano, como dice (Chalmers, 2018) además de ser una ciencia exacta está directamente relacionada con el bienestar:

Es esencial conocer la acústica para crear entornos interiores y exteriores, con buenas condiciones auditivas para músicos y oyentes. Para mejorar o crear entornos sociales y lugares de trabajo que estén libres de ruidos o vibraciones incómodas y dañinas.

Por tanto, las ondas generadas tienen características agradables o no al ser humano, esto depende directamente, de factores físicos como frecuencia, intensidad, tono y duración, como estas se relacionan entre sí; de tal manera si se produce una melodía agradable de una fuente de sonido, si esta se mezcla con varias melodías, esta es percibida de manera desagradable por el ser humano. Entendiendo que, en la capital y sus alrededores, existen varias fuentes de sonido, las ondas provenientes de estas son interpretadas por el cerebro humano de una forma desagradable, que produce sensaciones emocionales negativas, lo cual tiene una significancia importante para la salud y bienestar del oyente.

Según (PAOT), la organización mundial de la salud como autoridad internacional, al igual que diferentes áreas de la medicina y la física, realizan cada vez más

investigaciones dirigidas a comprobar los efectos negativos en la salud y bienestar del ser humano.

Figura 41 Escala de Ruido por ambientes, aparatos, actividades o situaciones.

Nivel de presión acústica	Ambientes / Actividades Aparatos / Situaciones
130 dBA	<ul style="list-style-type: none"> » Motor de avión a reacción despegando (a 10 m). » Fuegos artificiales. » Disparo de arma de fuego.
120 dBA	<ul style="list-style-type: none"> » Martillo neumático pilón (a 1 m). » Motor de avión.
110 dBA	<ul style="list-style-type: none"> » Motocicleta a escape libre (a 1 m). » Concierto de Rock.
100 dBA	<ul style="list-style-type: none"> » Discoteca, sierra circular, taladro. » Sirena de ambulancia (a 10 m). » Bocina o pito de autobús.
90 dBA	<ul style="list-style-type: none"> » Taller mecánico. » Imprenta. » Tunel de limpieza de vehículos. » Tráfico vehicular. » Auriculares.
80 dBA	<ul style="list-style-type: none"> » Calle ruidosa. » Bar animado. » Niños jugando. » Cadena de montaje. » Motor de autobús.
70 dBA	<ul style="list-style-type: none"> » Conversación en voz alta. » Oficina con gente. » Almacenes. » Extractor de humos (a 1 m). » Tráfico tranquilo.
60 dBA	<ul style="list-style-type: none"> » Conversación sosegada. » Restaurante. » Interior de vehículo insonorizado. » Comercio. » Lluvia. » Ventilador (a 1 m).
50 dBA	<ul style="list-style-type: none"> » Aula (Ruido de fondo). » Oficina (Ruido de fondo). » Calle tranquila. » Ronquidos moderados.
40 dBA	<ul style="list-style-type: none"> » Sala de estar (Ruido de fondos). » Biblioteca. » Conversación susurrada. » Roce de la ropa. » Mascar chicle.
30 dBA	<ul style="list-style-type: none"> » Dormitorio. » Frigorífico silencioso (a 1 m).
20 dBA	<ul style="list-style-type: none"> » Rumor suave de hojas de los árboles.
10 dBA	<ul style="list-style-type: none"> » Pájaros trinando. » Respiración tranquila.
0 dBA	<ul style="list-style-type: none"> » Umbral de audición de un joven sano promedio.

Imagen tomada de (Aburrá, 2019)

Todos los materiales existentes se clasifican en el campo acústico desde algunas características, estas nos permiten identificar el confort acústico de los lugares identificando dichos materiales, estas son:

Impedancia: Es la propiedad del material de impedir que la energía acústica pase.

Admitancia: Es la propiedad del material de permitir que la energía acústica pase.

Coefficiente de reflexión: cuando una onda sonora impacta el material, parte de la energía se refleja, la onda producida tendrá una amplitud distinta a la onda que incide en el material.

Coefficiente de absorción: Parte de la energía de la onda que se pierde durante la reflexión.

Se busca que un espacio con características físicas no acústicas propia de los materiales convencionales de la construcción en la capital; como lo son los ladrillos y el concreto, sea adaptado para aislarlo del sonido proveniente de fuentes externas y que el exterior sea aislado de las fuentes producidas dentro del lugar a aislar. Según el sitio a tratar algunos recintos como en los que se realizan pruebas de tiro con armas deben estar por encima de ciertos niveles de acondicionamiento. Por lo tanto, (Pérez) “Un sistema de Acondicionamiento acústico se ve determinado por su capacidad de reducir la energía sonora que se propaga a través del mismo. Las ondas sonoras pueden llegar al material por vía aérea (aire) o sólida (vibraciones, golpes, y otros ruidos de impacto)”.

Reverberación: La intensidad del sonido u onda sonora permanecerá en el espacio por determinado tiempo antes de desaparecer, a esto se le conoce como reverberación.

Figura 42 Tiempos de reverberación óptimos por espacio.

TIPO DE SALA	RT_{mid} , SALA OCUPADA (EN S)
Sala de conferencias	0,7 – 1,0
Cine	1,0 – 1,2
Sala polivalente	1,2 – 1,5
Teatro de ópera	1,2 – 1,5
Sala de conciertos (música de cámara)	1,3 – 1,7
Sala de conciertos (música sinfónica)	1,8 – 2,0
Iglesia/catedral (órgano y canto coral)	2,0 – 3,0
Locutorio de radio	0,2 – 0,4

Márgenes de valores recomendados de RT_{mid} en función del tipo de sala (recintos ocupados)

Imagen tomada de (Isbert, Diseño acústico de espacios arquitectónicos, 1998)

Los recintos acústicos tienen la característica de que las ondas reflectantes tengan un mismo nivel de intensidad, por tal motivo las paredes donde rebotan las ondas sonoras deben ser capaces de adsorber cierta cantidad de onda sonora, para lograr esto se busca obtener un material compacto y rígido que no sea conductor del sonido en las frecuencias que el oído humano pueda percibir. Por tanto, como dice (Díaz, 2003) desde el punto de vista físico:

Para que un material sea buen absorbente sonoro, no solo debe ser permeable a la onda, sino que también debe tener la capacidad, en mayor o menor medida, de transformar la energía acústica transportada por las ondas sonoras en energía calórica (debido a la fricción), mecánica o de deformación.

Figura 41 Material aislante y poco aislante



Figura tomada de (Pérez)

Figura 43 Material absorbente y poco absorbente



Figura tomada de (Pérez)

Existen materiales porosos y fibrosos estos funcionan adsorbiendo altas frecuencias del sonido, algunos ejemplos de estos materiales que generan contaminación y no son reutilizables son la lana de vidrio o lana de algodón reciclada otro muy conocido es la lana de roca, aunque este genera toxicidad en su elaboración.

Materiales absorbentes: La importancia de los materiales absorbentes dentro del modelo de acondicionamiento de recintos es una de las cualidades que debe tener el sistema, a continuación, vemos en la figura el coeficiente de adsorción de la fibra de coco en relación a otros materiales existentes para dicho fin.

Figura 44 Estructura molecular materiales absorbentes

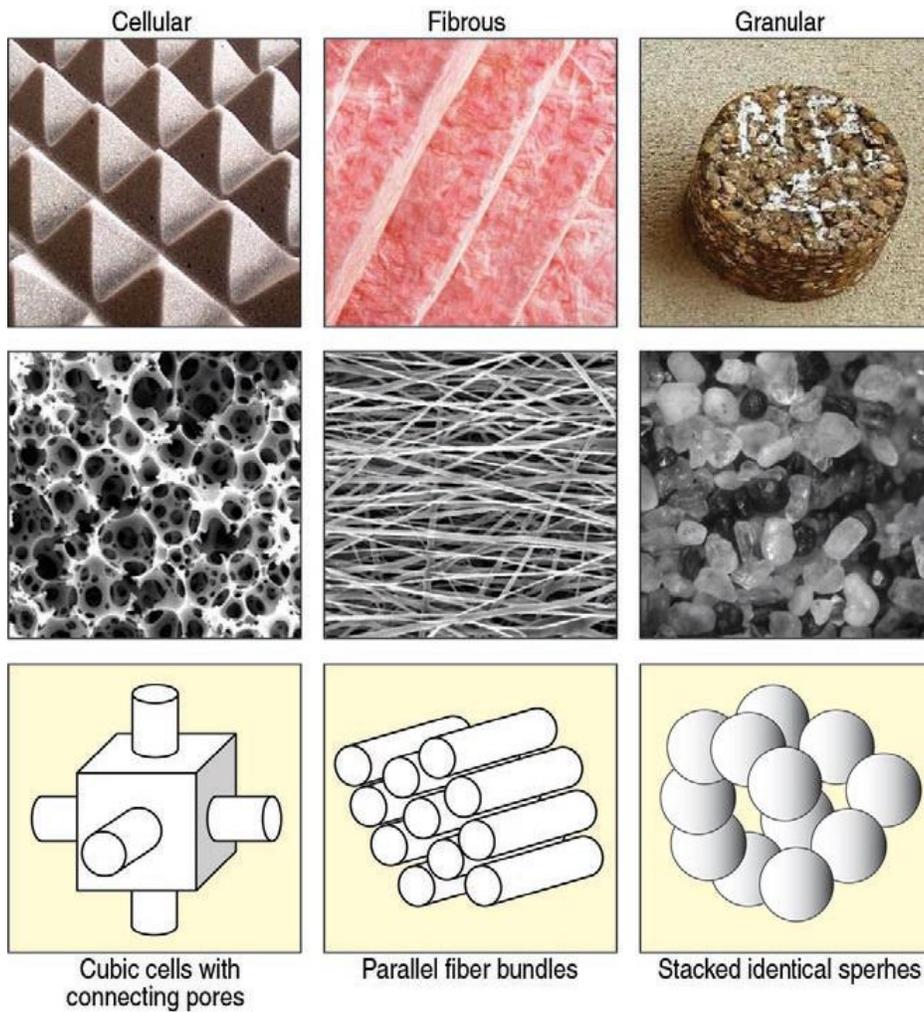
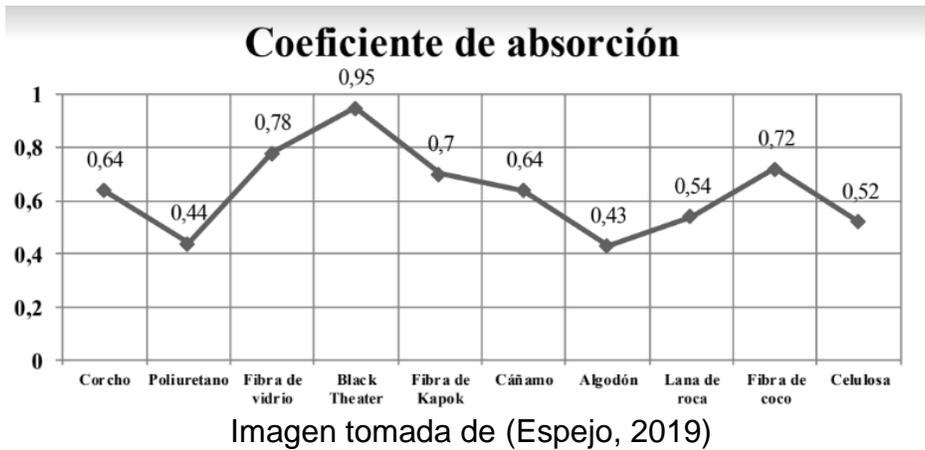


Figure 2. The three main types of porous absorbing materials.

Imagen tomada de (J. P. Arenas, 2010).

Figura 45 Coeficiente de adsorción de materiales en el mercado.



Según la gráfica la fibra de coco se encuentra con índice de adsorción de 0.72 un poco por debajo de una de las fibras sintéticas más conocidas, la fibra de vidrio cuyo índice de adsorción es de 0,78.

Salas y aulas Acústicas: Las salas o aulas acústicas son usadas generalmente para la producción de contenido audible o para generar confort auditivo; cuentan con paredes y techo irradian el sonido de manera similar en todas las direcciones, evitando ecos, controlando la aparición de ruidos de fondo. Dependiendo de los requerimientos acústicos se puede llegar a lograr espacios aptos para grabar audio por dispositivos como micrófonos de una manera ideal. Por consiguiente (Arranz, 2013) nos habla sobre la acústica arquitectónica que se emplea en los ambientes: La acústica arquitectónica es la especialidad de la acústica que se dedica a estudiar y controlar el campo sonoro en lugares destinados a realizar actividades musicales y de dialogo. Las cualidades acústicas varían dependiendo de la actividad a realizar, el tipo de señal reproducida y la predilección del público. El acondicionamiento acústico se encarga de generar ese carácter al lugar por medio de materiales y sistemas con características de adsorción o difusión. Estas salas o aulas cuentan

con puertas y ventanas acústicas de iguales características, las ventanas poseen vidrio doble y el suelo cuenta con materiales absorbentes como alfombras.

Como acondicionar un espacio: Se necesita tener claro algunos pilares principales para lograr el acondicionamiento de un recinto, estos son:

- a) Añadir materiales de alta densidad o masa: Es necesario que las ondas de sonido de frecuencias altas, no traspasen el lugar de ejecución, ni hacia adentro ni hacia afuera, por tal motivo en las particiones y techos se construye una estructura adicional con materiales más densos como el vinilo cargado, láminas de polietileno, yeso cartón, madera sólida, laminas asfálticas, laminas visco elásticas, concreto, entre otros.
- b) Eliminar vibraciones: Cuando dos elementos están en contacto, se transmite el sonido de uno al otro, por ello es importante bloquear esta transmisión quitando el contacto directo, para ello se utiliza elementos especiales de goma densa. Igualmente evitar que algún elemento quede suelto y genere sonido contaminante.
- c) Para ello se pueden emplear suelos flotantes separados con gomas o cinta para juntas, construir paredes dobles dejando espacio entre ellos o utilización de techos flotantes con estructuras rígidas.

- d) Sellar las juntas: Se debe asegurar de que no existan rendijas o huecos en el espacio, este debe de estar cerrado completamente, para ello se utilizan comúnmente selladores como espumas de poliuretano, masillas y cintas de goma en el caso de las puertas o las ventanas.
- e) Añadir materiales de baja densidad: Estos se usan comúnmente en las bovedillas que están dentro de las paredes dobles, pisos flotantes o cielo rasos, estos materiales adsorben las altas frecuencias evitando que se transmitan hacia afuera o hacia adentro, también ayudan a la reflexión de ondas sonoras dentro del mismo espacio.

Figura 46 Insonorización acústica en ambientes, medias y altas prestaciones.

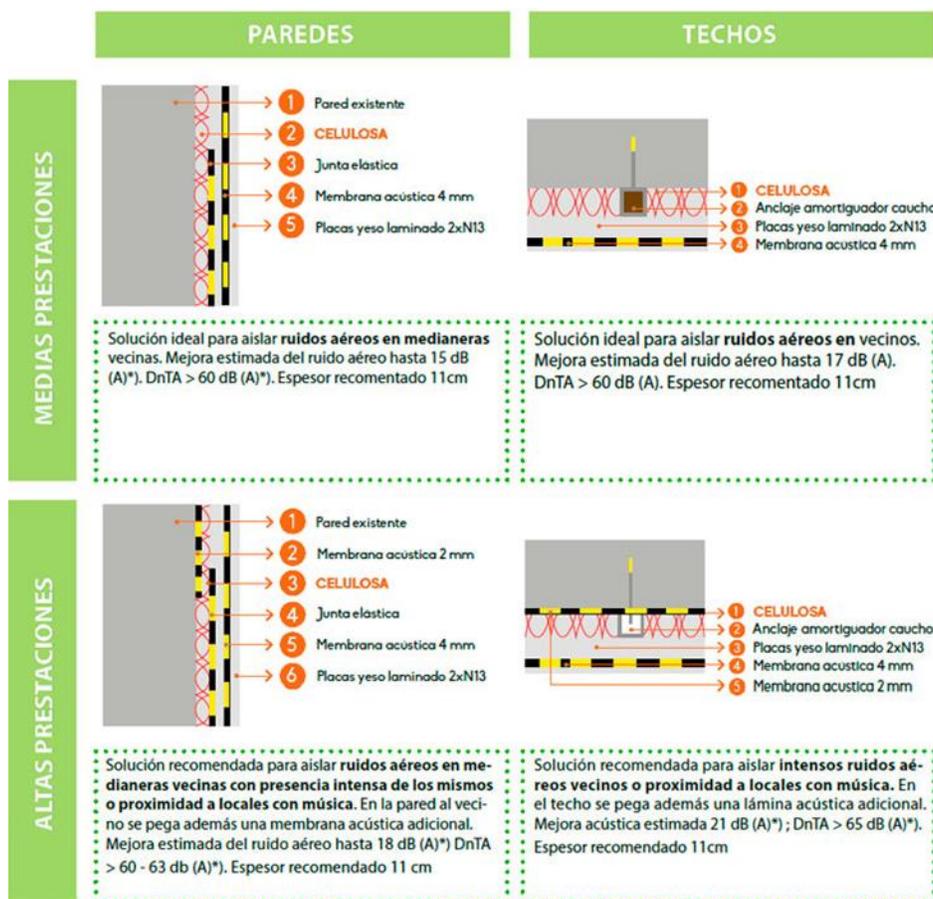


Imagen tomada de (Ecogreenhome, 2015)

Figura 47 Insonorización acústica en ambientes, máximas prestaciones

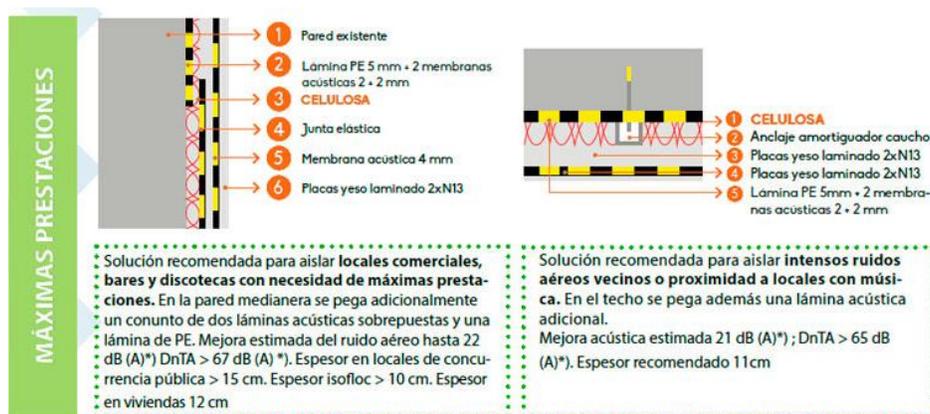


Imagen tomada de (Ecogreenhome, 2015)

Recursos Renovables: La problemática de la generación de residuos se ha extendido desde hace varios años, con la creación de maquinaria industrial y modelos de consumo masivos, nos vemos hoy en día con contaminantes que no se degradan, son usados una única vez o en su proceso de fabricación general tóxicos para el planeta y los seres que lo habitan, una buena perspectiva es que últimamente mucho países han modificado políticas medio ambientales, apoyadas por organizaciones en pro del planeta para generar conciencia en la industria, por lo cual estas han optado por materiales renovables, es decir que no se agotan en su origen y no necesitan procesos industriales extensos que generen residuos.

Según (Lambraño, 2017) “Los materiales tienen la capacidad y elementos que le son útiles al hombre, sin la necesidad de su transformación o modificación o pueden ser usados como materia prima para la producción de bienes o servicios”.

Principales exponentes teóricos del tema a investigar: La acústica es objeto de estudio en varios países a nivel mundial gracias a su alta relación con la edificabilidad y la arquitectura. Por consiguiente, se relaciona con la investigación dentro de la física y la matemática. En el área de la construcción tiene como exponentes principales a algunos profesionales que han destacado por su enfoque, experiencia, investigaciones y aplicaciones.

Colombia: El Arquitecto Daniel Duplat, es uno de los principales exponentes a nivel local sobre la acústica arquitectónica, nacido en la ciudad de Bogotá D.C. Arquitecto egresado de la Pontificia Universidad Javeriana con maestría en acústica Arquitectónica y medio ambiental de la Universidad Ramon Llull (La Salle) de Barcelona – España, actualmente profesor de cátedra de la Universidad de los Andes.

Dentro de los aportes al tema de la acústica y que los egresados de la facultad de Arquitectura de la Universidad de los Andes obtuvieran conocimientos básicos de acústica, crea en el año 2007 el programa de acústica arquitectónica que tiene como objetivo la sensibilización ante la temática del ruido y el manejo del sonido a través de la arquitectura, además de brindarle al estudiante los instrumentos y herramientas básicas de diseño para proporcionar ambientes acústicamente confortables y funcionales, adicionalmente dicta conferencias en la Universidad Javeriana de Bogotá en el programa de diplomado de diseño interior, automatización y sostenibilidad.

Es miembro fundador y perteneciente de la junta directiva de la Asociación Colombiana para la calidad acústica (AECOR), además de su participación en la

publicación del libro “La acústica y su influencia en el rendimiento académico” (Andes, 2022).

España: El Arquitecto Alexander Díaz Chyla nacido en 1983 es un excelente exponente del país España en la acústica arquitectónica, nacido en Madrid España, egresado de la universidad san pablo como arquitecto y es doctor en arquitecto especialista en acústica, con cursos varios de Revit y energía certificada. (**linkedin, 2022**)

Los principales aportes de este arquitecto en materia de investigación y desarrollo en la acústica, se destaca por su consultoría que genera a espacios como lo son estadios, restaurantes, hoteles. En este caso este arquitecto en su función de doctor en acústica desarrolla preguntas como ¿Cuánto ruido hace un tren a alta velocidad? Esta pregunta desarrolla soluciones con la experimentación y desarrollo en un laboratorio sofisticado conseguir un estudio con doce altavoces filtros y logaritmos matemáticos, la solución es mitigar la incomodidad o afectación acústica de estos ruidos comunes y así dar soluciones acústicas sin afectar el confort de los habitantes. (pais, 2022)

Alexander Chyla pertenece al grupo de Ove Arup la firma española más importante en acústica en el año 2021. En la cual aplica sus aportes al medio acústico, defendiendo conocimiento y conectándolo a procesos energéticos, económicos y estéticos. (linkedin, 2022)

Argentina: La ingeniera Nilda Vechiatti es una de las principales gestoras en investigación, docencia y asesoramiento en la parte de ingeniería acústica en Argentina, ella es presidenta de la federación iberoamericana de acústica, y presidenta de asociación de acústicos argentinos. Nacida en Argentina, estudió ingeniería de telecomunicaciones en la Universidad Nacional de la Plata, investigadora del laboratorio acústico y de luminotecnia de la comisión de investigación científica, Actualmente es profesora de la cátedra acústica de la universidad de buenos aires. (Latinoamericanos, 2022)

Los principales aportes en la acústica de la ingeniera Nilda Vechiatti es un desarrollo de un mapa del sonido de la ciudad de La Plata Argentina, principalmente en contaminación sonora, desarrolla temas de acústica arquitectónica, acústica ambiental, ruido urbano, ruido comunitario, estudio de materiales, contaminación sonora. Cada uno de estas investigaciones está incluido dentro de comisión de investigaciones científicas de la Provincia de Buenos Aires. (LinkedIn, 2022)

Chile: Verónica Wulf, estudió en la Universidad Austral de Chile ingeniera acústica, su espacio en el país chileno es su empresa llamada Absorbe en este caso ha desarrollado procesos técnicos para la instalación y fabricación de módulos de acondicionamiento acústico, con esto esta empresaria dio un salto en conocimiento en su país y es una de los grandes referentes para el desarrollo de proyectos empresariales de esta medida. (sostenible, 2022)

Pertenece a grupos de investigación llamados Acústicos de Chile, Profesión Ease en el año 2022 produce paneles acústicos bajo la firma Absorbe que es de su pertenencia y desarrollo en proyectos de gran escala, en este caso ella hace

referencia en que un proyecto acústico debe de contar con elementos que no sean invasivos, la idea es buscar espacios confortables y aspectos elegantes. (Knauf, 2015)

Ingeniero civil acústico Gonzalo Sepúlveda, es miembro del colegio de ingenieros en acústica, aplica su conocimiento de más de 15 años de experiencia a investigaciones que le ayuden a los procesos de acondicionamiento acústico. (sepulveda, 2022)

Tiene una compañía consultora acústica y de audio, aplica su experiencia y estudios en el diseño y construcción de estudios de grabación, aislación sonora, control de ruido y vibraciones en este caso la acústica de vibraciones, con esta experiencia en diseño y construcción, aporta al colegio de ingenieros su amplia experiencia, el ingeniero acústico Gonzalo Sepúlveda ha trabajado para Buro Happold Engienners en Bath Ucrania y ha proyectado más de 350.000 mt² en acondicionamiento acústico, en este caso es un gran referente del país de Chile por su innovación en el año 2021 de los paneles acústicos instalados en equipamientos locales como lo es hospitales, oficinas, hoteles, teatros y edificios públicos. (apollo, 2022)

6.7.2. Marco Histórico

Los primeros registros de la acústica están en la época de la antigua Grecia y Roma, en este caso la necesidad de ellos era el entretenimiento con esto se concibe la idea de construir espacios para sus presentaciones artísticas, con esta idea inician los estudios del sonido, su percepción, las propiedades y la relación que se tenían con las personas todo con el propósito de mejorar exponencialmente los efectos acústicos. Se define igualmente como toda onda perceptible que comprende las vibraciones de la tierra y vibraciones térmicas. (acoustic, 2018)

En su momento se llegó a comprender que una conversación en un espacio plano y abierto solo podría ser escuchada cuando las dos personas están cerca de lo contrario no, se comprende también que el sonido en diferente dirección cambia mucho en este caso si el sonido tiene una dirección hacia arriba tiende a ser más claro. (acoustic, 2018)

Ya en estos casos se decide estudiar más a fondo la difusión del sonido, querían saber cómo viajaba el sonido a través de la percepción acústica subjetiva, es aquí donde se logra crear varios teatros con una forma geométrica muy marcada y un efecto sonoro que sorprende a las personas que actualmente estudian la acústica, este efecto se logró a través del tipo y forma de la construcción que en este caso podría combinar formas circulares, cónicas, entre otras. (Ecoacustica, 2017)

Después de estas observaciones estas fueron puestas en práctica, la mejora se dio para crear un sonido envolvente, estos espacios fueron mejorando poco a poco, gracias a su disposición y forma semicircular, asientos en forma ascendente que

conformado como un invento de la antigüedad, con el tiempo le dieron importancia a los materiales que usaban para la construcción de estas edificaciones. (acoustic, 2018)

Una de las personas que influyó en los estudios de la acústica es Pitágoras, conocido por sus aportes hacia las matemáticas y geometría, en este caso el aporte que se le da a la acústica es por su desarrollo en el tema musical relacionando las vibraciones que daban las cuerdas musicales para determinar el sonido como armónico o inarmónico, por otro lado el segundo personaje que dio su aporte fue Vitruvio con sus desarrollos a la acústica arquitectónica que influye con la construcción de teatros para la época. Estos aportes a la acústica se fueron dando poco a poco, sus avances más contundentes se dieron en el periodo de la ilustración, fue en esta época que estos avances dieron pasos gigantes. (Ecoacustica, 2017)

El personaje Lord Rayleigh con el tratado que el mismo construyó dio a conocer sus investigaciones en cuanto a sonido y vibraciones, junto con este personaje está Isaac Newton que realiza el intento de medir la velocidad del sonido, se continúa con Pierre Laplace pudo relacionar las variables de la propagación sonora, y dentro de sus investigaciones pudieron calcular la velocidad del sonido con la siguiente ecuación:

Figura 48 Velocidad del sonido dependiendo del material que lo transmite

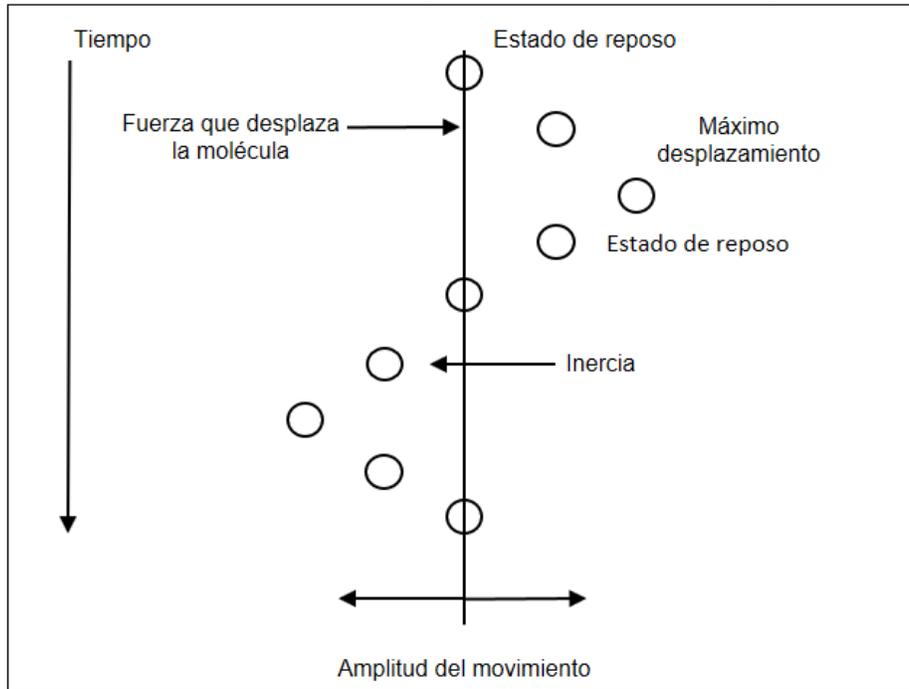


Figura tomada de (Acustica S. I., 2013)

En este caso inicia en el siglo XIX la mejor época para la acústica, relacionando tonalidades y frecuencias para la audición de cada persona, con diferentes instrumentos y materiales que pudieran emitir algún sonido para el ser humano, en este caso inicia la curiosidad de medir con valores los efectos que traía un ruido alto, medio o bajo. El famoso Thomas Edison pudo colaborar con este tema y aportar conocimiento el uso una particularidad de que las vibraciones podrían ser amplificadas con objetos en forma de cono y una aguja que emitía las vibraciones producidas, a este objeto le pusieron el nombre de fonógrafo. Gracias a este aporte, en la actualidad se usa este artefacto en la producción musical. (player, 2022)

Así como pasa el tiempo la acústica fue adquiriendo más estudios y se comenzó a ampliar gracias a esto se pudo entender mejor el comportamiento del sonido, adentrándonos en este campo se fue dividiendo un poco mejor este tema que

resalta lugares o ambientes como lo es la acústica arquitectónica, ambiental, submarina etc. (player, 2022)

Para concluir la historia de la acústica es una rama de la física que estudia el sonido, infrasonido y ultrasonido, estudia también la reproducción, percepción, almacenamiento, transmisión y reproducción. (player, 2022). La acústica es un tema que viene de tiempos pasados, se ha ido desarrollando poco a poco y se ha vuelto muy necesario para el desarrollo urbano, es de gran utilidad en los desarrollos científicos y tecnológicos. (player, 2022)

6.7.3. Marco Normativo

A nivel Nacional: Para el sistema de acondicionamiento aplican una serie de normativas que garantizan los objetivos funcionales óptimos dentro de la edificación.

Tabla 7 Normativa dentro de la NTC

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

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.
NTC 5548	Acústica. Medición del tiempo de reverberación de recintos con referencia a otros parámetros acústicos.
NTC 4595	Ingeniería Civil y Arquitectura Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares
NTC 3522	Acústica. descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. parte 1: cantidades básicas y procedimientos de evaluación

ISO 16283 (partes 1-3) Medición in situ del acondicionamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción.

ISO 1182: Ensayos de reacción al fuego de productos. Ensayo de no combustibilidad.

Tabla 8 Parámetros a tener en cuenta dentro de la norma sismo resistente.

NSR 10 Titulo A	Capítulo a.9 elementos no estructurales
NSR 10 Titulo K	K.4.2.5.11 Otros sistemas.
NSR 10 Titulo J	J.3.4 Determinación de la resistencia requerida contra fuego.

A nivel Internacional

Tabla 9 Normativa internacional a tener en cuenta.

ASTM C411	Método de prueba estándar para el rendimiento de superficie caliente del acondicionamiento térmico de alta temperatura.
ASTM C384-98	Método de prueba estándar para impedancia y absorción de materiales acústicos por el método del tubo de impedancia
ASTM C518	Método de prueba estándar para las propiedades de transmisión térmica en estado estacionario por medio del aparato medidor de flujo de calor
ASTM C423	Método de prueba estándar para absorción de sonido y coeficientes de absorción de sonido por el método de sala de reverberación
ASTM C1104/C1104M	Método de prueba estándar para determinar la absorción de vapor de agua del Acondicionamiento de fibra mineral sin revestimiento
ASTM E84 / UL723	Características de combustión de la superficie de los materiales, determinan la propagación de llamas y densidad del humo
ASTM E96/E96M Método A	Métodos de prueba estándar para la transmisión de vapor de agua de materiales.
ASTM C1304	Método de prueba estándar para evaluar la emisión de olores de los materiales de acondicionamiento.
ASTM C1338	Método de prueba estándar para determinar la resistencia a hongos de materiales aislantes y revestimientos.
(STC)	Clasificación de Transmisión de Sonido
UNE-EN 12859:2009	Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 13279-1:2009	Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones.
UNE-EN 13279-2:2006	Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.
UNE-EN 13950:2006	Transformados de placa de yeso laminado con aislamiento térmico acústico. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 12859/A1:2004	Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo
UNE-EN 520:2005	Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 520:2005 ERRATUM:2006	Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN ISO 16283-1:2015	Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo. (ISO 16283-1:2014).

IRAM 4043-1	Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento al ruido aéreo
IRAM 4043-3	Aislamiento del sonido en edificios. Clasificación del aislamiento del sonido, vía aérea, en fachadas y sus elementos
IRAM 4044	Protección contra el ruido en edificios. Aislamiento acústico mínimo en tabiques y edificios
IRAM 4048	Acústica. Medición de ruido de tránsito. Caracterización y medición del ruido debido al tránsito automotor.
IRAM 4062	Ruidos molestos al vecindario. Método de medición y clasificación
IRAM 4063-3	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 3: Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de los elementos de construcción.
IRAM 4063-4	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.
IRAM 4063-5	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 5: Mediciones "in situ" del aislamiento acústico a ruido de elementos de fachadas y de fachadas
IRAM 4063-7	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Mediciones "in situ" del aislamiento acústico de pisos al ruido de impactos.
IRAM 4064	Acústica. Magnitudes físicas y subjetivas del sonido o del ruido en el aire. Relación entre sonoridad y nivel de sonoridad
IRAM 4079-1	Ruidos. Niveles máximos admisibles en ámbitos laborales para evitar deterioro auditivo. Relación entre la exposición y el desplazamiento permanente del umbral de audición
IRAM 4079-2	Ruidos. Niveles máximos admisibles en ámbitos laborales para evitar deterioro auditivo. Valores máximos recomendados de exposición al ruido
IRAM 4080	Acústica. Medición de atenuación acústica de chapas de acero con tratamiento anti vibratorio. Método de reverberación.
IRAM 4109-1	Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 1 - Salas de espectáculos.
IRAM 4111	Acústica. Métodos para la determinación de niveles de potencia sonora de fuentes de ruido. Pautas para la utilización de normas fundamentales y para la preparación de métodos de ensayo relativos a ruido
IRAM 4113-2	Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de niveles de ruido ambiental.

IRAM 4120	Acústica. Guía para la elaboración de normas para la medición del ruido transmitido por vía aérea y la evaluación de sus efectos sobre el hombre
IRAM 4122	Cantidades de referencia normalizada para niveles Acústicos
IRAM 4123	Calibradores acústicos
UNE-EN ISO 10140-1:2022	Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 1: Reglas de aplicación para productos específicos. (ISO 10140-1:2021).
UNE-EN ISO 10140-2:2022	Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 2: Medición del aislamiento acústico al ruido aéreo. (ISO 10140-2:2021).
UNE-EN ISO 10140-4:2022	Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 4: Procedimientos y requisitos de medición. (ISO 10140-4:2021).
UNE-EN ISO 16283-2:2021	Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos. (ISO 16283-2:2020).
UNE-ISO 1996-1:2020	Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Magnitudes básicas y métodos de evaluación.
UNE-EN ISO 12999-2:2021	Acústica. Determinación y aplicación de las incertidumbres de medición en la acústica de edificios. Parte 2: Absorción acústica. (ISO 12999-2:2020).
UNE-EN ISO 3740:2020	Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica de las fuentes de ruido. Guía para la utilización de las normas básicas. (ISO 3740:2019).
UNE-EN ISO 7029:2017	Acústica. Distribución estadística de los umbrales de audición en función de la edad y del género. (ISO 7029:2017).
UNE-EN ISO 1683:2016	Acústica. Valores de referencia recomendados para los niveles acústicos y vibratorios. (ISO 1683:2015).
UNE-EN ISO 3747:2011	Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica y de los niveles de energía acústica de las fuentes de ruido utilizando la presión acústica. Métodos de ingeniería/peritaje para la utilización in situ en un entorno reverberante. (ISO 3747:2010)
UNE-EN ISO 15186-2:2011	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción utilizando intensidad sonora. Parte 2: Mediciones in situ. (ISO 15186-2:2003)
UNE-EN ISO 3746:2011	Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica y de los niveles de energía acústica de fuentes de ruido a partir de la presión acústica. Método de control utilizando una superficie de medición envolvente sobre un plano reflectante. (ISO 3746:2010).

UNE-EN ISO 3382-1:2010	Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 1: Salas de espectáculos. (ISO 3382-1:2009)
UNE-EN ISO 3382-2:2008 ERRATUM:2009 V2	Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 2: Tiempo de reverberación en recintos ordinarios (ISO 3382-2:2008/Cor 1:2009).
UNE-EN ISO 3382-2:2008	Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 2: Tiempo de reverberación en recintos ordinarios (ISO 3382-2:2008).
UNE-EN ISO 10846-4:2004	Acústica y vibraciones. Medición en laboratorio de las propiedades de transferencia vibro-acústica de elementos elásticos. Parte 4: Rigidez dinámica en traslación de elementos diferentes a soportes elásticos. (ISO 10846-4:2003)
UNE-EN ISO 266:1998	Acústica. Frecuencias preferentes. (ISO 266:1997).
UNE-EN ISO 18233:2007	Acústica. Aplicación de nuevos métodos de medición en la acústica de los edificios y recintos (ISO 18233:2006)
UNE-EN ISO 3822-4:1997	Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 4: Condiciones de montaje y de funcionamiento de los equipamientos especiales. (ISO 3822-4:1997).
UNE-EN ISO 354:2004	Acústica. Medición de la absorción acústica en una cámara reverberante. (ISO 354:2003)
UNE-EN ISO 10846-3:2003	Acústica y vibraciones. Mediciones en laboratorio de las propiedades de transferencia vibro-acústica de elementos elásticos. Parte 3: Método indirecto para la determinación de la rigidez dinámica de soportes elásticos en movimientos de traslación. (ISO 10846-3:2002).
UNE-EN ISO 10534-1:2002	Acústica. Determinación del coeficiente de absorción acústica y de la impedancia acústica en tubos de impedancia. Parte 1: Método del rango de onda estacionaria. (ISO 10534-1:1996).
UNE-EN ISO 10534-2:2002	Acústica. Determinación del coeficiente de absorción acústica y de la impedancia acústica en tubos de impedancia. Parte 2: Método de la función de transferencia. (ISO 10534-2:1998).
UNE-EN ISO 14257:2002	Acústica. Medición y descripción paramétrica de las curvas de distribución sonora espacial en recintos de trabajo para la evaluación de su comportamiento acústico. (ISO 14257:2001)
UNE-EN ISO 15667:2001	Acústica. Directrices para el control del ruido por medio de cerramientos y cabinas. (ISO 15667:2000).

UNE-EN ISO 3822-1:2000	Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por las griferías y equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 1: Método de medida. (ISO 3822-1:1999).
UNE-EN ISO 11654:1998	Acústica. Absorbentes acústicos para su utilización en edificios. Evaluación de la absorción acústica. (ISO 11654:1997).

6.7.4. Marco Productivo

Para la elaboración del sistema de acondicionamiento se utiliza la cascarilla de arroz para formar el tablero exterior o recubrimiento. Por otro lado, en su interior tendrá fibra de coco entretejida. Esto da como resultado dos procesos de fabricación diferentes para cada tipo de materia prima.

Tablero de cascarilla de arroz: El proceso de elaboración de este tablero es similar al utilizado en los tableros de madera aglomerada, con la salvedad que la cascarilla de arroz, al tener una medida menor al de la madera que ingresa a la fábrica de aglomerados, no necesita de procesos iniciales, como el astillado y triturado.

A continuación, se expondrán tres mecanismos de producción para el tablero de cascarilla, los cuales serán clasificados en producción a gran escala, mediana escala y escala artesanal.

Producción a gran escala: La maquinaria industrial necesaria en la línea de producción para conformar los tableros aglomerados es la siguiente:

Lavadora, Secadora, Criba vibratoria, Máquina de encolado, Máquina mezcladora. Máquina moldeadora, Máquina de pre prensado, Prensa en caliente, Máquina Cortadora, Máquina volteadora secadora, Lijadora.

Figura 49 Criba vibratoria lineal



Criba con capacidad de 3.000 toneladas hora, corte de separación de hasta 100 mm (GmbH, 2022)

Para ello la materia prima pasa por una serie de maquinaria, hasta convertirse en dicho tablero.

En primera instancia se selecciona la materia prima del tablero en este caso la cascarilla de arroz la cual se ingresa a un proceso de lavado separando posibles impurezas. Después de un secado en la banda transportadora, las partículas se criban en una criba vibradora para separar impurezas y partículas más pequeñas. Las partículas más pequeñas harán parte de la parte exterior del tablero y las más gruesas estarán en su interior.

Para aglutinar las partículas están son mezcladas de manera controlada con adhesivos como urea-formol, urea – melamina, formol y fenol entre un 3% y 10% según el peso de la resina usada, también se suelen usar otros aditivos como retardantes de fuego, insecticidas, fungicidas, endurecedores, resinas, etc. (Forestal, 2014)

Después las partículas impregnadas de adhesivo ingresan a la formadora en donde en una cinta transportadora se dispersa la materia prima hasta formar el ancho del tablero, las partículas finas son proyectadas al principio y a final, para darle acabado más compacto, en el medio de estas dos las partículas gruesas son dispuestas por un peinador metálico para ser extendidas más fácilmente.

En este punto se verifica por medio de un detector de metal, posibles contaminantes metálicos y posteriormente esta formación de partículas es pre prensada en frío. (Confemadera, 2011)

El adhesivo aun sin fraguar garantiza que la cascarilla de arroz no se vuelva volátil en el proceso de conformación del tablero.

Figura 50 Pre prensado en frío de tablero aglomerado con aditivo anti humedad Rh.



Las partículas que conformaran un tablero son pre prensadas en frío, esto para facilitar su transporte. (Confemadera, 2011)

Para favorecer el fraguado del adhesivo unos aspersores humedecen con agua sobre la manta de partículas que conformara el tablero.

Figura 51 Aspersores de agua



AnelSpray-MS para la adición de humedad superficial antes de prensar las tablas.
(Co., 2022)

Posteriormente el tablero pasa a una prensa de bandas metálicas calefactoras soportadas por rodillos tipo oruga las cuales comprimen definitivamente el material junto al aglutinante.

Los tableros son cortados a una medida estándar de 122 por 244 centímetros con cierras dispuestas en la cinta transportadora, posteriormente los tableros se disponen en una maquina volteadora que los va secando a medida que giran.

Por último, los tableros pasan por una lijadora de banda que les da un acabado fino.

Antes de su disposición final son escaneados para evidenciar tableros defectuosos los cuales serán separados y apilados mecánicamente.

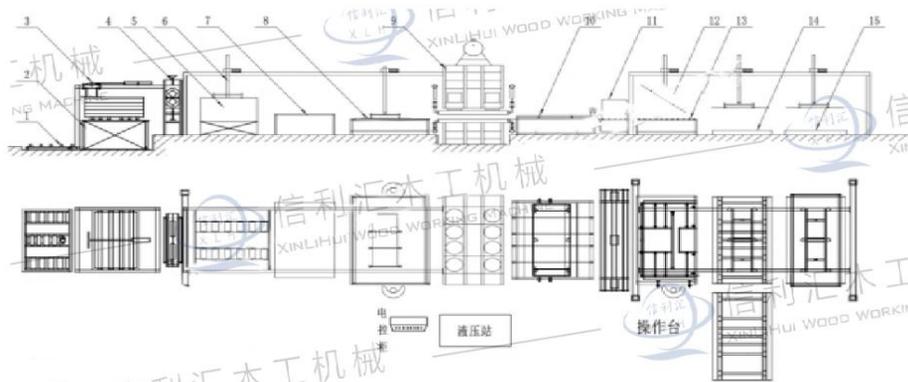
Figura 52 Volteadores



Volteadores para el enfriado de los tableros (G10, 2013)

Producción a mediana escala con Prensa - Hot Press de ciclo corto: Se ingresa la materia prima; en este caso la cascarilla de arroz junto al aglutinante, esta pasa por un proceso de moldeado haciendo uso de alta presión y calor para convertirse en un tablero aglomerado. Para la elaboración del tablero se hace uso de la siguiente disposición de equipos:

Figura 53 Diagrama de flujo de la línea de producción.



Maquinaria para la producción de tableros aglomerados (Park, 2016)

Lista de equipos

Tabla 10 Lista de equipos

NO	Nombre
1	Transportador de rodillos accionados
2	Elevador hidráulico con rodillos
3	Buje de carga
4	Casquillo de limpieza
5	Mesa de rodillos de alineación
6	Portador de vacío para carga
7	Bastidor de papel
8	Cargador de cinta transportadora
9	Prensa de apertura simple
10	Almohadilla de vacío descargador
11	Recortador por 4 lados de los bordes
12	Portador de vacío con inspector
13	Mesa de rodillos de alineación
14	Mesa de rodillos de alineación
15	Mesa de apilamiento para placa defectuosa

Tabla elaborada por (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 54 Características de maquinaria de ciclo corto para elaboración de tablero aglomerado.

No. de Modelo.	xinlihui	Modo de trabajo	Continuo
Modo de Control	CNC	Grado automático	Automático
Certificación	CE, ISO, FDA	Power(W)	37kw
Weight	90ton	Warranty	Offer Free Spare Parts and Service Within 12 Month
After-Sales Service Provided	Engineers Available to Service Machinery Overseas	Control System	PLC
No-Load Closing Time	3s	Labors	2/Every Line
Hot Press Cylinder Diameter/No	320mm/6PCS or 360mm/6PCS	Direction of Feeding Plate	Horizontal
Delivery Detail	30 Days After Receiving 30% Deposit	Item	Short Cycle Press for Chipboard Sheets
Paquete de Transporte	Standard Package, Be Made According Customer Need	Especificación	28000*4000*4070mm
Marca Comercial	XINLIHUI	Origen	Shandong, China (Mainland)
Código del HS	84659100	Capacidad de Producción	12

Características de la maquinaria (Focus Technology Co., 2016)

Principales datos técnicos de ciclo cortaron prensa caliente para laminado.

Tabla 11 Principales datos técnicos de ciclo corto prensa caliente para laminado.

No.	Nombre	El parámetro
1	El tamaño de la junta inished	2440 x 1220 mm
2	La presión de trabajo	16000 KN (1600T)
3	La dirección de alimentación	Desde el lado largo
4	El tamaño de placa de calefacción	1400x2600x140/100 mm
5	La apertura de la luz del día	200 mm
6	El cilindro principal (Diámetro, accidente cerebrovascular)	Φ320mm×8, 200 mm
7	Cilindro de elevación (Diámetro, accidente cerebrovascular)	Φ63mm×4, 200mm
8	La presión de aceite Hidráulico de Sistema	< =25Mpa
9	La hora de cierre	< =2 s
10	La temperatura de la placa de calefacción	< =210°C
11	Precisión de temperatura de Placa de calefacción	±2 °C
12	Medio de calefacción	Aceite de la transferencia de calor
13	Asignación de la energía térmica	40×10 Kcal/h4
14	La precisión de avión	0, 2 mm
15	El grosor del marco principal	60 mm
16	La potencia del motor	30kw

Información tomada de (Park, 2016)

Producción artesanal tablero aglomerado de cascarilla de arroz: Se elaboró una prensa soldada en metal, la cual sería sometida a alta temperatura en un horno con la cascarilla de arroz y como aglutinante la urea formaldehído, por el elevado costo de este último se decide prensar en frío utilizando aglutinantes externos a lo previsto.

Figura 55 Prensa artesanal metálica para panel en cascarilla de arroz.

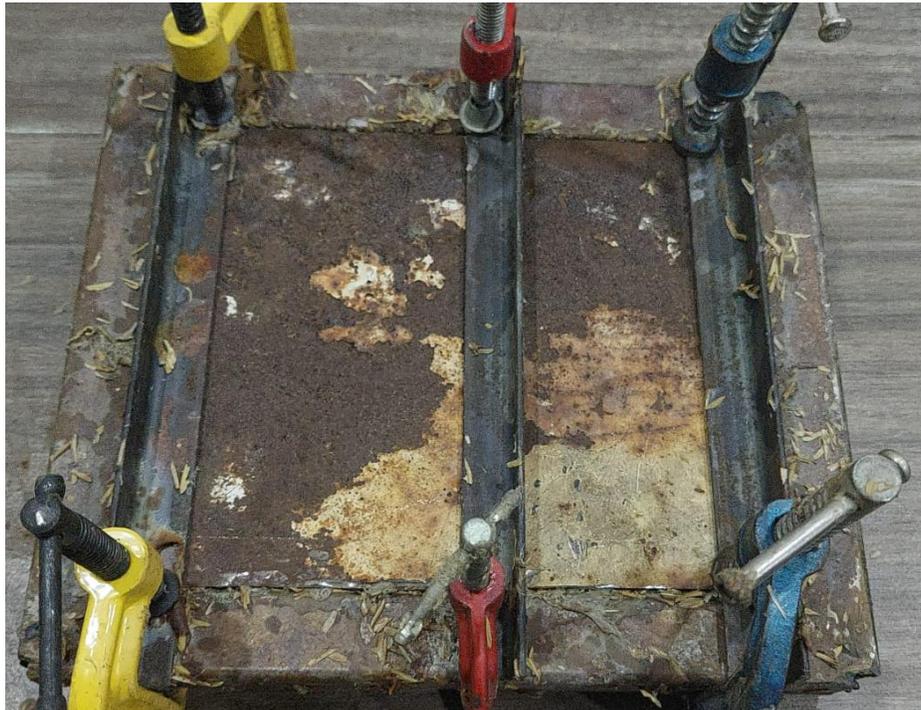


Imagen propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

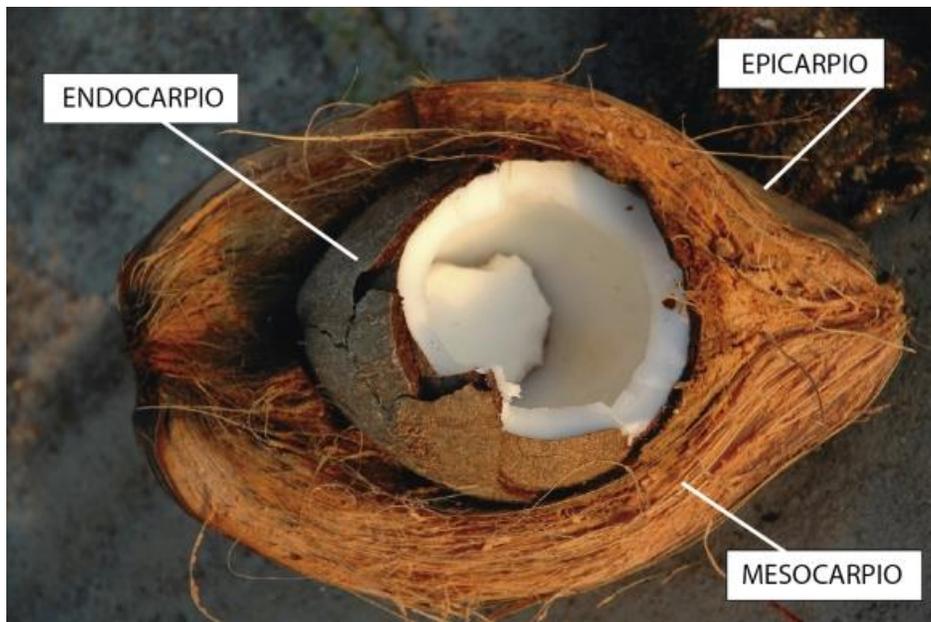
Fibra de coco: Para obtener un panel de fibra de coco con unas dimensiones definidas para el interior del sistema, esta se debe entretelar y compactar, esta fibra se encuentra en la parte del coco conocida como mesocarpio, una parte fibrosa y de color café claro.

Figura 56 Tejido fibra de coco



Producto obtenido de la máquina de tejido de fibra de coco (Joconn Machinery Co., 2022)

Figura 57 Estructura del coco



Estructura formada por tres capas (Construinnova, 2017)

A continuación, se expondrán dos mecanismos de producción para el panel interior en fibra de coco, los cuales serán clasificados en producción industrial y artesanal.

Producción industrial: En este ámbito, las fábricas de fibra de coco intervienen la materia prima realizando diferentes procesos de molienda utilizando distintas partes del coco, estas generan varios tamaños y tipos de fibra para diferentes usos, estas fibras comúnmente son utilizadas en la industria agropecuaria como sustratos para suelos y plantas.

Para la elaboración del panel interno de fibra de coco las fibras con las que se elabora deben ser alargadas para poderse enlazar o entretejer entre sí, estas fibras proceden del mesocarpio del coco.

Un modelo de producción industrial para generar el tipo de fibras para el panel es el siguiente:

Tabla 12 modelo de producción industrial

	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
1	WSXB-800	Banda transportadora para el coco hasta la máquina de desfibrado.	Diámetro 15 CM; Motor: 45Kw
2	WSXC-960	Maquina desfibradora con pantalla, abre los cocos para posteriormente desfibrar en la pantalla o cabina	Capacidad de producción: 3500-5500 cocos/hora - 5 toneladas/8 horas (15% de humedad). Motor 75 kW.
3	WSCS-580:	Pantalla o cabina para maquina desfibradora.	Malla 580 centímetros. motor desacelerador 1,5 kW; motor: 37 KW
4	WSXB-1100	Banda transportadora de la fibra de coco.	diámetro 180 cm. motor 4 KW

5	JCWB-2000	Máquina de tejer fibra de coco.	Peso: 3200 kg, Ancho de trabajo: 1000mm/1200mm/1500mm/1600mm/2000mm. Capacidad: 50 m/h, Tensión de: 380v/50hz/3ph y personalizado.
---	-----------	---------------------------------	--

Tabla modificada de (Sourcing, 2014)

Método artesanal para paneles de coco: Para elaborar los paneles se usan moldes de madera junto con el aglutinante y químicos de reacción, este molde está previsto de una tapa sobre los cuales se aplican discos metálicos.

Figura 58 Molde para panel en fibra de coco



Imagen propia para muestra con fibra de coco y cal (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

7. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO ELABORADO CON FIBRA DE COCO Y CASCARILLA DE ARROZ

7.1. Nombre e imagen del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con cascarilla de arroz y fibra de coco.

El producto tiene como principal característica el ser amigable con el medio ambiente buscando dar uso a los desechos del agro industria; en este caso la fibra de coco y la cascarilla de arroz. Se busca aprovechar sus características para apropiarse a un sistema de fácil instalación y efectivo para el acondicionamiento acústico de espacios, es así como nace el nombre Silence Green.

Figura 59 Primer diseño de maqueta virtual en vista 3D de paneles en disposición doble para particiones.

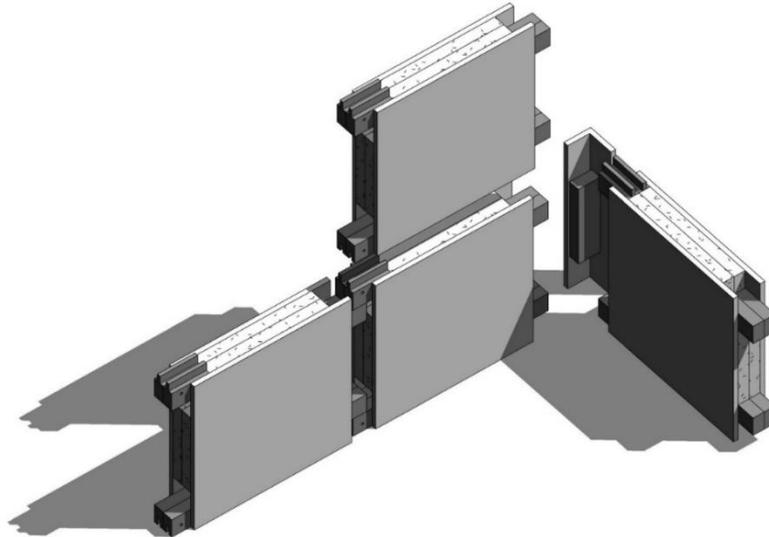


Imagen propia de modelado en Autodesk Revit (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

7.2. Composición del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con cascarilla de arroz y fibra de coco.

Es un sistema de acondicionamiento acústico elaborado con desechos agroindustriales en este caso se seleccionó la cascarilla de arroz y la fibra de coco, este sistema está pensado en solucionar el problema de acústica que llegue a tener un espacio al interior de recintos.

Por eso su composición es de materiales que reducen el paso de las ondas acústicas, son dos tableros en total, sus propiedades van dirigidos al control y mejora de condiciones de acondicionamiento acústico. En la parte interior tiene un tablero de fibra de coco producto 100% natural que es renovable y orgánico. Esto es un residuo que genera el coco, con bajo impacto ambiental.

El coco es una drupa, que está recubierta por fibras que van de un largor de 20 a 25 cm de longitud, esta forma ayuda a que sus características físicas sean en forma de pelos. Se recolectan de cocos completamente maduros. En su composición la parte del coco llamado mesocarpo es la usada para sacar la fibra de coco. El coco ya madurado tiene una fibra color café oscura, textura áspera y fibrosa, en la parte exterior se encuentra un tablero compuesto de cascarilla de arroz es un producto que resulta de actividad arrocera, tiene una característica física muy fina y le da un aspecto estético muy bueno al sistema de acondicionamiento.

7.2.1. Insumos, elementos y componentes del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con cascarilla de arroz y fibra de coco.

<u>Insumos principales</u>	Fibra de coco, cascarilla de arroz,
<u>Insumos - componentes aglutinantes</u>	Yeso, Acetato de polivinilo
<u>Componente de anclajes secundarios:</u>	Tornillos ¼”, chazos de ¼ “, tornillo madera 1”, herraje tipo z.
<u>Elementos extra de puertas y ventanas sistema cabina Silence Green:</u>	Puntillas 1” tiras caucho, vidrio, cerradura, herrajes metálicos.

7.2.2. Especificaciones técnicas del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con cascarilla de arroz y fibra de coco.

Estudio previo de acústica arquitectónica: El conocimiento que se debe tener en cuenta para efectuar la acústica arquitectónica que se encarga del estudio de los fenómenos vinculados con una propagación adecuada, funcional en lo que tiene que ver con el sonido de un espacio o recinto, ya sea de una sala de concierto, de un estudio de grabación, aula de clase o teatro (Miyara, 1999).

Adicional a esto, el acondicionamiento acústico es de suma importancia por su definición de las formas y el revestimiento que debe tener un espacio arquitectónico en su interior de un espacio arquitectónico, la idea es conseguir condiciones acústicas óptimas según lo que se haya planeado en su ejecución (Isbert, Diseño acústico de espacios arquitectónicos, 1998).

Tabla 13 Especificaciones.

Proceso:	diseño y construcción
Procedimiento asociado:	Reparación y mantenimiento.
Requisitos técnicos:	Conocimientos para acondicionamiento acústico.
Diseño:	Este conocimiento se usa para verificar necesidades del cliente, establecer medidas exactas para la fabricación del

	sistema y optimizar tiempos en la instalación.
Suministro:	Esta técnica se prioriza en nuestra operación ya que es un proceso que debemos de tener de forma óptima para poder llegar al consumidor final, se abastece de materiales la producción para la fabricación del mismo.
Instalación:	Esta técnica se refiere a situar o establecer en el sitio indicado el sistema de acondicionamiento acústico para que sea completamente efectivo se usa cuando un cliente ya ha contratado nuestros servicios y desea que el sistema sea instalado de manera correcta para su uso.
Mantenimiento:	Esta técnica se usa en nuestro sistema para la conservación del sistema esto se hace principalmente para evitar la degradación del sistema y aumentar su durabilidad, en este caso el sistema al estar expuesto a algún clima o afectación directa, va a necesitar un mantenimiento frecuentemente.
Reemplazo:	Esta técnica se usa al momento de una sustitución, cambio, o algún relevo de sistema de acondicionamiento acústico con el motivo de darle una actualización para que sea más efectivo y renueve su materialidad. Regularmente se hace esta técnica para el reemplazo parcial o completo del sistema.
Normas que aplican:	<p><u>ISO 16283</u> (partes 1-3) Medición in situ del ACONDICIONAMIENTO acústico en los edificios y en los elementos de construcción.</p> <p><u>NSR 10 Título A:</u> Capítulo a.9 elementos no estructurales.</p> <p><u>NSR 10 Título K:</u> K.4.2.5.11 Otros sistemas.</p> <p><u>NSR 10 Título J:</u> J.3.4 Determinación de la resistencia requerida contra fuego.</p> <p><u>ISO 1182:</u> Ensayos de reacción al fuego de productos. Ensayo de no combustibilidad.</p> <p><u>ASTM C411:</u> Método de prueba estándar para el rendimiento de superficie caliente del ACONDICIONAMIENTO térmico de</p>

	<p>alta temperatura.</p> <p><u>ASTM C518:</u> Método de prueba estándar para las propiedades de transmisión térmica en estado estacionario por medio del aparato medidor de flujo de calor.</p> <p><u>ASTM C423:</u> Método de prueba estándar para absorción de sonido y coeficientes de absorción de sonido por el método de sala de reverberación.</p> <p><u>ASTM C1104/C1104M:</u> Método de prueba estándar para determinar la absorción de vapor de agua del acondicionamiento de fibra mineral sin revestimiento.</p> <p><u>ASTM E84 / UL723:</u> Características de combustión de la superficie de los materiales, determinan la propagación de llamas y densidad del humo.</p> <p><u>ASTM C1136:</u> Especificación estándar para retardadores de vapor flexibles y de baja permeabilidad para acondicionamiento térmico.</p> <p><u>ASTM C1304:</u> Método de prueba estándar para evaluar la emisión de olores de los materiales de acondicionamiento.</p> <p><u>ASTM C665:</u> Resistencia a la corrosión, especificación estándar para acondicionamiento térmico para uso en contacto con acero inoxidable austenítico.</p> <p><u>ASTM C795:</u> Especificación estándar para acondicionamiento térmico de manta de fibra mineral para construcciones de marcos ligeros y viviendas prefabricadas.</p> <p><u>ASTM C1338:</u> Método de prueba estándar para determinar la resistencia a hongos de materiales aislantes y revestimientos.</p>
--	---

Tabla elaborada por (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

7.2.3. Características físicas, químicas y mecánicas del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con cascarilla de arroz y fibra de coco.

En términos generales para efectuar la instalación del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con cascarilla de arroz y fibra de coco se verifica las siguientes características:

Características físicas: Espacio adecuado para la instalación del sistema, que tenga un nivel de medida óptimo para el momento de realizar el replanteo se obtenga una medida muy precisa y así efectuar la fabricación e instalación reduciendo pérdidas de material y tiempo.

Para la instalación se debe tener en cuenta que el diseño tenga medidas específicas y generales. Que la medida de cada panel de instalación sea la indicada en cuanto a sus medidas y orden.

Características químicas: Para ejecutar un trabajo de acondicionamiento acústico se tiene en cuenta la composición química en este caso sobresale en la fabricación del sistema ya que la mezcla de los materiales como lo es el PVA, cal, yeso, harina de trigo, estos deben tener un gramaje que permita unas características físicas óptimas.

Al usar una proporción adecuada en los componentes químicos usados se puede realizar una medida precisa en los costos y beneficios físicos en el momento de instalación, la afectación puede ser para la estructura o muro al que se va a anclar el sistema, teniendo un aspecto deteriorado o sucio al momento de la instalación.

Características mecánicas: Es importante destacar que al momento de realizar un trabajo con el sistema de acondicionamiento acústico las características mecánicas de cada panel comprenden capacidades que aportan dureza, tenacidad, que le ayudan a resistir fuerzas o deformaciones.

7.2.4. Ventajas comparativas.

En términos generales las ventajas que tiene el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con cascarilla de arroz y fibra de coco, respaldando el uso de materiales amigables con el medio ambiente, garantizando tiempos de obra muy ágiles para la instalación y disminuyendo los costos de fabricación e instalación del sistema sobresalen de la siguiente manera:

- a) Garantizando un producto con materiales amigables con el medio ambiente de esta manera cada recurso utilizado cumple a satisfacción el cuidado de la salud por ser un material natural, y la radicación total de cualquier componente químico que a través del tiempo pueda afectar la salud en forma permanente de los colaboradores.
- b) Podríamos destacar el uso de nuevas tecnologías al momento del diseño del sistema, esto nos ayuda para la toma de distancias y medidas que va a tener el espacio a acondicionar y perfeccionar las cantidades que se van a usar en obra con el diseño conseguido.
- c) Fabricación de los paneles con medidas precisas evitando el desperdicio de materiales y optimizando tiempos de fabricación por cantidades estandarizadas según metros² que se quieran construir.

- d) Instalación precisa de los paneles por su sistema de ajuste con pestaña, este sistema nos ayuda a tener rendimiento de instalación y fijación a la estructura de manera segura.
- e) Minimizar tiempos de obra por el diseño ya propuesto antes de iniciar la fabricación del sistema, en particular por la necesidad de solo necesitar dos personas al momento de la instalación, este sistema optimiza la mano de obra y favorece los procesos de instalación.
- f) Programación de obra que cumple con criterios de evaluación, diseño, fabricación, instalación, observación y pruebas del sistema. Todo con el motivo de organizar tiempos de ejecución de cada actividad.
- g) Esto apoya al proceso de observación en los resultados estipulados desde el inicio de construcción del sistema, se tiene que evidenciar un sistema que cumpla con una armonía estética y con buenos acabados de obra para satisfacción del cliente.
- h) Finalmente, las ventajas que tiene el sistema de acondicionamiento son las pruebas para medir la difusión acústica, se busca que sea uniforme en todo el ambiente.

7.2.5. Presentación del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con cascarilla de arroz y fibra de coco, dimensiones, modalidades, requisitos, periodicidad, características de uso.

Se trata de un sistema de acondicionamiento acústico que hace uso en su mayoría de material proveniente de la agroindustria, fibra de coco y cascarilla de arroz; este se compone de un panel modular que puede por medio de fricción sujetarse a otro panel modular adyacente.

Los paneles modulares del sistema tienen la función de sujetarse sobre muro pre existente o en conjunto con otro modulo para crear cabinas acondicionadas acústicamente, de las dos formas se hace uso de la pre fabricación según las dimensiones a acondicionar. Tiene como fin crear espacios acondicionados acústicamente de manera fácil y rápida, evitando desechos de obra, mano de obra especializada y optimizando tiempos.

Figura 60 Maqueta virtual del primer diseño planteado Sistema de cabina Silence Green con sus componentes.

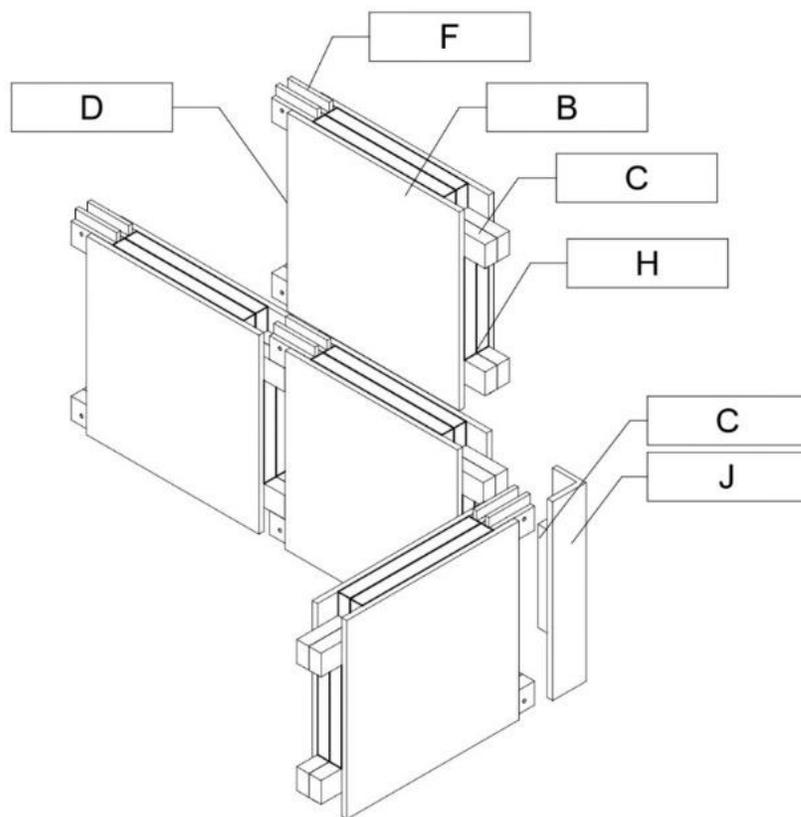


Imagen propia Autodesk Revit (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Tabla 14 Descripción del sistema de cabina Silence Green según primer diseño.

A	Fibra de coco 35 mm
B	Tablero en cascarilla de arroz 15 mm
C	Pino radiata 35x120 mm
D	Terminado Pintura base Agua
E	Agujeros de sujeción diámetro 4 mm
F	Pestaña sujeción
G	Espacio para pestañas de sujeción
H	Fibra de coco 70 mm
J	Elemento cubre esquinas

Elaboración propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 61 Maqueta virtual del primer diseño planteado del Sistema Silence Green en muros preexistentes

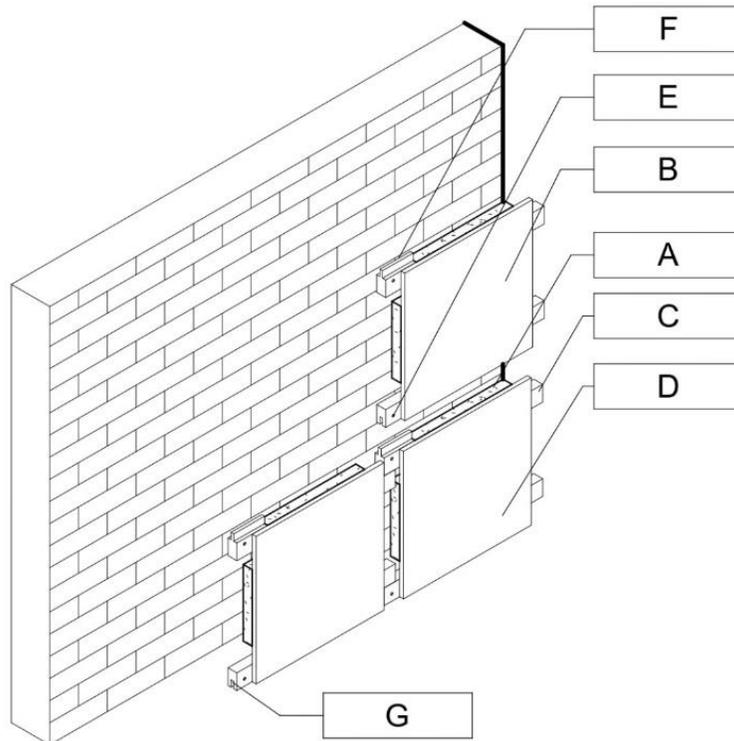


Imagen propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Tabla 15 Detalle de panel Silence Green adosado a muro preexistente.

A	Fibra de coco 32 mm
B	Tablero en cascarilla de arroz 18 mm
C	Pino radiata 35x120 mm
D	Terminado Pintura base Agua
E	Agujeros de sujeción diámetro 4 mm
F	Pestaña sujeción
G	Espacio para pestañas de sujeción
H	Fibra de coco 70 mm
J	Elemento cubre esquinas

Elaboración propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Dimensiones: A continuación se muestran las dimensiones generadas por los componentes del modulo del sistema Silence Green.

Figura 62 Vista frontal Primer diseño Silence green

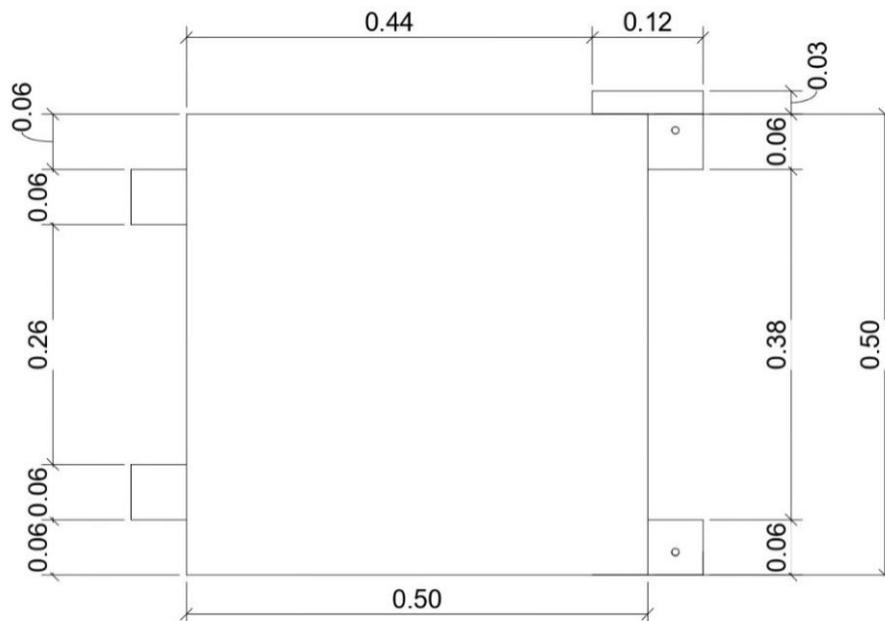


Imagen propia de medidas frontales del modulo (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 63 Vista posterior Primer diseño Silence green

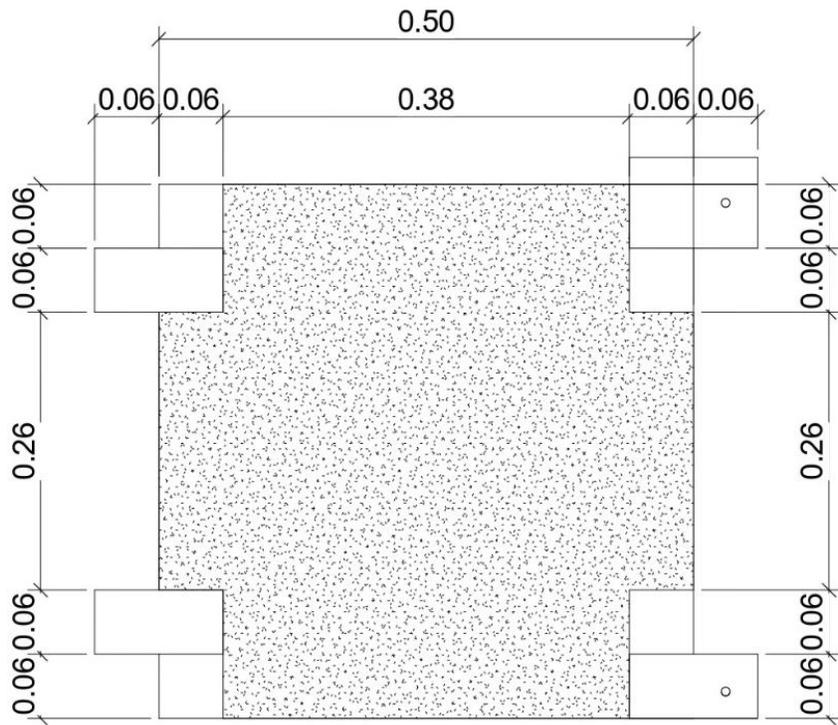


Imagen propia de medidas posteriores del modulo (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 64 Vista lateral primer diseño Silence green

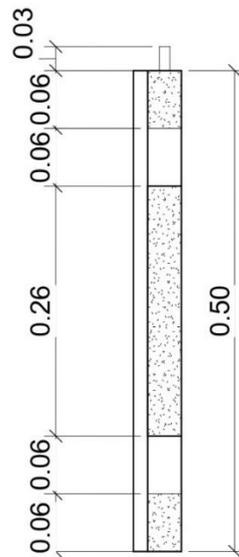


Imagen propia de medidas vista lateral del modulo (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Características de uso: *Silence Green para particiones primer diseño:* Incluye panel de 50x50 doble cara en cascarilla de arroz 15 mm en colores gris claro, negro, gris claro, azul oscuro turquesa y amarillo; estructura de sujeción en pino radiata, panel interior en fibra de coco 70 mm, ventanas aisladas acústicamente (tipo3), puertas aisladas acústicamente y elementos complementarios (tuberías eléctricas, iluminación, empaques, etc.)

Silence Green para sujeción a muros preexistentes: Panel 50x50 en cascarilla de arroz de 15 mm en colores gris claro, negro, gris claro, azul oscuro turquesa y amarillo; estructura de sujeción en pino radiata, panel interior en fibra de coco de 35 mm

7.3. Proceso de Producción del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con cascarilla de arroz y fibra de coco.

Etapas de producción:

- a) Organización de información y muestra del producto que se va a ofrecer.
- b) Entrega formal de brochure de servicios, es importante destacar que esto se hace buscando los clientes que necesiten de nuestro servicio, se hace primordialmente en exposiciones de empresa, visitas a universidades o espacios que se puedan acondicionar, ferias de construcción, acercamiento por recomendaciones del trabajo ya echo.
- c) Visita al lugar a donde se va a realizar la propuesta.
- d) Replanteo sobre el espacio a intervenir.
- e) Entrega de propuesta de costos preliminares para cotización.
- f) Entrega de cotización final.

- g) Aprobación de la cotización.
- h) Fabricación de los paneles a instalar, según medidas obtenidas en la visita.
- i) Alistamiento para la instalación: Transporte, limpieza del área a acondicionar, alistamiento de materiales y herramientas a usar.
- j) Ejecución.
- k) Pruebas técnicas.
- l) Ejecutar sub actividades necesarias para la entrega del sistema.
- m) Entrega del sistema ya instalado y en completo funcionamiento.

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

Se identifican las siguientes actividades principales para la ejecución del proyecto

Organización de información: Profesional en diferentes áreas de la construcción con experiencia en ejecución de proyectos. Se ejecuta esta actividad con el conocimiento de recolectar información del proyecto para mostrar el interés de construcción.

Diseño: Profesional con experiencia en diseño, Se ejecuta esta actividad con un software que permita almacenar los datos y medidas para organizar la puesta en marcha del proyecto.

Cotización: Profesional con conocimientos en costo y presupuesto, se necesita software que permita almacenar datos y realizar proyecto con costo y presupuesto.

Pago: Gerente o profesional con conocimientos en procedimientos económicos de una empresa, Se pagará al precio unitario por metro cuadrado, no se cobrarán ni pagarán metros lineales de esta actividad.

Fabricación: Colaboradores con experiencia en fabricación, se necesitan herramientas como martillo, destornillador, palustre, flexómetro entre otras para la ejecución de esta actividad.

Ejecución: Colaboradores con experiencia en obra e instalación, se necesita herramientas como lo son taladro, martillo, destornillador entre otras para la fijación e instalación del sistema.

Entrega: Gerente o profesional encargado del proyecto ejecutado, profesional que tenga conocimiento de requerimientos del cliente según lo pactado en el contrato. Realiza entrega a satisfacción en un 100% del cliente.

7.3.2. Duración del ciclo productivo.

Para un proyecto de sistema de acondicionamiento acústico con una medida de 100 m² las actividades que se plantean en el proceso productivo son las que se muestran en la tabla, en relación a esto el tiempo de producción de este proyecto nos da 23 días en total. Iniciando el 2 de mayo del año 2022 y finalizando con la actividad de entrega de proyecto el día 13 de junio del año 2022. En este caso con una franja horaria de trabajo de lunes a viernes de 9:00 am a 5:00 pm.

Tabla 16 proceso productivo

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO 100M²	23 días	lun 02/05/22	lun 13/06/22
ORGANIZACIÓN DE INFORMACION	1 día	lun 02/05/22	mar 03/05/22
ENTREGA DE BROCHURE	2 días	mar 03/05/22	jue 05/05/22
VISITA	1 día	vie 06/05/22	lun 09/05/22
REPLANTEO	1 día	lun 09/05/22	mar 10/05/22
ENTREGA DE PROPUESTA	2 días	mar 10/05/22	vie 13/05/22
ENTREGA DE COTIZACION FINAL	2 días	vie 13/05/22	mar 17/05/22
APROVACION	1 día	mié 18/05/22	jue 19/05/22
CONSTRUCCION	13 días	jue 19/05/22	lun 13/06/22
FABRICACION	5 días	jue 19/05/22	vie 27/05/22
EJECUCION	5 días	lun 30/05/22	mar 07/06/22
PRUEBAS TECNICAS	1 día	mar 07/06/22	mié 08/06/22
SUBACTIVIDADES	1 día	jue 09/06/22	vie 10/06/22
ENTREGA	1 día	vie 10/06/22	lun 13/06/22

Elaboración propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

7.3.3. Capacidad instalada.

Es importante destacar que la capacidad que tenemos de instalación del sistema de acondicionamiento acústico va ligado inicialmente a la necesidad operativa de dos personas. Según lo diseñado, cada panel puede llegar a ser instalado con una persona que ajuste el panel y otra persona que sujete y de precisión en la medida. Es aquí a donde según la actividad se puede requerir más o menos personal para la operación. Inicialmente en el proceso de instalación 2 personas son suficiente, para concluir solo podemos controlar un proyecto, ya que, al comprometernos en

ejecutar dos o más proyectos al mismo tiempo, perderíamos precisión y calidad al momento de anclaje del sistema.

7.3.4. Proceso de control de calidad.

El sistema de acondicionamiento acústico se rige por normatividad nacional e internacional, entre las más importantes se encuentra la norma ISO 16283 parte 1-3, que nos habla de medición in situ del acondicionamiento acústico de los edificios y en los elementos de construcción, con esta norma se busca aplicar en el sistema un método de medición que nos aporte medidas en baja y alta frecuencia. Es decir, será una herramienta para utilizar en el sistema de acondicionamiento acústico. Usamos normas que nos ayuden a medir propiedades acústicas que se determinan por la proporción de energía absorbida por paredes, techos, suelos y objetos, en este caso va ligado con el tiempo en el cual se emite el sonido y se puede desaparecer o disminuir, para esto usamos:

NSR-10 TITULO A: nos habla de los elementos no estructurales y nos da los parámetros para poder realizar los diseños de nuestro sistema de acondicionamiento acústico, nos solicita unos requisitos los cuales debemos de cumplir.

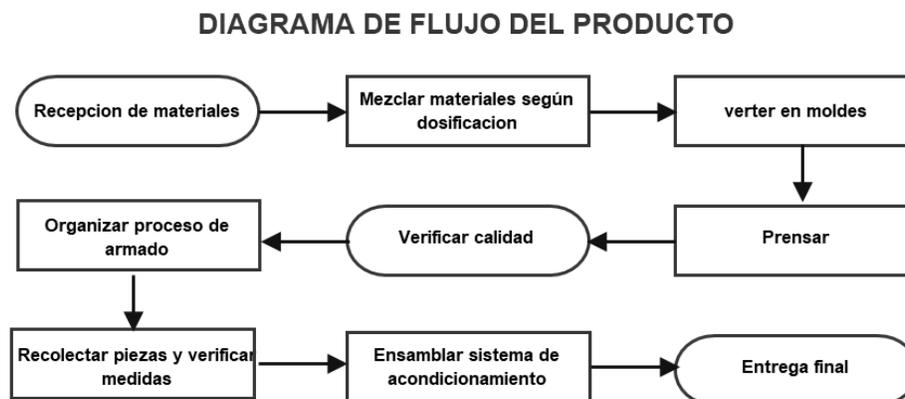
- a) Cumplir con grado de desempeño superior en resistencia a la adherencia estructural.
- b) Profesionales facultados para contribuir con esta función de diseño.

c) Nos permiten elementos ya diseñados como nuestro sistema de acondicionamiento acústico, pero deben ser diseñados e instalados por nosotros mismo para garantizar el uso de la norma.

NSR-10 Titulo J: Nos habla de Requisitos generales para protección contra incendios en las edificaciones, aplicamos esta norma de acondicionamiento acústico en el momento de instalación ya que la norma nos indica que no se pueden dejar espacios entre los paneles para evitar el paso de llamas.

El acabado que le damos al panel debe ser con materiales que no propaguen el fuego, y que no produzcan por descomposición o combustión sustancias toxicas concentradas que puedan afectar la salud en caso de conflagración.

Figura 65 Diagrama de flujo del sistema silence green



Elaboración propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

7.3.5. Proceso de seguridad industrial.

Es de gran importancia al momento de la fabricación del sistema de acondicionamiento acústico tener en cuenta los riesgos que se llevan a cabo y de esta manera adoptar medidas de prevención, teniendo en claro identificar, tratar,

calificar, prevenir o eliminar riesgos antes, durante y después de la ejecución del proyecto.

En Colombia se estipula a través del Decreto Ley 1295 de 1994 = organización y administración de los riesgos profesionales en el País. Esta norma se aplica para el cumplimiento del cuidado de los colaboradores administrando y organizando los riesgos laborales. Para mitigar los accidentes laborales nos tomamos la tarea de verificar los puntos en la producción con más criterio de accidentalidad y su prevención.

Replanteo: Al momento de hacer el replanteo se debe usar Guantes en poliéster, gafas de seguridad, botas de seguridad, overol, tener en buen estado el flexómetro.

Fabricación: En el proceso de la fabricación de los paneles se debe usar guantes en poliéster, gafas de seguridad, botas de seguridad, overol, capacitación en manejo de herramientas no mecánicas, buen estado de herramientas.

Ejecución: Al momento de la instalación del sistema de acondicionamiento acústico se deben de tener las precauciones en trabajo de alturas, manejo de herramientas mecánicas, se debe usar guantes en poliéster, gafas de seguridad, botas de seguridad, overol, capacitación, buen estado de herramientas.

7.3.6. Puesta en marcha, en obra o en el mercado.

<https://sbecerrag.wixsite.com/insulatorsgreen>

Figura 66 Página Web Insulators green



Imagen propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 67 Página Web Insulators green - Productos

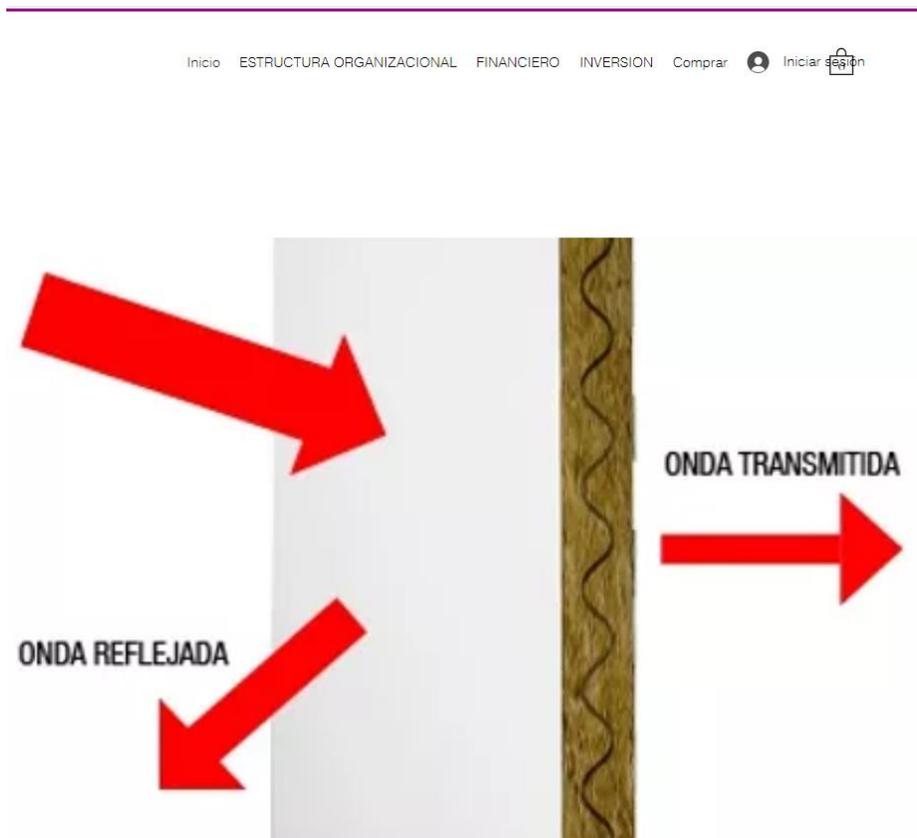


Imagen propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

7.4. Necesidades y requerimientos.

El sistema de acondicionamiento acústico elaborado con cascarilla de arroz y fibra de coco es de gran ayuda para las personas que deseen acondicionar un espacio, sin embargo, tenemos la necesidad de ingresar a un mercado a través de las redes sociales en este caso es una estrategia que se centra en el crecimiento y ampliación dentro del mercado, los beneficios comunes de ingresar al mercado a través de las redes sociales son:

Genera clientes potenciales, Impulsa las ventas, Promoción de producto, Gestión en la reputación, Interacción de los clientes, Publicidad segmentada.

El sistema de acondicionamiento acústico se fabrica e instala según requerimiento del cliente, sin embargo, para poder acercarnos al cliente una estrategia formal es un portafolio de servicio que ofrezcamos en formatos digitales para él envié y que el cliente pueda determinar si cumplimos con la necesidad del mismo, un método es por correo electrónico corporativo, adjuntando fotografías, servicios disponibles y especificación del objetivo de la empresa. Disposición para que el cliente vea el interés de la contratación.

7.4.1. Materias primas e insumos

Materias primas: Fibra de coco producto del mesocarpio del coco, cascarilla de arroz, pino radiata, cal, acetato de polivinilo.

Insumos: Tornillos 1", pegante madera.

7.4.2. Pruebas y ensayos.

Después de plantear el sistema de anclaje con su respectivo diseño, se generan una serie de características de los componentes, tanto internos como externos. Dentro de estos, el panel externo debe ser rígido, que se pueda atornillar y que tenga un aspecto agradable a la vista, y en su interior se busca un material poroso parecido a una esponja.

Ensayos preliminares de aglutinantes sobre la fibra de coco y cascarilla de arroz

Se realizaron una serie de pruebas de consistencia de material, con diferentes aglutinantes, entre ellos; el PVA, cal, cemento blanco y harina de trigo. Con esto se busca obtener una consistencia similar a productos del mercado de amplio uso en el país en la elaboración de salas acústicas. En el caso del coco se busca obtener características físicas parecidas al de fibra de vidrio, la lana de roca, y similares. En el caso de la cascarilla de arroz se busca obtener una consistencia similar al de un tablero de MDP, MDF yeso cartón o similares.

Se utiliza para el primer ensayo harina de trigo y agua, para la obtención del aislante interno del primer prototipo desarrollado virtualmente, este fue colocado en un molde con la forma del aislante. Después de 2 meses de secado al aire libre, el aglutinante no seco internamente, y presentó mal olor por proliferación de bacterias, todo esto puesto que el coco tiene como principal característica la retención de agua, las fibras no fueron aglutinadas lo suficiente para tener una consistencia adecuada para la manipulación y presento grietas de más de 3 mm en el panel.

Se usó por cada una parte de fibra de coco, media parte de harina de trigo y media parte de agua potable.

Figura 68 Molde según primer diseño de maqueta virtual



Imagen propia de prueba aglutinado de fibra de coco (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 69 Prueba de aglutinante harina de trigo en relación 1:2 con fibra de coco.



Imagen propia de prueba aglutinado de fibra de coco (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Al presentar inconvenientes con el aglutinante se decide fabricar otro prototipo más rígido que el anterior en fibra de coco, para ello se usan productos de origen no natural; una parte de cemento blanco, media parte de cal y una parte fibra de coco sin segmentar.

Figura 70 Fibra de coco sin segmentar



Imagen propia de fibra de coco (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 71 Muestras con fibra de coco cal y cemento blanco



Imagen propia de prueba aglutinado de fibra de coco (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Los paneles presentan rigidez, no cumple con las condiciones físicas de textura de un aislante poroso como lo son la fibra de vidrio o lana de roca, aunque posee características óptimas para el desarrollo de un mampuesto liviano para muros.

En el caso de la cascarilla de arroz se realiza una prueba con 580 Gramos de cascarilla de arroz, 80 gramos de aserrín y PVA (Acetato de Polivinilo) 500 Gramos, la mezcla se sometió a prensado por un lapso de 24 horas. El objetivo del prensado es compactar las fibras de la cascarilla con el adhesivo, mejorando su adherencia.

Figura 72 Resultado de prueba para panel de cascarilla de arroz

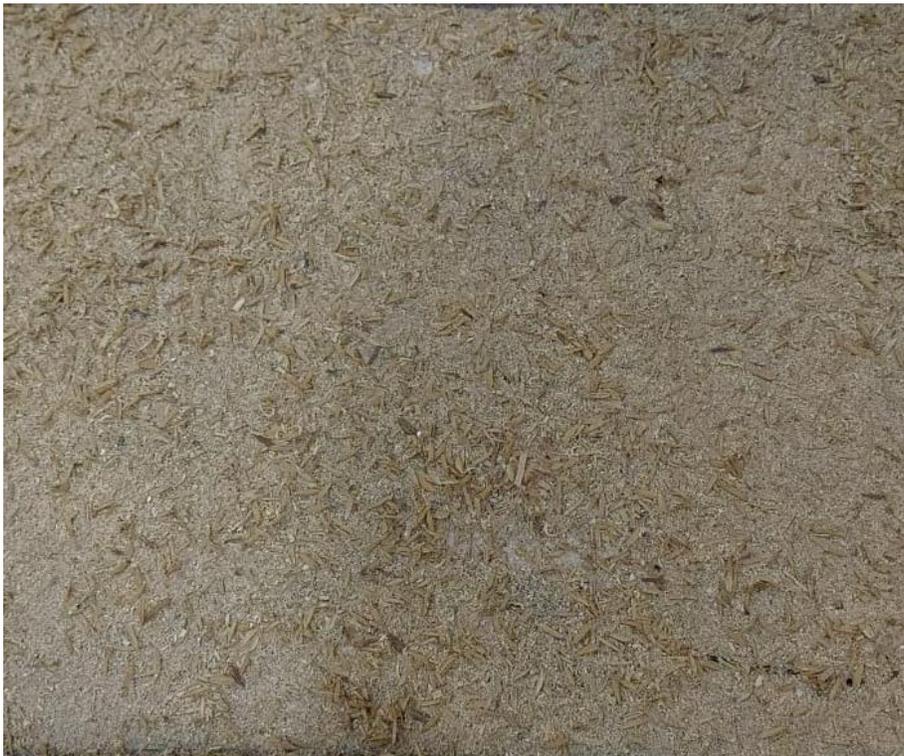


Imagen propia de resultado de aglutinado de cascarilla de arroz (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 73 Prensa metálica de elaboración artesanal



Imagen propia de prensa artesanal (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Se generó una lámina de 30 de ancho, 20 de largo y 1.8 de alto, esta tenía una consistencia poco rígida y con mucha elasticidad dada la característica gomosa del aglutinante empleado, el acetato de polivinilo fue escogido por su fácil degradación en el medio ambiente.

A pesar de no obtener el resultado requerido para el sistema, se sometió uno de los bloques de fibra de coco obtenidos a una prueba a alta temperatura, fue sometido a una llama constante durante 5 minutos, esta llama fue producida por un soplete completamente abierto. Este bloque de fibra de coco no propago la llama ni se desintegro.

Figura 74 Prueba ignífuga con soplete en panel obtenido de prueba preliminar de fibra de coco



Figura propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Otro aglutinante empleado fue el yeso blanco, este tiene un secado rápido y junto a la cascarilla de arroz presenta características similares a un panel de yeso cartón, también conocido como Drywall. En un principio se deseaba usar Urea Formaldehído pues a pesar de ser un aglutinante contaminante usado para generar tableros aglomerados, gracias a la utilización de cascarilla de arroz, esta opción genera menos daño ambiental además de generar un tablero bastante rígido, pero dado la dificultad de obtención de pocas cantidades en el país para realizar la muestra, esta no se realizó.

Elaboración de muestras finales para tubo de impedancia. A partir de los ensayos previos utilizando algunos aglutinantes, se decide usar el Yeso blanco (sulfato de calcio hemihidrato) como aglutinante para el tablero externo de cascarilla de arroz y en el caso del coco, se decide segmentar el coco en tiras y juntarlas, entretejiéndolas entre si hasta formar una textura similar a la lana de roca. Las dimensiones utilizadas obedecen al diámetro de 2" del tubo de impedancia, en el cual serán sometidos a pruebas acústicas.

Figura 75 Muestra de cascarilla de arroz y Yeso para tubo de impedancia vista superior



Imagen propia de muestra en cascarilla y yeso (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 76 Muestra cascarilla de arroz aglutinado con yeso, vista lateral



Imagen propia de muestra en cascarilla y yeso (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 77 Muestra en fibra de coco para tubo de impedancia.



Imagen propia fibra de coco para prueba acústica (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

La muestra en cascarilla de arroz tiene un grosor de 18 mm el cual es equivalente a tableros de aglomerados de venta en el mercado, la fibra de coco fue entretejida

hasta lograr un grosor de 36 mm, al unir estos espesores da como resultado un espesor de 50 mm planteado en el diseño del sistema para muros existentes Silence Green, el sistema para particiones Silence Green es el doble de esta medida teniendo un ancho total de 100mm, ambos configurados de la siguiente manera.

Figura 78 Detalle ancho para particiones

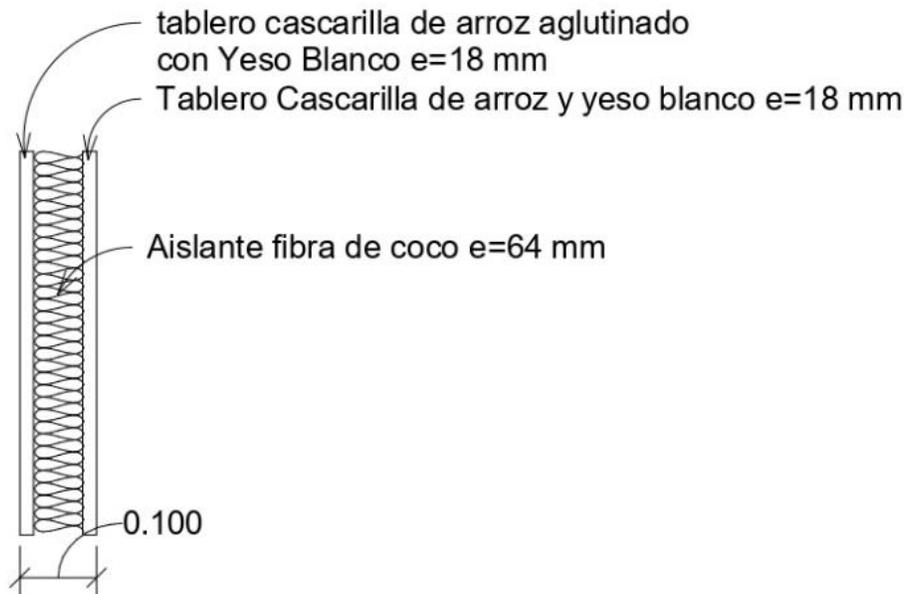


Imagen propia dimensiones Silence Green particiones (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 79 Detalle ancho del material a prueba

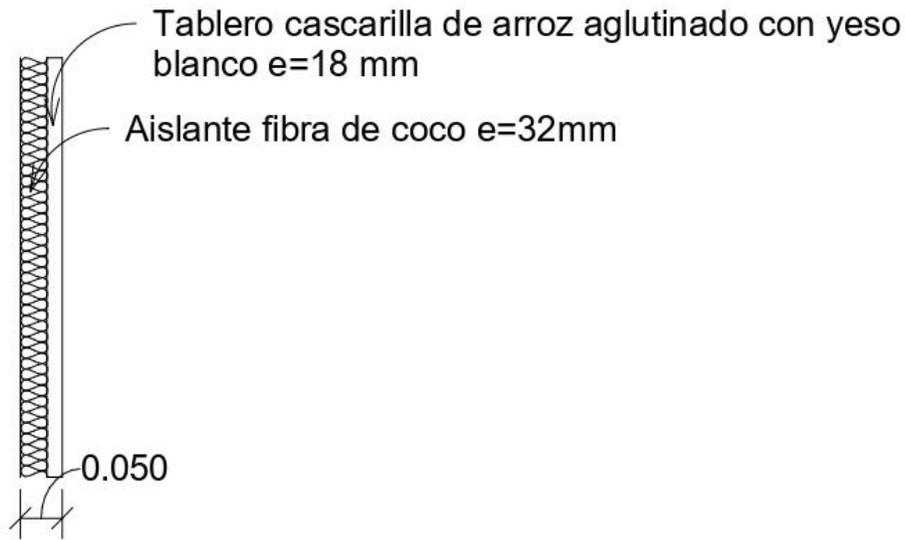


Imagen propia dimensiones Silence Green adosado a muros preexistentes (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Para preparar la muestra de cascarilla de arroz se utiliza 170 gramos de Yeso blanco, 7 gramos de cascarilla de arroz y 5.85 onzas de agua, se colocó primero el agua con la cascarilla revolviendo los dos componentes hasta tener una mezcla homogénea y posteriormente se le puso agua potable, hasta obtener una mezcla cremosa de fácil manipulación, esta se puso en un molde circular con el ancho final requerido de 18 mm y diámetro de 105 mm

Figura 80 Porción de cascarilla de arroz



Imagen propia porción cascarilla de arroz (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Se opta por aglutinar la cascarilla de arroz con yeso blanco, gracias a sus características, dentro de estas se conoce que es un material conglomerante aéreo (material noble), poroso, tiene buena estabilidad volumétrica, posee muy buena adherencia, fragua rápidamente aunque esta característica puede ser modificada, es un aislante térmico y acústico, tiene baja transferencia de calor, bajo peso, posee un costo de producción bajo, muy buena textura al fraguar, si se desea se pueden

crear texturas en su superficie fácilmente, tiene una solubilidad baja en agua y es de baja conductividad.

Figura 81 Porción de Yeso blanco



Imagen propia porción Yeso blanco (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 82 Porción agua potable



Imagen propia porción Yeso blanco (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Elaboración de tubo de ensayo: Para conocer el comportamiento acústico o más específicamente el aislamiento acústico de los dos materiales en conjunto (fibra de coco y cascarilla de arroz) dispuestos a varias frecuencias según la normativa ASTM C384-98, se realizó un tubo de impedancia basado en la norma UNE-EN ISO 10534-2:2002, este no posee un equipo de procesamiento de señal, en lugar de ello cuenta con dos dispositivos móviles que realizan la toma de datos.

Figura 83 Esquema de los tubos de impedancia para medición de las pérdidas por transmisión.

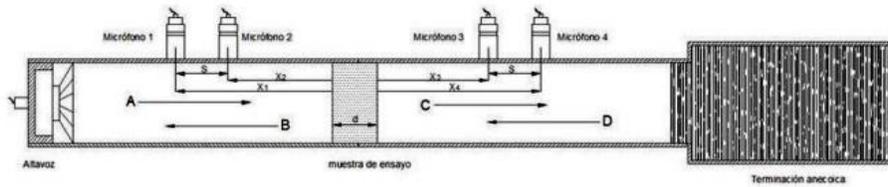


Imagen tomada de (UNE, 2002)

A partir del anterior esquema se realiza un prototipo de tubo de impedancia, este cuenta con dos micrófonos a cada lado, estos fueron colocados dentro del tubo según lo dispuesto por la normativa UNE-EN ISO 10534-2:2002, y tienen las siguientes características:

Respuesta en frecuencia de 20 a 20000Hz, 900 Ω de impedancia, sensibilidad de 86 ± 3 dB.

Figura 84 Tubo de prueba acústica terminado

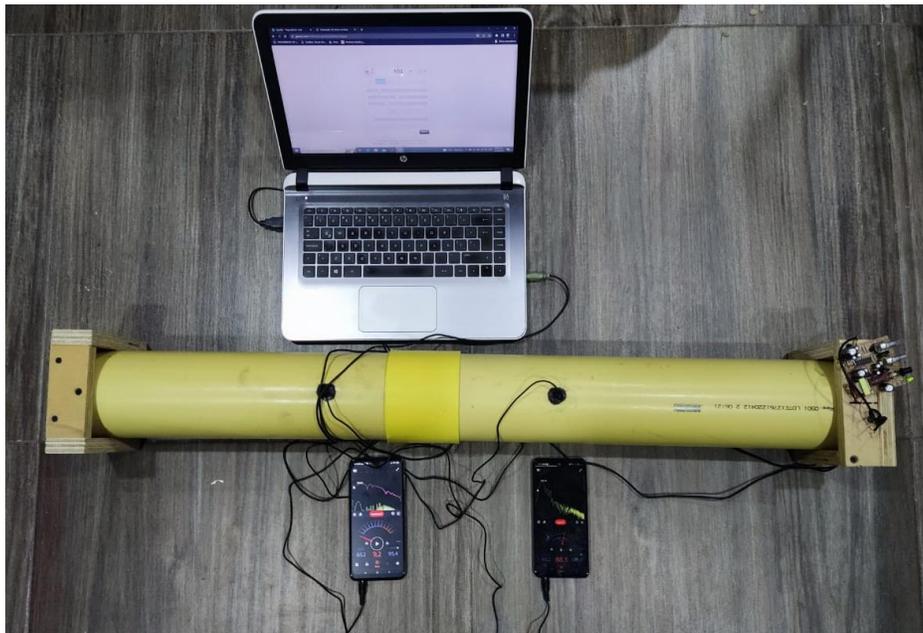


Imagen propia tubo de pruebas (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

En la siguiente figura se muestra el montaje de los micrófonos dentro del tubo y su sellado.

Figura 85 Micrófonos dentro del tubo de impedancia

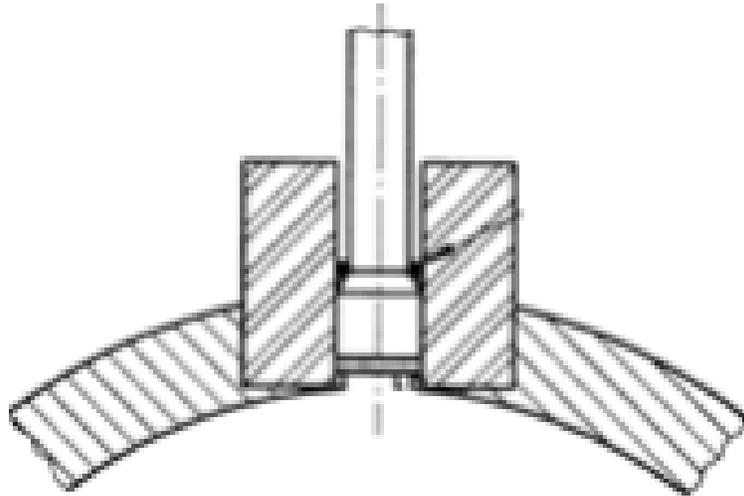


Figura A

Imagen tomade de (UNE, 2002)

En la parte superior posee una bocina de 3 Watts y 4Ω la cual tiene una membrana de goma que evita la transmisión de vibraciones al tubo, está conectada a un preamplificador alimentado a 5v desde un computador portátil y con un Jack de audio 3.5 mono, por el cual es generada la señal de audio desde el mismo.

Figura 86 Detalle de ubicación de bocina.

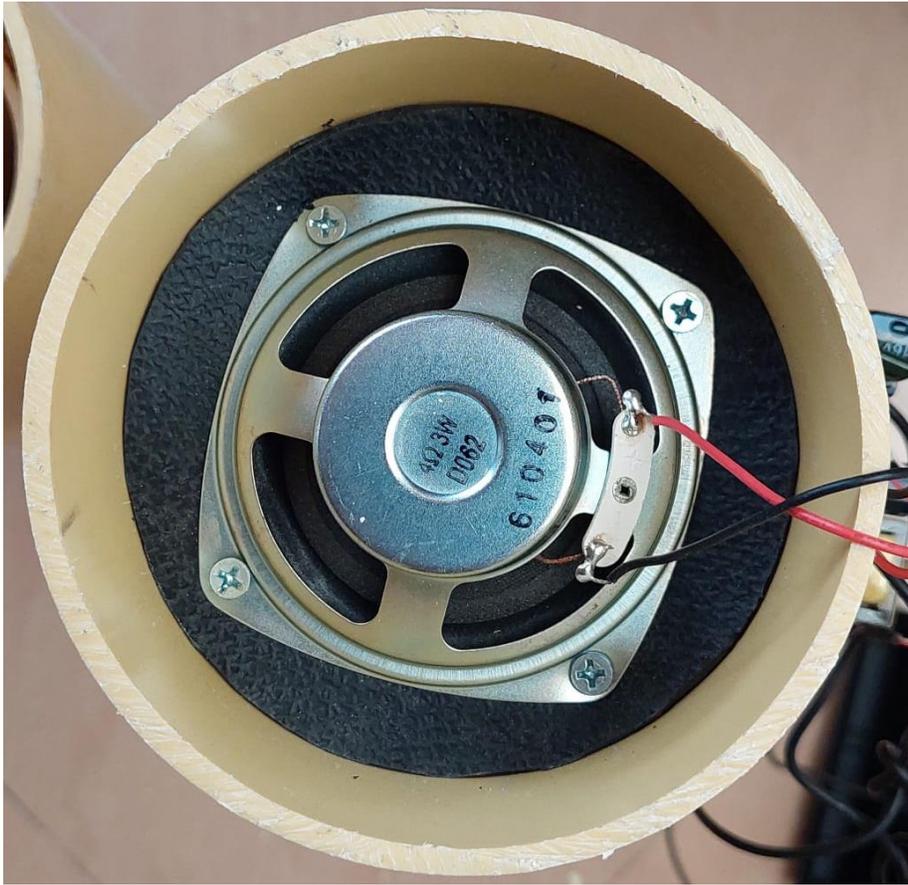


Figura propia del tubo de pruebas, instalación de bocina (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

En la parte final del tubo de prueba se encuentra un tapón en pino de 3.6 cm y un absorbente acústico que evita la reflexión de ondas sonoras, el material absorbente empleado es fibra de vidrio 15,36 cm y espuma con forma de picos o terminación anecoica 4 cm. El instrumento de prueba cuenta con doble tubería 2" y 4", en medio de estas hay fibra de vidrio, esto con el fin de aislar acústicamente de sonidos externos.

Figura 87 Tubo de prueba acústica vista interna a terminación anecoica y aislante en fibra de vidrio

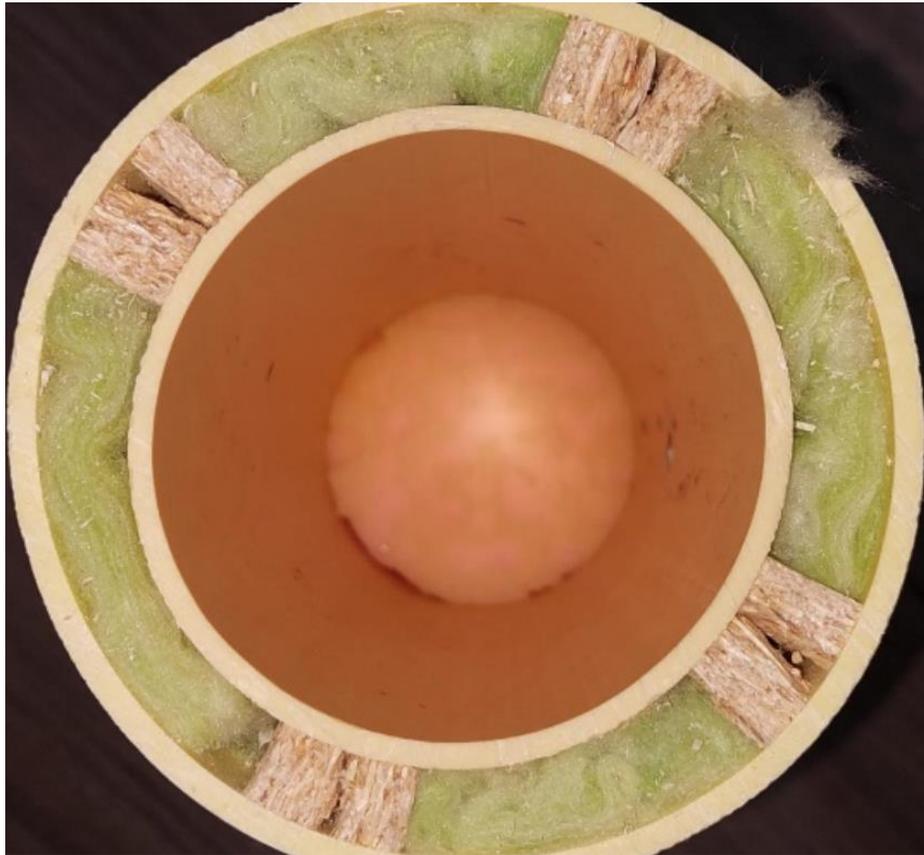


Figura propia del tubo de pruebas, interior (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Prueba acústica Sobre los paneles de cascarilla de arroz y el absorbente de fibra de coco se procede a hacer pruebas acústicas dentro del tubo. Para la realización de la prueba acústica se elaboró una muestra de fibra de coco segmentada con un grosor de 3.2 cm de ancho y cascarilla de arroz con cal con un espesor de 1,8 cm, estas medidas corresponden a la mitad de la medida de los componentes del sistema de divisorios Silence Green, estos fueron evaluados en un tubo de impedancia de elaboración casera, basado en la normativa BS EN ISO 10534-2.

Los tamaños de las muestras de material, a diferencia de las pruebas anteriores en las cuales se realizan bloques de mayor tamaño, se hacen más pequeños y de

manera circular; para ubicarlos en el tubo de ensayo. Después de la bocina, se ubica la muestra en el compartimento para muestras del tubo de ensayo, de la siguiente manera: primero, la cascarilla; segundo, la fibra de coco.

Figura 88 Colocación de muestra hecha con cascarilla de arroz y yeso blanco



Figura propia de muestra de cascarilla de arroz y yeso dentro del tubo de pruebas (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 89 Colocación de muestra hecha con fibra de coco



Figura propia de muestra de coco dentro del tubo de pruebas (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Según norma ASTM C384-98 frecuencias de medición de los materiales, las muestras fueron sometidas en él tubo de impedancia a las siguientes frecuencias en Hz: 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600.

Los resultados en decibeles fueron obtenidos a partir de dos micrófonos, conectados a dos móviles Android con el aplicativo Decibel X (sonómetro digital) de la empresa SkyPaw Co., Ltda, en ambos dispositivos se realizó una calibración de la presión sonora inicial, expresada en dB, para garantizar los resultados. En este caso deseamos encontrar la magnitud de aislamiento bruto (D) definido en la ecuación $D = L1 - L2$ (dB) donde L1 expresa el nivel de presión sonora en el emisor y L2 el nivel en la cavidad receptora. (comunicacions)

El sonido es generado desde una computadora, sometiendo a prueba al material en cada una de las frecuencias descritas en la norma anteriormente mencionada.

Figura 85 Prototipo para pruebas acústicas.

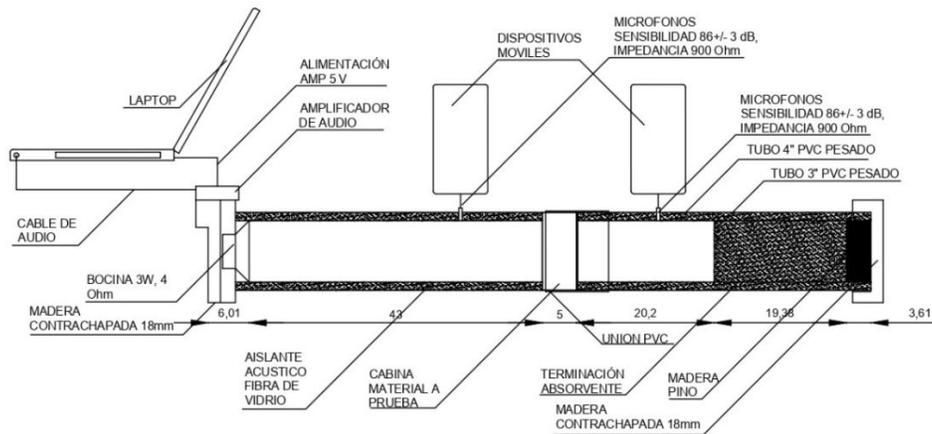


Figura propia del tubo de pruebas planteado (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022), basado en tubo de impedancia (UNE, 2002)

Figura 90 Realización de prueba acústica en tubo de prueba



Figura propia del tubo de pruebas real (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Al operar los valores de la ecuación L1-L2 da como resultado una serie de números finales, estos números son los decibeles resultantes o unidad de aislamiento bruto

(D) entre el sonido directo y el que pasa a través del material a prueba, estos valores cambian según la frecuencia generada y están ordenados en la siguiente tabla:

Tabla 17 Lectura de prueba de índice de aislamiento acústico.

SISTEMA MUROS PRE-EXISTENTES SILENCE GREEN CASCARILLA 32 mm - COCO 18 mm													
ASTM C384-98 (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
L1 (dB)	90,5	96,6	102,9	104,6	101,4	99,2	102,8	99,4	90,9	95,8	89,6	100	106
L2 (dB)	10,2	12,4	14,7	15,4	95,4	91,1	92,9	90,9	85,6	89	73,1	80,5	82,5
D (dB)	80,3	84,2	88,2	89,2	6	8,1	9,9	8,5	5,3	6,8	16,5	19,5	23,5

Tabla de elaboración propia, resultados índice de aislamiento (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

De esta tabla se obtiene una gráfica en la cual se ve representado el nivel de aislamiento bruto según hercios (Hz) sobre la muestra de cascarilla de arroz y fibra de coco.

Figura 91 Grafico de nivel de aislamiento por frecuencia (Hz)

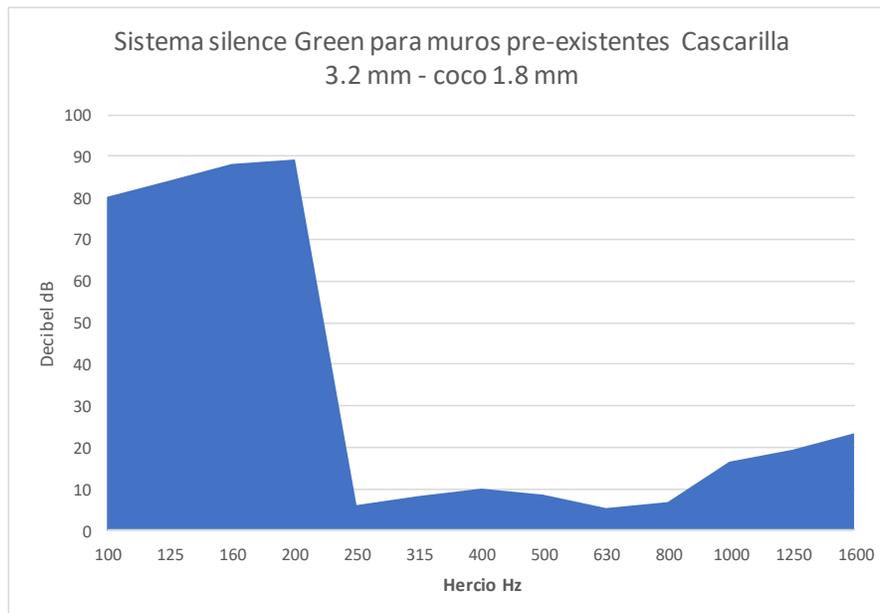
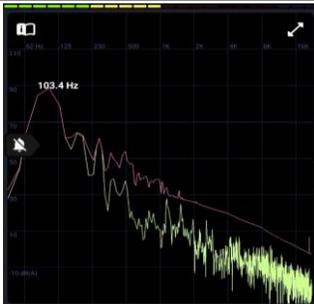
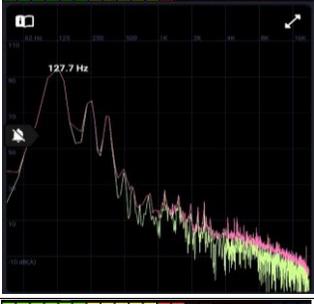
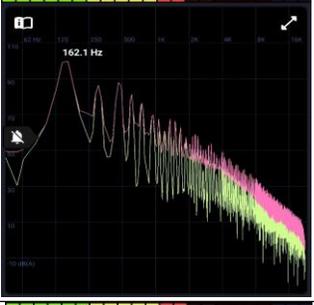
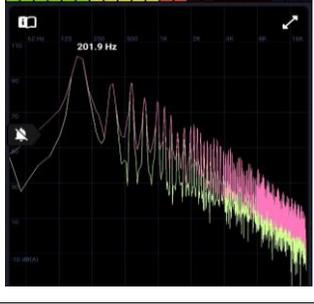
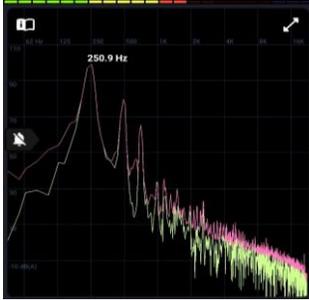
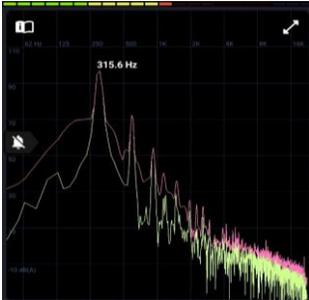
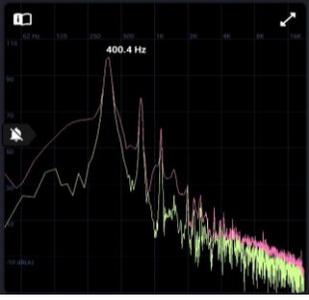
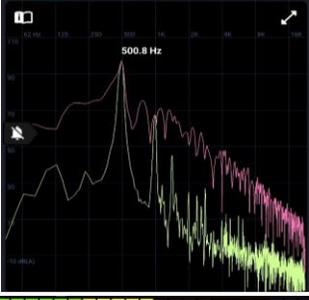
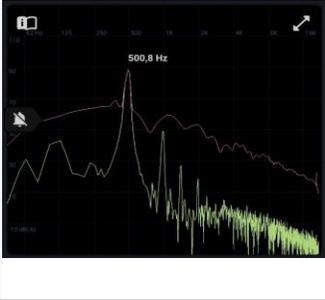
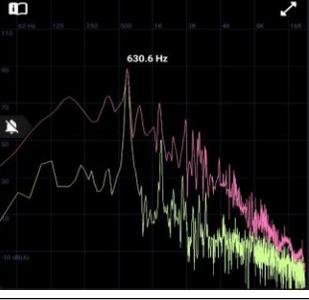


Gráfico elaboración propia, resultados índice de aislamiento (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

En la siguiente tabla se muestra cada una de las mediciones con el aplicativo en detalle, los espectros generados y los resultados por frecuencia, siendo los verdes las frecuencias que presentan mayor aislamiento, los azules aislamiento medio y las rojas un bajo nivel de aislamiento, según el ensayo total.

Tabla 18 Tabla de mediciones sobre muestras con espectro de sonido

Hz	GRÁFICO	L1	GRÁFICO	L2	D(Db)
100		91		10.2	80.3
125		97		12.4	84.2
160		103		14.7	88.2
200		105		15.4	89.2

250		101		95.4	6
315		99		91.1	8.1
400		103		92.9	9.9
500		99		90.9	8.5
630		91		85.6	5.3

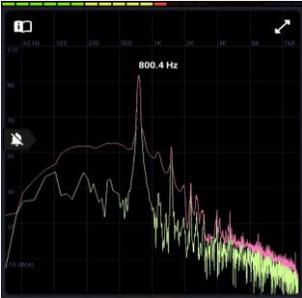
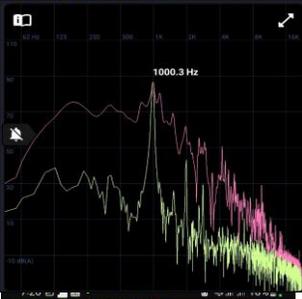
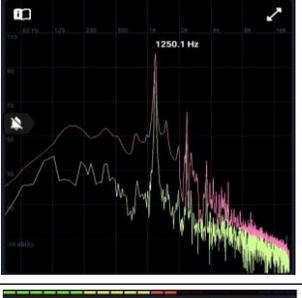
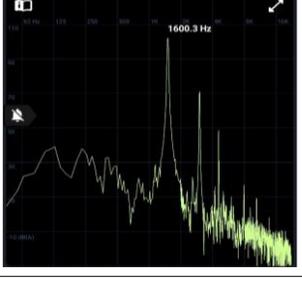
800		96		89	6.8
1000		90		73.1	16.5
1250		100		80.5	19.5
1600		106		82.5	23.5

Tabla de elaboración propia, resultados índice de aislamiento (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Finalmente se toma la muestra elaborada con cascarilla de arroz y yeso y se somete a llama constante durante 5 minutos con un soplete completamente abierto, este no propaga la llama ni se desintegra.

Figura 92 Prueba ignífuga con soplete sobre panel en cascarilla de arroz



Figura propia reacción al fuego cascarilla de arroz (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Al realizar la prueba con el soplete de llama constante durante 5 minutos sobre la muestra del coco, este se desintegra, pero al retirar el fuego inmediatamente se apaga, evitando la propagación de la llama.

Según la siguiente tabla comparativa la cascarilla de arroz comparada con otros materiales soporta temperaturas de hasta 700 °C.

Figura 93 Reacción a fuego según temperatura

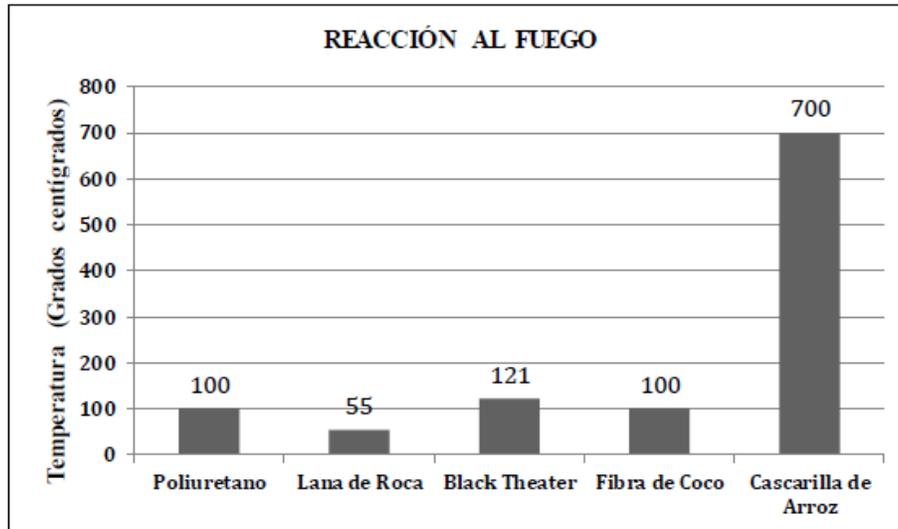


Tabla comparativa reacción al fuego. Obtenido de (Espejo, 2019) de varios autores.

Desarrollo del sistema para muros pre existentes: Para el desarrollo del sistema para muros pre existentes, se busca resolver las dificultades de los métodos más utilizados dentro del área del acondicionamiento de salas acústicas, en las cuales se realiza una instalación de perfilería de aluminio sobre el muro, para ello se utiliza perfil paral base o madera, entre los parales va ubicado el material aislante como fibra de vidrio, lana de roca, espuma de poliuretano, entre otros, finalmente se usa un recubrimiento de Drywall, madera o similares. El objetivo principal es unir estos tres objetos dentro del sistema; los parales, la espuma aislante interior y el recubrimiento, disminuyendo así el uso de tornillería y procesos de instalación.

Figura 94 Primer prueba de anclaje para el sistema Silence Green para muros pre existentes.



Figura propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Se realiza una maqueta, sin tener en cuenta la escala, donde se usan unas pequeñas pestañas que permiten ajustar la pieza adyacente a la ya instalada sobre el muro, esto permite anclar de un solo lado cada panel. Luego de realizar el modelado, ajustando las medidas para que un solo individuo lo pueda portar e instalar. Se realiza una maqueta escala real con 4 paneles y se instalan en un muro de bloque hueco utilizando chazos mariposa de $\frac{1}{4}$ ".

Los paneles del sistema cuentan con una medida estándar de 50x50, poseen una recamara donde se ubica la fibra de coco, se reemplaza el uso de perfilaría en aluminio frecuentemente utilizada con patas de madera pino, esto permite el anclado a la pared y el anclado del panel adyacente.

Figura 95 Maqueta escala real instalada en muro.



Figura propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 96 Maqueta con detalle de recamara adyacente al muro para aislante poroso.



Figura propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 97 Maqueta Sistema Silence Green en muros preexistentes

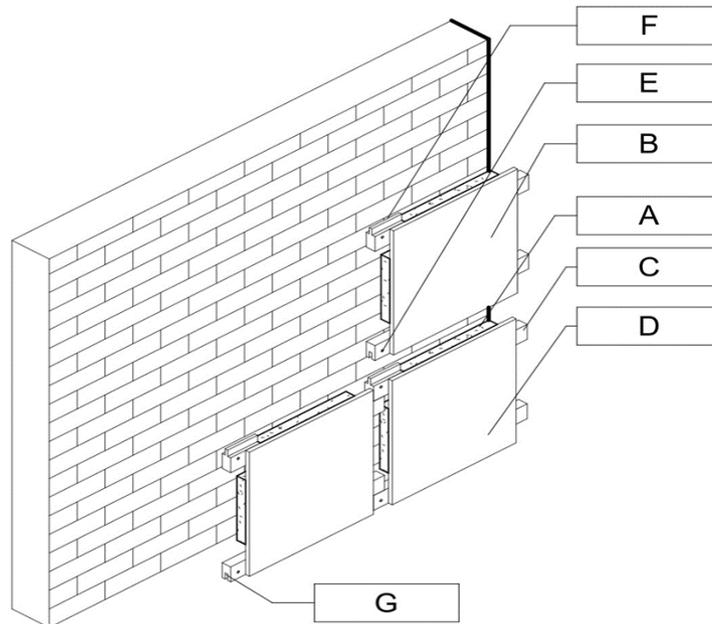


Figura propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

A: Fibra de coco – principal material absorbente acústico.

B: Panel en cascarilla de arroz aglutinada con yeso blanco – recubrimiento y principal material aislante acústico, e=18mm

C: Pino radiata – sujeción a muros pre existentes y paneles adyacentes, e=63 mm

D: Terminación con pintura al agua (opcional).

E: Agujero de sujeción al muro 1/4" (únicamente se sujeta al muro por uno de los lados, puesto a que en el otro lado se sujeta al panel adyacente por fricción).

F: Pestaña de sujeción para el panel superior.

G: Canal de sujeción al panel inferior (a F).

Desarrollo del sistema para particiones: Dentro del desarrollo de creación del sistema Silence Green para particiones se utiliza el mismo tipo de panel del sistema Silence Green para muros preexistentes, pero uno frente al otro; igualmente con la fibra de coco en el interior, con el objetivo de que los paneles tuvieran doble propósito, es decir, que pudieran ser usados en los dos sistemas con un mismo tipo de panel o módulo, para ello se genera una maqueta virtual utilizando el modelo anterior, pero uno frente al otro. Los agujeros utilizados para anclar el sistema al muro en el caso del sistema para muros preexistentes anteriormente mencionado, se utilizan para unirlos entre sí.

Figura 98 Maqueta virtual primer sistema planteado.

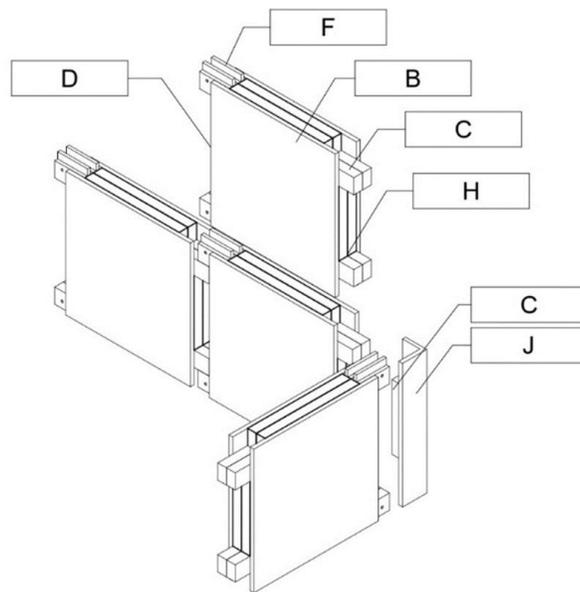


Figura propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

H: Fibra de coco e=64 mm - Unión de paneles, uno frente al otro.

J: Cascarilla de arroz, e=18mm – tapa esquina

Se desmonta el panel del muro anteriormente instalado y se anclan uno frente al otro para formar el sistema para particiones, los materiales usados para la maqueta son MDF de 18 mm, pino radiata y espuma de poliuretano, tornillos para madera, laca gris, tuerca uña 3/8", tornillos de carriage de 3/8".

Figura 99 Maqueta del primer sistema planteado para particiones, uno frente al otro.



Figura propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Se observa que el sistema para particiones no tiene un adecuado cierre en las uniones, puesto a que las pestañas de sujeción en pino radiata no están a lo largo de la unión, además los paneles que van ubicados en la parte superior, no cuentan con suficiente estabilidad, por esto se decide desarrollar un sistema diferente para las particiones. Dentro de las nuevas observaciones, se crean ciertas condiciones:

- a. Si es posible, este no debe utilizar pino radiata.
- b. Debe contar con una figura secuencial que permita su elaboración en masa o creación de modulo; similar a la elaboración de la pasta para

comidas, en la cual, una tira larga es producida y una maquina la recorta cada cierta distancia generando el contenido del paquete.

- c. Debe tener una mejor sujeción entre módulos, obteniendo un ambiente sellado y sin vibraciones que puedan alterar las características acústicas del sistema.
- d. Que sea tipo lego, con pestañas que se puedan sujetar a marcos de ventanas, puertas, pisos y techos del sistema.

Se realizan las adecuadas reformas del sistema para particiones, con la generación de bocetos a mano alzada, y basados en la información recolectada sobre sistemas similares anteriormente descritos, las dimensiones se mantienen con un grosor de 10 cm, un alto de 50 cm y ancho de 50 cm, con respecto a la sujeción entre paneles, en este caso se solapan trabando los paneles, es decir cada panel entra a la mitad del otro; similar a un muro de mampostería en ladrillo.

Tipos de panel: Dentro del diseño se generan 4 tipos de panel, todos con el mismo grosor de 10 cm y alto de 50 cm, con la mismo forma base respetando el punto b de las anteriores condiciones:

- Tipo A: panel de 50 de ancho.
- Tipo B: panel de 25 de ancho, la mitad del anterior.

Dos para esquinas

- Tipo C: panel con dos lados cada uno de 25 cm de ancho.
- Tipo D: Ancho de 60 cm.

Los materiales usados para la maqueta son madera MDP de 18 mm de espesor, tornillos para madera, PVA, fibra de vidrio.

Figura 100 Maqueta panel tipo A.



Figura propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 101 Maqueta panel tipo C.



Figura propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 102 Maqueta panel tipo D.



Figura propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

A continuación, se detalla el proceso de armado de una esquina con 6 piezas, 4 de tipo A, una de tipo B y una de tipo D.

Figura 103 Maqueta con paneles desarmados sistema final para particiones Silence Green.



Figura propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 104 Maqueta con dos paneles armados en esquina sistema Silence Green para particiones.



Figura propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 105 Maqueta con cinco paneles armados en esquina del sistema Silence Green para particiones.



Figura propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Figura 106 Maqueta de esquina armada con el sistema Silence Green para particiones.



Figura propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

7.4.3. Tecnología herramientas, equipos y maquinaria.

La maquinaria básica para la producción de los tableros aglomerados con cascarilla de arroz es la siguiente:

Lavadora, Secadora, Criba vibratoria, Máquina de encolado, Máquina mezcladora. Máquina moldeadora, Máquina de pre prensado, Prensa en caliente, Máquina Cortadora, Máquina volteadora secadora, Lijadora de banda.

La maquinaria básica necesaria para producir tejido en fibra de coco es la siguiente:

- a) Banda transportadora para el coco hasta la máquina de desfibrado.
- b) Máquina desfibradora con pantalla, abre los cocos para posteriormente desfibrar en la pantalla o cabina
- c) Pantalla o cabina para máquina desfibradora.
- d) Banda transportadora de la fibra de coco.

e) Máquina de tejer fibra de coco.

Detalles de fabricación por cada parte del panel:

Figura 107 Maqueta Sistema Silence Green en muros preexistentes

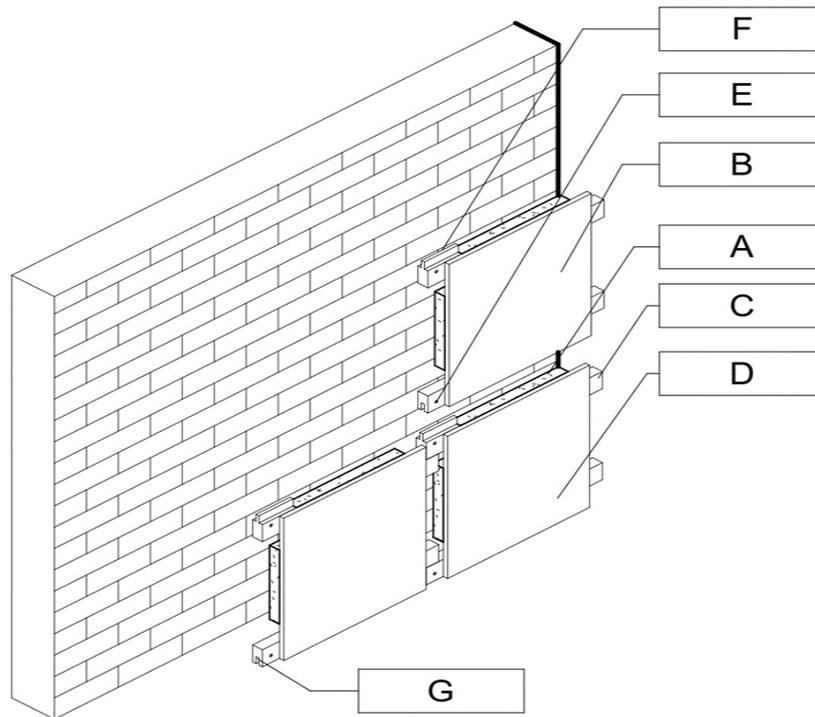


Figura propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Tabla 19 Herramientas instalación sistema para muros pre existentes

Herramienta para el trabajo en material de pino radiata - detalle C.	Inglete adora industrial, cepillo de banco industrial, lijadora de rodillo Cinta transportadora y prensa mecánica.
Herramienta para realizar canal para pestañas de sujeción - detalle G.	Rúter de banco industrial, cinta transportadora y prensa mecánica.
Herramientas para realizar agujeros de sujeción diámetro 4 mm detalle E.	Taladro de banco industrial y cinta transportadora.
Herramientas de instalación paneles para muro preexistente Silence Green.	Taladro percutor y Atornillador eléctrico o manual.

Maquinaria para sujeción de paneles de cascarilla de arroz (detalle B) con pino radiata (detalle C):	Aplicador de adhesivo de banda y Prensa hidráulica.
Herramientas de instalación cabinas Silence Green:	Maso de caucho y atornillador tipo pala.

Tabla propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

7.4.4. Pruebas piloto, secuencia de uso, planes de manejo.

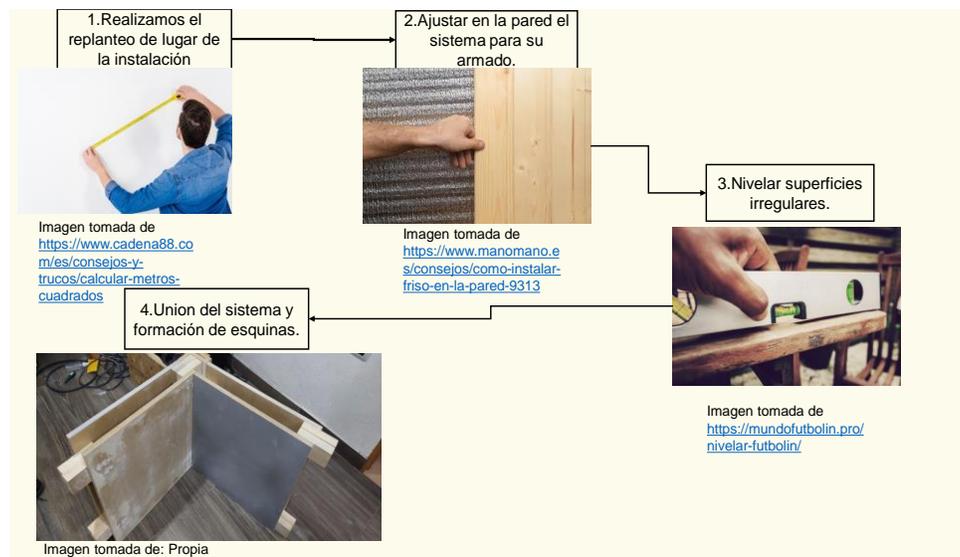
Secuencia para el sistema Silence Green para muros pre existentes:

- Se realiza una visita donde un operario hace replanteo del lugar, toma las respectivas medidas y verifica si el muro tiene alguna protuberancia, también la distancia de ubicación de tomas puertas, ventanas, rejillas y demás.
- Este es dirigido al área de diseño donde un dibujante arquitectónico ingresa las medidas y realiza una maqueta 3D de los muros o techo del lugar, con puertas y ventanas, posterior mente ubica la retícula de 50x50 de los paneles sobre los muros a instalar, generando paneles recortados en los extremos.
- Estos paneles que no tienen medida de 50x50 son elaborados a medida.
- El material es enviado al usuario el cual puede instalarlo o contratar la instalación.
- Se instala en el muro la primera línea de paneles, encajando uno frente al otro, ayudado de una cimbra o nivel laser sobre el muro, y con chazo de ¼”, según el tipo de muro, el chazo será mariposa de expansión o convencional.
- Se encaja la segunda línea de paneles sobre a ya instalada. Si hay más de un muro los paneles serán numerados según la pared a la que corresponda.
- De esta manera se cubre todo el lugar como si de un enchape se tratase.

Secuencia de uso para el sistema Silence Green para particiones, cabinas o divisorios:

- Se realiza una visita donde un operario hace replanteo del lugar y toma las respectivas medidas del tamaño de la partición Silence Green.
- Este es dirigido al área de diseño donde un dibujante arquitectónico realiza una maqueta 3D de la partición, particiones o cabina.
- Los paneles más pequeños de la medida 50x50 son elaborados a medida.
- El material es enviado al usuario.
- El sistema se instala encajando las piezas como un LEGO, las piezas se entregan numeradas y con un plano de instalación.

Figura 108 Secuencia de uso



Elaboración propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

El plan de manejo del sistema de acondicionamiento acústico insulators Green inicia en el proceso de la fabricación por su compuesto de materiales biodegradables, se estipularon las siguientes situaciones: si tiene contacto con el agua o humedad se puede realizar limpieza con un paño completamente seco para retirarle los

sobrantes de humedad ya que el sistema cuenta con un tablero de pino radiata que protege los componentes biodegradables.

En caso de luz directa del sol no tiene ningún problema ya que el sistema Silence Green en su proceso de prensado agrupa muy bien la cascarilla para evitar la deformidad de cualquier agente externo como el sol.

7.4.5. Sistema de presentación, empaque y embalaje.

Sistema de presentación: Es entregado en cajas de cartón blanco con el logo Silence Green impreso, en su interior contiene dos paneles de 50x50, además encontrara una tarjeta de bienvenida, donde se da énfasis a que acaba de adquirir un sistema amigable con el medio ambiente junto al manual de instalación y ficha técnica del producto.

Empaque: Cuenta con una caja de cartón en la cual se encuentran 2 módulos Silence Green, la caja tiene 62 cm de ancho, 60 cm de alto y 10 cm de profundo. Para el elemento de esquinas cuenta con una caja 60 cm de profundo, 11 cm de ancho y de alto.

Puertas y ventanas cabina Silence Green: protección en bordes superiores e inferiores en cartón.

Embalaje: Las cajas no pueden ir sunchadas para garantizar su optimo estado, estas pueden ser apiladas con la parte que va hacia arriba según indicación de la caja. Es un elemento medianamente delicado, por tanto, el personal de cargue y descargue debe estar capacitado para disponer del contenido.

7.5. Costos.

7.5.1. Precios unitarios.

Tabla 20 Costos Variables Unitarios

MATERIAS PRIMAS		UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNIDAD	UNIDADES UTILIZADAS	COSTO TOTAL	CONDICIONES COMERCIALES
Fibra de coco		kg	2,100.00	2	\$ 4,200.00	30 DÍAS
Cascarilla de arroz		kg	6,400.00	11	\$ 70,400.00	30 DÍAS
Acetato de Polivinilo (PVA)		gl	63,300.00	1	\$ 47,475.00	30 DÍAS
Harina de trigo		kg	3,500.00	3	\$ 10,500.00	30 DÍAS
Aserrin		kg	1,000.00	8	\$ 8,000.00	30 DÍAS
Cal		kg	2,000.00	1	\$ 2,000.00	30 DÍAS
					\$ 0.00	
					\$ 0.00	CONTADO
					\$ 0.00	
					\$ 0.00	
					\$ 0.00	
TOTAL COSTOS DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS					\$ 142,575.00	
OTROS COSTOS Y GASTOS VARIABLES:						
MANO DE OBRA PROCESO 1					\$ 19,250.00	
MANO DE OBRA PROCESO 2					\$ 28,875.00	
MANO DE OBRA PROCESO 3					\$ 48,125.00	
MANO DE OBRA PROCESO 4						
GASTOS POR VENTAS COMISIONES (% de P.V.)					5.00%	\$ 39,500.00
TOTAL COSTO VARIABLE UNITARIO					\$ 278,325.00	\$ 96,250.00

(Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Se estima inicialmente el costo variable unitario en \$278.325,00, donde las materias primas e insumos inciden en el precio en un 59.70% y la mano de obra en un 40.3%, con un margen de contribución del 64.77%.

Con respecto a los otros costos y gastos variables corresponde a la mano de obra en tres procesos:

Proceso 1: Selección del material fibra de coco y cascarilla de arroz

Proceso 2: Elaboración del panel elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz

Proceso 3: Armado del sistema, es decir, la unión de los paneles de fibra de coco y cascarilla de arroz con el sistema de anclaje de fácil instalación.

7.5.2. Costos globales de producción

Tabla 21 Gastos de distribución

N o.	PRODUCTO	PRECIO DE VENTA DEL PRODUCTO	PORCENTAJE DE COMISIÓN POR VENTA (DISTRIBUCIÓN) DEL PRODUCTO.	GASTO DE DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO
1	Silence green	790.000	5%	\$ 39.500

(Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Se tiene 1 producto. Los gastos de distribución son del 5%. La comisión por venta de Silence green es \$39.500 Silence green. En promedio genera gastos de ventas del 5%.

Tabla 22 Gastos de comunicación

TIPO DE CAMPAÑA	COSTO POR CAMPAÑA	PERIODICIDAD	PRESUPUESTO ANUAL
REDES SOCIALES	319.240	MENSUAL	3.830.880
REVISTAS ESPECIALIZADAS O SELECTIVAS	436.600	MENSUAL	5.239.200
INTERNET (PÁGINA WEB)	300.000	MENSUAL	3.600.000
GASTO TOTAL PRESUPUESTO DE PUBLICIDAD ANUAL.			12.670.080

(Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

El presupuesto de publicidad del proyecto es de \$ 12.670.080 anuales. Se establece una campaña en revistas especializadas o selectivas por valor de \$ 5.239.200 que corresponde al 41,35% del total del presupuesto, el segundo rubro en importancia, por el valor que se asigna del total, es redes sociales el cual representa un 30,24% (\$ 3.830.880/año).

Tabla 23 Costo fijo mensual empleados de operación

CARGO	SUELDO BASICO ACORDADO	PRESTACIONA L	AUXILIO DE TRANSPORT E	TOTAL	Tipo de contrato	Carga prestacional					
Mensajero	\$ 1.000.000	SI	\$ 117.172	\$ 1.690.072	Indefinido	8,50%	12,00%	6,96%	9,00%	X	X
Operario 1	\$ 1.100.000	SI	\$ 117.172	\$ 1.847.362	Indefinido	8,50%	12,00%	6,96%	9,00%	X	X
Operario 2	\$ 1.100.000	SI	\$ 117.172	\$ 1.847.362	Indefinido	8,50%	12,00%	6,96%	9,00%	X	X
Operario 3	\$ 1.100.000	SI	\$ 117.172	\$ 1.847.362	Indefinido	8,50%	12,00%	6,96%	9,00%	X	X
				\$ 7.232.158							

(Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Tabla 24 Gasto fijo mensual empleados de administración

CARGO	SUELDO BASICO ACORDADO	PRESTACIONA L	AUXILIO DE TRANSPORT E	TOTAL	Tipo de contrato	Carga prestacional					
Gerente	\$ 2.500.000	SI		\$ 3.932.250	Indefinido	8,50%	12,00%	6,96%	9,00%	X	X
Área Financiera	\$ 2.500.000	SI		\$ 3.932.250	Indefinido	8,50%	12,00%	6,96%	9,00%	X	X
Área Operativa	\$ 2.500.000	SI		\$ 3.932.250	Indefinido	8,50%	12,00%	6,96%	9,00%	X	X
Área recursos humanos	\$ 2.000.000	SI		\$ 3.145.800	Indefinido	8,50%	12,00%	6,96%	9,00%	X	X
Área Comercial	\$ 2.000.000	SI		\$ 3.145.800	Indefinido	8,50%	12,00%	6,96%	9,00%	X	X
				\$ 18.088.350							

(Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Tabla 25 Gasto fijo mensual empleados de ventas

CARGO	SUELDO BASICO ACORDADO	PRESTACIONA L	AUXILIO DE TRANSPORT E	TOTAL	Tipo de contrato	Carga prestacional					
Vendedor 1	\$ 1.500.000	SI	\$ 117.172	\$ 2.476.522	Indefinido	8,50%	12,00%	6,96%	9,00%	X	X
				\$ 2.476.522							

(Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Tabla 26 Costos planta de operación

PLANTA DE OPERACION			
CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA UBICACIÓN		COSTOS ASOCIADOS	
	ESTABLECIMIENTO ARRIENDO	\$ 2.500.000	CANON MENSUAL
	SERVICIO PUBLICO ENERGIA ELECTRICA	\$ 250.000	VALOR MENSUAL
	SERVICIO PUBLICO ACUEDUCTO	\$ 200.000	VALOR MENSUAL
	SERVICIO PUBLICO GAS		VALOR MENSUAL
	FLETES Y TRANSPORTE OPERATIVO	\$ 1.200.000	VALOR MENSUAL

(Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Tabla 27 Costos mensuales de operación fijos

TIPO DE COSTO	MONTO MENSUAL
ACUEDUCTO	\$ 350.000
DOTACION	\$ 150.000
ENERGIA	\$ 350.000
FLETES Y/O TRANSPORTE OPERATIVO	\$ 1.200.000
ASESORIA TECNICA	\$ 600.000
MANTENIMIENTO EQUIPOS	\$ 2.500.000

(Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Tabla 28 Gastos fijos mensuales de administración y ventas

TIPO DE GASTO	MONTO MENSUAL
ASESORÍA CONTABLE	\$ 600,000
CAFETERIA Y ASEO	\$ 350,000
CAJA MENOR	\$ 300,000
COMBUSTIBLES	\$ 200,000
COMUNICACIÓN Y TELEFONO	\$ 300,000
DIGITACION Y COMPUTO	\$ 250,000
DOTACION PERSONAL ADMINISTRACION	\$ 400,000
GASTOS BANCARIOS	\$ 350,000
GASTOS REPRESENTACION	\$ 250,000
GASTOS VARIOS	\$ 150,000
MONITOREO DE ALARMAS	\$ 250,000
PAPELERIA Y UTILES DE OFICINA	\$ 350,000
SEGUROS	\$ 600,000
VIGILANCIA	\$ 3,500,000
	\$ 7,850,000

(Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

7.5.3. Valor comercial del producto.

Tabla 29 - Precio de Venta Sugerido

FIJACIÓN DEL PRECIO DE VENTA

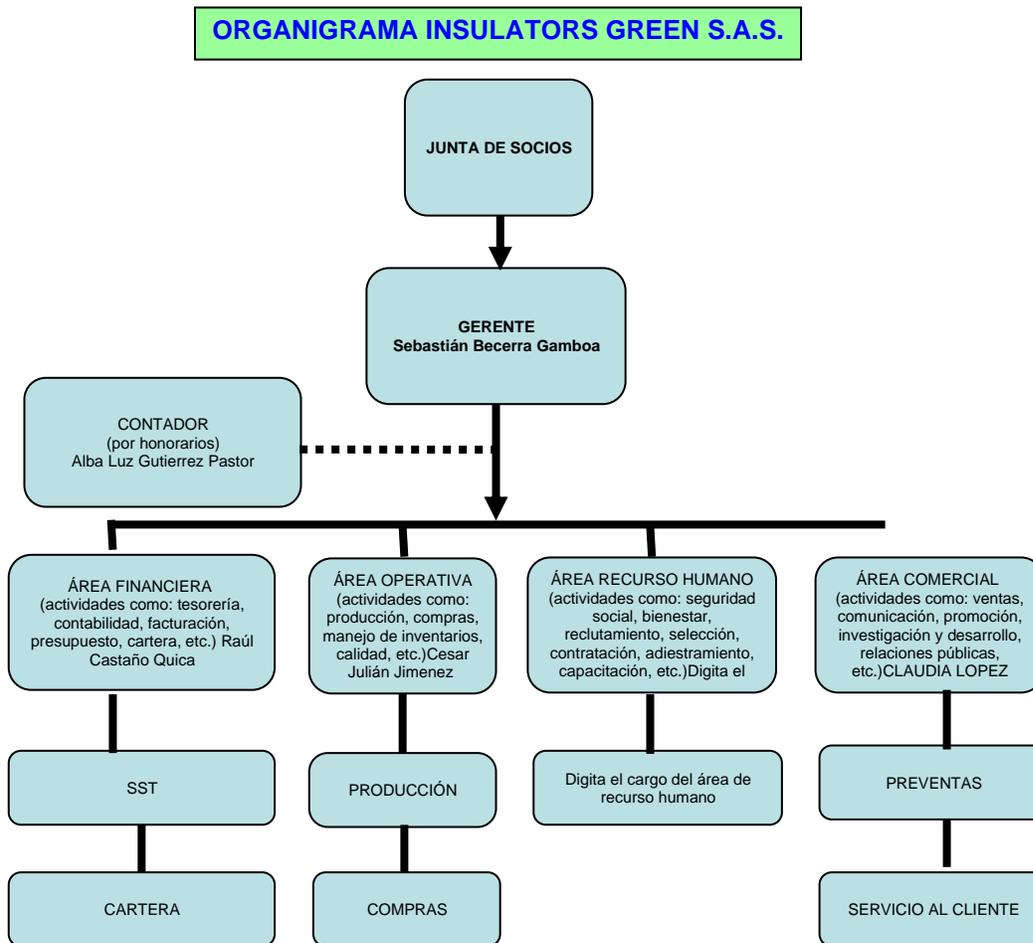
PRODUCTO	PRECIO DE VENTA DE LA COMPETENCIA	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE TU DECISIÓN	PRECIO SEGÚN SU COSTO _COSTO_ (1 - M/C)	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE SU DECISIÓN	PRECIO SEGÚN PERCEPCIÓN DEL CLIENTE	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE TU DECISIÓN	PRECIO DE VENTA SUGERIDO	AJUSTE DEL PRECIO DE VENTA
Silence green	\$ 1.100.000	25,00%	\$ 600.000	40,00%	\$ 780.000	35,00%	\$ 788.000	\$ 790.000

(Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

En el cuadro anterior se aprecia cómo se establecen los precios de venta de los diferentes productos, es de resaltar que el producto Sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz prevalece la variable competencia, al cual se le asignó un 25%. El costo tiene alta repercusión en el producto Sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz donde su peso en el precio de venta es del 40%. Por último, se aprecia que la percepción tiene un valor sobresaliente en el producto, Sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz asignando un 35% de peso en su valor final.

8. GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVA

8.1. Estructura organizacional



8.2. Perfiles de cargo y funciones.

8.2.1 Gerente general

Perfil del cargo: que tenga pensamiento crítico, posea buena comunicación que inspire a los demás, que sea creativo, que tenga autocontrol en las decisiones, que posea iniciativa, que tenga intuición, que tenga capacidad de planificar, que tenga capacidades para negociar.

Funciones del cargo: planificación, organización y supervisión general de las actividades desempeñadas en la empresa, administración de recursos de la entidad, coordinación de los socios que componen la empresa, tomar decisiones críticas, cuando se trata de asuntos importantes, motivar, supervisar y mediar entre el equipo de trabajo, digita funciones del cargo.

8.2.2 Contadora Pública

Perfil del cargo: Que tenga Capacidad para controlar, gestionar y contribuir a la toma de decisiones y gestión de los sistemas de información en organizaciones públicas y privadas.

Funciones del cargo: Organización de las operaciones de la empresa, establecimiento de procedimientos de información financiera, cumplimiento de requisitos administrativos, obligaciones fiscales, cooperación con otros departamentos, digitalización de la información.

8.2.3 Área Financiera

Perfil del cargo: Persona que planee nuevos proyectos, cause buena impresión inicial, que inspire a los demás, que sea creativo, que sea persistente y concienzudo, que anticipe problemas potenciales, que se proponga metas, que actúe con rapidez, que exija productividad, que tenga capacidades administrativas.

Funciones del cargo: Controlar y supervisar, Liderar equipos de trabajo, Mantenerse actualizado, Dotar de valor empresarial a Insulators green, Planificar nuevas estrategias de negocios, Administrar las instalaciones y oficinas de Insulators green.

8.2.4 Área Operativa

Perfil del cargo: Implemente los procesos y prácticas correctos en su organización.

Las responsabilidades específicas de un gerente de operaciones son desarrollar una estrategia, mejorar el desempeño, adquirir materiales y recursos, y garantizar el cumplimiento de las reglamentaciones aplicables.

Funciones del cargo: Administrar la estrategia de mercado, la gestión de recursos y logística, la optimización de procesos, la supervisión del equipo de trabajo, el seguimiento del desempeño de la empresa, la aplicación de políticas.

8.2.5 Área de Producción

Perfil del cargo: Debe ser una persona con organización y responsabilidad en su puesto de trabajo, debe ser una persona con amplio conocimiento en la observación del producto, debe poseer dinamismo y ser una persona proactiva., debe ser una persona con gestión y administración empresarial, debe poseer autoridad para realizar la organización de los colaboradores en la línea de producción.

Funciones del cargo: Generar reportes diarios de producción, delegar tareas para cumplir con la producción del día, organizar y gestionar el estado de la maquinaria que se usa para la producción, minimizar los desperdicios en el área de producción, organizar horarios de limpieza y producción de la fábrica, despachar salida de producto después de terminado.

8.2.6 Área Comercial

Perfil del cargo: Debe poseer y desarrollar sensibilidad humana para el trabajo en equipo, poseer sólidas competencias de comunicación, debe tener habilidades de

negociación, debe tener capacidades de análisis y gestión, debe ser una persona con liderazgo.

Funciones del cargo: Definir estrategias comerciales, lograr rentabilidad y posicionamiento de la empresa, verificar políticas de promoción, distribuir y vender productos, cumplir metas de ventas, evaluar operaciones comerciales, hacer cumplir canales de venta.

8.2.7 Área Preventas

Perfil del cargo: Debe ser una persona con compromiso, poseer determinación en los objetivos propuestos, debe ser una persona paciente, debe ser una persona activa y con dinamismo, debe poseer sinceridad que tenga un accionar sin engaños, debe tener valor y audacia, debe tener honradez, incorruptible.

Funciones del cargo: Encontrar clientes para realizar la venta, brindar servicio post venta, cerrar las ventas, relacionarse con los clientes en nivel comercial y gestionar una venta exitosa, entregar documentación necesaria para confirmar pagos de la venta realizada, controlar y monitorear ventas semanales, mensuales y anuales, firmar radicados de facturas y mercancía para realizar entrega.

8.3. Sistema de contraprestación.

Los empleados de la empresa Insulators Green gozan de beneficios aplicados según la ley en este caso es el salario que es la contraprestación que recibe el trabajador vinculado mediante el contrato de vinculación con nuestra empresa, la idea es que nos entregue su capacidad operativa y cognitiva a cambio de una

remuneración. Adicional a esto también puede estudiar en horarios nocturnos o fines de semana con un porcentaje del 10% sobre el valor de la matrícula.

8.4. Forma jurídica y régimen tributario.

De común acuerdo entre los accionistas y de acuerdo con la ley 1258 de 2008, hemos tomado la decisión de asignarle a la empresa el tipo de sociedad, denominado Sociedad por Acciones Simplificada (SAS), caracterizada por ser una estructura societaria de capital, para lo cual, nos guiaremos en la guía # 1 RM de la cámara de comercio de Bogotá, donde se relacionan las características, pasos para la inscripción de la empresa, su constitución, documentación, entre otros puntos a tener en cuenta (Camara de Comercio de Bogotá, 2022).

Adicionalmente, la empresa Insulators Green SAS como persona jurídica que vende productos, será responsable del IVA régimen común, y estaremos obligados a facturar y recaudar el IVA, presentar y pagar las declaraciones del impuesto al valor agregado (IVA) (Gerencie.com, 2021).

8.5. Proceso de formalización y gastos asociados.

Para pasar por los procedimientos comerciales, debe cumplir con los requisitos del registro comercial. Formas de RUT y NIT y personal contratado, es decir, cumplimiento Todos los pagos de la seguridad social y cumplir con las normas sanitarias locales donde se establecerá la empresa, junto con la declaración de impuestos, Se deben pagar impuestos a la DIAN y al Ministerio de Hacienda.

9. PLAN FINANCIERO

9.1. Plan de inversión en activos fijos y capital de trabajo.

Tabla 30 Activos Fijos Insulators green

ACTIVOS FIJOS				
Periodo de inversión:	TOTAL			TOTAL
	APORTES	CRÉDITO	OTRAS FUENTES	
TERRENOS				
EDIFICIOS				
MAQUINAS		31.200.000		31.200.000
EQUIPOS				
VEHICULOS				
MUEBLES Y ENSERES	210.000		800.000	1.010.000
HERRAMIENTAS	5.670.000			5.670.000
COMPUTAD. PRODUC.				
COMPUTAD. ADMON.	7.000.000			7.000.000
CAPITAL DE TRABAJO				
TOTAL	12.880.000	31.200.000	800.000	44.880.000

Tabla tomada de (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

La inversión total para a la realización del proyecto es de \$ 44.880.000. Se aporta el 28,7% con recursos propios. Se espera conseguir créditos por el 69,52%, y se obtendrían recursos de donaciones o subvenciones por el 1,78%. De la inversión se destina y para activos fijos el 100%.

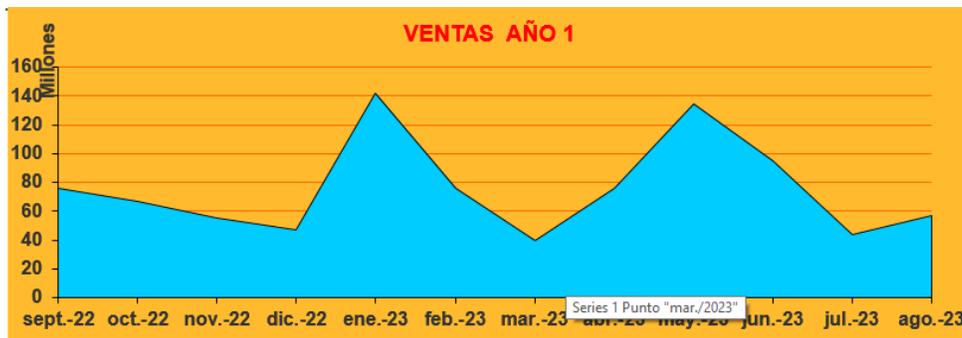
9.2. Proyección de ingresos y egresos

Tabla 31 Proyección de ventas año 1

VENTAS AÑO 1		
PERIODO	\$	%
sept-2022	75.840.000	8,35%
oct-2022	67.150.000	7,39%
nov-2022	55.300.000	6,09%
dic-2022	47.400.000	5,22%
ene-2023	142.200.000	15,65%
feb-2023	75.840.000	8,35%
mar-2023	39.500.000	4,35%
abr-2023	75.840.000	8,35%
may-2023	134.300.000	14,78%
jun-2023	94.800.000	10,43%
jul-2023	43.450.000	4,78%
ago-2023	56.880.000	6,26%

(Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Figura 109 Grafico de proyección de ventas del primer año.



Grafica de macros (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

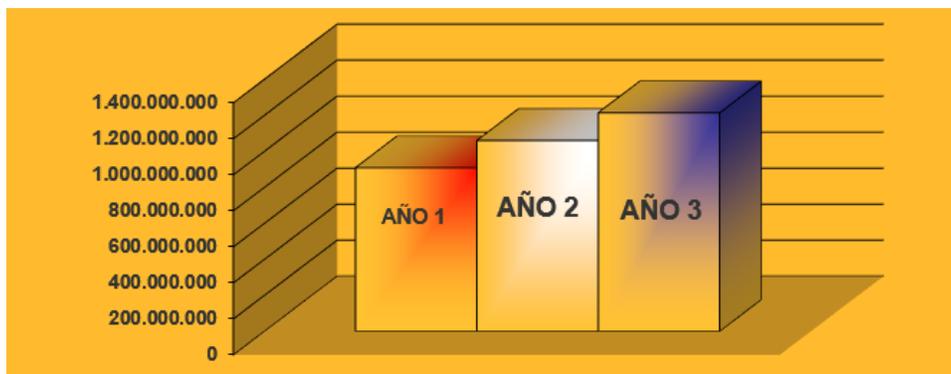
Las ventas inician en el mes 9 del 2022. En el primer año se espera vender 908.5 millones de pesos. Se confía tener la mayor venta en el mes 5 de la proyección, por valor de 142.2 millones de pesos.

Tabla 32 Proyección de ventas año 2 y 3

VENTAS PROYECTADAS			
AÑOS 2 Y 3			
PERIODO	\$	PROM.MES	CRECIMIENT
AÑO 1	908.500.000	75.708.333	O ANUAL
AÑO 2	1.059.674.400	88.306.200	16,64%
AÑO 3	1.213.557.552	101.129.796	14,52%

Tabla tomada de (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Figura 110 Grafica proyección de ventas año 2 y 3.



Grafica de macros (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

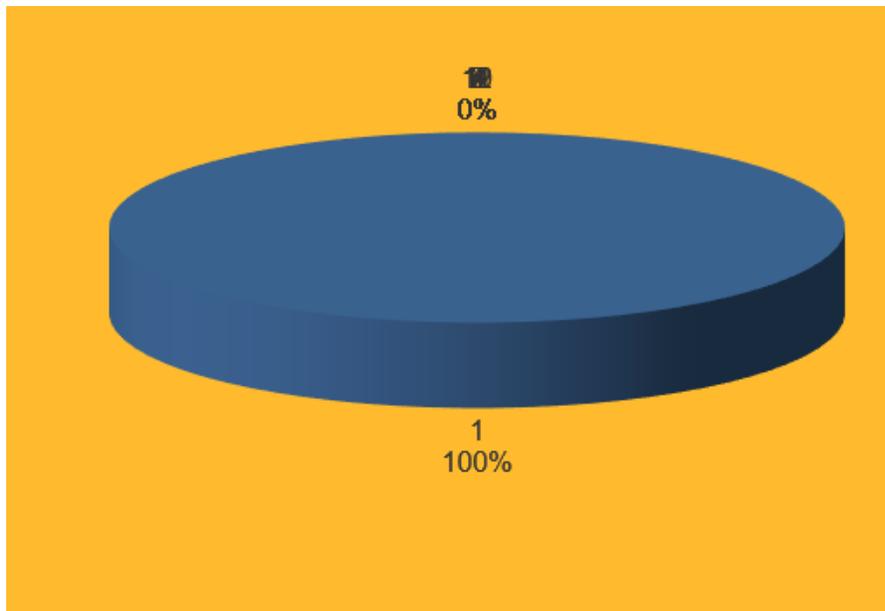
En el segundo año se presupuesta incrementan las ventas en un 16,64% teniendo ventas promedio mensuales de 88,31 millones de pesos. Para el tercer año se espera tener ventas por 1213,56 millones de pesos. Correspondiente a un crecimiento del 14,52% con respecto al año anterior.

Tabla 33 Ventas totales

VENTAS TOTALES POR PRODUCTO				
PRODUCTO	EN PESOS		EN UNIDADES	
	VENTAS AÑO	%	VENTAS AÑO	%
Silence Green	908.500.000	100,00%	1.150	100,00%
TOTAL	908.500.000	100,00%	1.150	100,00%

(Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Figura 111 Grafica Participación en ventas.



Grafica de macros (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

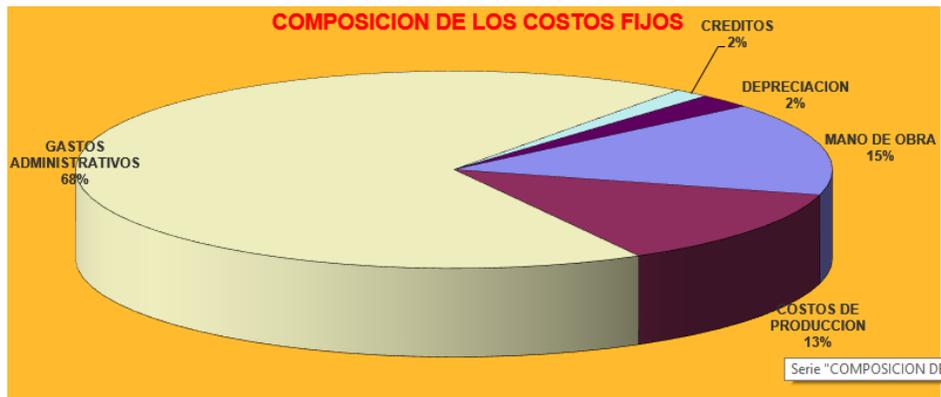
El producto de mayor venta en el año 1 es Silence Green el cual participa con un 100%. El producto de menor participación en el portafolio es Silence Green con una contribución de solo el 100%.

Tabla 34 Composición de los costos fijos

Insulators Green SAS		
COSTOS	MENSUAL	ANUAL
MANO DE OBRA	\$ 7.232.158	\$ 86.785.896
GESTION ADMINISTRATIVA	\$ 18.088.350	\$ 217.060.200
GESTION DE VENTAS	\$ 2.476.522	\$ 29.718.264
CREDITO BANCARIO	\$ 0	\$ 0
TOTAL	\$ 27.797.030	\$ 333.564.360

(Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Figura 112 Composición de los costos fijos

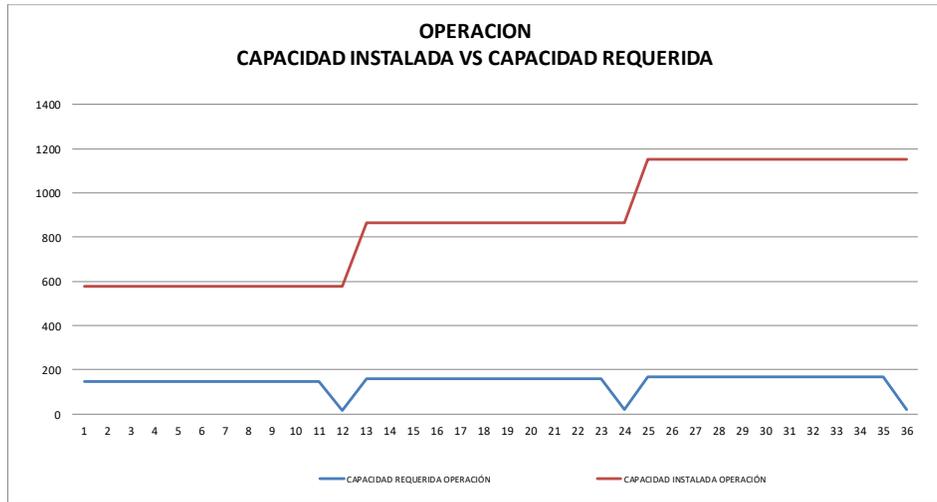


Grafica de macros (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

En la empresa Insulators Green SAS tenemos cifras identificadas en los costos y gastos fijos que generamos en la producción del primer año, en este caso en mano de obra se destinan \$86.785.896, en gestión administrativa destinamos \$217.060.200, en gestión de ventas \$29.718.264, no tenemos créditos bancarios para disponer en la empresa Insulators Green SAS.

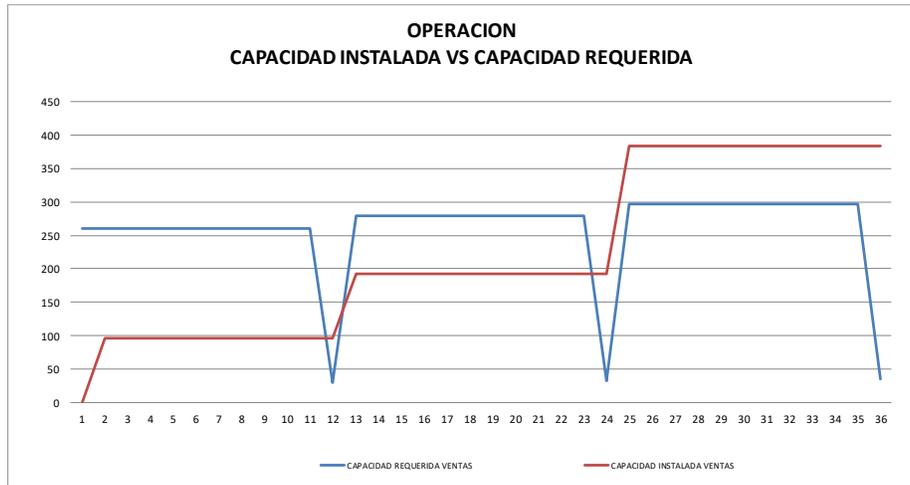
9.3. Punto de equilibrio y margen de distribución

Capacidad Instalada Operación Vs Capacidad requerida Operación



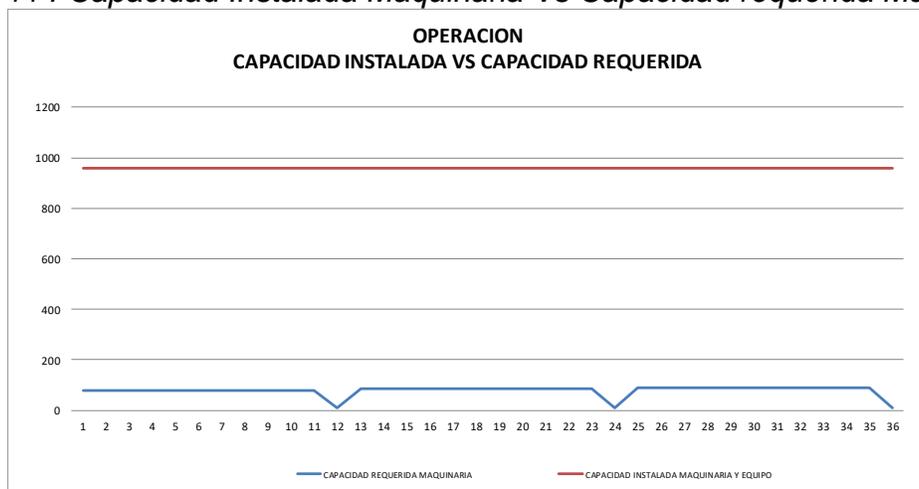
Grafica de macros (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Figura 113 Capacidad Instalada Ventas Vs Capacidad requerida Ventas



Grafica tomada de macros (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Figura 114 Capacidad Instalada Maquinaria Vs Capacidad requerida Maquinaria



Grafica tomada de macros (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Tabla 35 Margen de contribución

MARGEN DE CONTRIBUCION									
PRODUCTOS	PRECIO DE VENTA	MATERIA PRIMA	M.O. VARIABLE	GASTOS DE VENTA	TOTAL COSTOS VARIABLES	MARGEN DE CONTRIBUCION		CONTRIBUCION A VENTAS	TOTAL
Silence Green	790.000	142.575	96.250	51.382	290.207	499.793	63,26%	100,00%	63,26%
			AÑO 2					100,00%	63,26%

Tabla tomada de (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

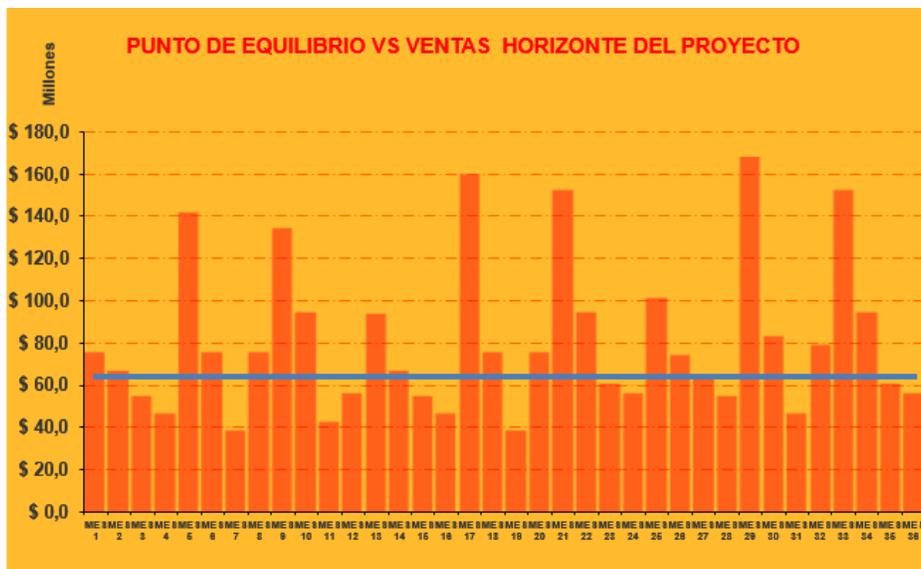
El margen de contribución de la empresa es 63,26% lo cual se interpreta así: por cada peso que venda la empresa se obtienen 63 centavos para cubrir los costos y gastos fijos de la empresa y generar utilidad. El producto con mayor margen de contribución es silence green, silence green es el producto de menor margen de contribución.

Tabla 26 Punto de equilibrio

PUNTO DE EQUILIBRIO		VENTAS TOTALES ANUALES:		\$ 766.095.614
PRODUCTOS	VENTAS ANUALES	UNIDADES ANUALES	VENTAS MENSUALES	UNIDADES MENSUALES
Silence Green	766.095.614	970	63.841.301	80,81
TOTAL, VENTAS ANUALES	\$ 766.095.614	VENTAS MENSUALES	\$ 63.841.301	

Tabla tomada de (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Figura 115 Punto de equilibrio vs ventas horizonte del proyecto



Grafica tomada de macros (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Teniendo en cuenta la estructura de costos y gastos fijos y el margen de contribución de la empresa, se llega a la conclusión que la organización requiere vender \$ 766.095.614 al año para no perder ni ganar dinero. Se requieren ventas mensuales promedio de 63,8 millones de pesos. Al analizar las proyecciones de ventas se determina que la empresa, en el primer año, alcanza el punto de equilibrio.

9.4. Estados financieros proyectados, estado de resultados, flujo de caja y balance general.

Tabla 37 Estado de resultados proyectado anual

ESTADOS DE RESULTADOS PROYECTADO ANUAL				
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
VENTAS		908.500.000	1.059.674.400	1.213.557.552
INV. INICIAL				
+ COMPRAS		163.961.250	191.244.402	219.016.415
- INVENTARIO FINAL				
= COSTO INVENTARIO UTILIZADO		163.961.250	191.244.402	219.016.415
+ MANO DE OBRA FIJA		73.958.280	79.874.942	87.619.128
+ MANO DE OBRA VARIABLE		110.687.500	129.105.900	147.854.322
+ COSTOS FIJOS DE PRODUCCION		61.800.000	66.744.000	66.744.000
+ DEPRECIACION Y DIFERIDOS		11.224.333	11.224.333	11.224.333
TOTAL COSTO DE VENTAS		421.631.363	478.193.578	532.458.199
UTILIDAD BRUTA (Ventas - costo de ventas)		486.868.637	581.480.822	681.099.353
GASTOS ADMINISTRATIVOS		330.464.880	338.000.880	349.649.760
GASTOS DE VENTAS		59.088.840	68.921.223	78.929.783
UTILIDAD OPERACIONAL (utilidad bruta- G.F.)		97.314.917	174.558.719	252.519.810
- OTROS EGRESOS				
- GASTOS FINANCIEROS		7.222.800	6.396.268	4.302.105
- GASTOS PREOPERATIVOS				
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (U.O. - Otr G.)		90.092.117	168.162.451	248.217.705
IMPUESTOS		31.532.241	58.856.858	86.876.197
UTILIDAD NETA		\$ 58.559.876	\$ 109.305.593	\$ 161.341.509

Tabla tomada de (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

El estado de resultados en el primer año, muestra una utilidad por 58,56 millones de pesos. La rentabilidad bruta es del 53,59% anual. Se aconseja revisar con detenimiento los precios de venta, la proyección de venta y los costos variables. La rentabilidad operacional es del 10,71% anual. Se sugiere repasar la estructura de costos y gastos fijos. La rentabilidad sobre ventas es de 6,45% anual. Se propone revisar con detenimiento los costos financieros y la recuperación de capital de los costos pre operativos.

Tabla 27 Flujo de fondos anual

FLUJO DE FONDOS ANUAL			
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
INGRESOS OPERATIVOS			
VENTAS DE CONTADO	454.250.000	529.837.200	606.778.776
VENTAS A 30 DIAS	425.810.000	525.104.784	601.961.564
VENTAS A 60 DIAS			
VENTAS A 90 DIAS			
VENTAS A 120 DIAS			
VENTAS A 150 DIAS			
TOTAL, INGRESOS OPERATIVOS	880.060.000	1.054.941.984	1.208.740.340
EGRESOS OPERATIVOS			
MATERIA PRIMA	153.695.850	190.423.170	218.346.933
GASTOS DE VENTA	59.088.840	68.921.223	78.929.783
MANO DE OBRA VARIABLE	110.687.500	129.105.900	147.854.322
MANO DE OBRA DIRECTA FIJA	73.958.280	79.874.942	87.619.128
OTROS COSTOS DE PRODUCCION	61.800.000	66.744.000	66.744.000
GASTOS ADMINISTRATIVOS	330.464.880	338.000.880	349.649.760
TOTAL, EGRESOS OPERATIVOS	789.695.350	873.070.115	949.143.926

FLUJO NETO OPERATIVO	90.364.650	181.871.869	259.596.414
INGRESOS NO OPERATIVOS			
APORTES			
ACTIVOS FIJOS	13.680.000		
CAPITAL DE TRABAJO			
FINANCIACION			
ACTIVOS FIJOS	31.200.000		
CAPITAL DE TRABAJO			
TOTAL, INGRESOS NO OPERATIVOS	44.880.000		
EGRESOS NO OPERATIVOS			
GASTOS PREOPERATIVOS			
AMORTIZACIONES		8.125.939	10.220.102
GASTOS FINANCIEROS	7.222.800	6.396.268	4.302.105
IMPUESTOS		31.532.241	58.856.858
ACTIVOS DIFERIDOS			
COMPRA DE ACTIVOS FIJOS	44.880.000		
TOTAL, EGRESOS NO OPERATIVOS	\$ 52.102.800	\$ 46.054.448	\$ 73.379.065
FLUJO NETO NO OPERATIVO	\$ -7.222.800	\$ -46.054.448	\$ -73.379.065
FLUJO NETO	\$ 83.141.850	\$ 135.817.421	\$ 186.217.350
+ SALDO INICIAL		\$ 83.141.850	\$ 218.959.271
SALDO FINAL ACUMULADO	\$ 83.141.850	\$ 218.959.271	\$ 405.176.621

Tabla tomada de (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

El proyecto posee una inversión de \$ 44.880.000. Al primer año de operación arroja un flujo de efectivo de 83,14 millones, para el segundo año, el valor es de 135,82 mm y para el tercero de 186,22 mm. 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 220,22%. Se interpreta como: el proyecto arroja una rentabilidad del 220,22% promedio anual. Esta rentabilidad se considera muy alta, se recomienda que se revisen las cifras de ventas y costos, o se justifique su valor.

Tabla 28 Balance General Proyectado

BALANCE GENERAL PROYECTADO				
ACTIVO	INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
CAJA		83.141.850	218.959.271	405.176.621
CUENTAS POR COBRAR		28.440.000	33.172.416	37.989.628
INVENTARIOS				
TOTAL, ACTIVO CORRIENTE		111.581.850	252.131.687	443.166.248
ACTIVOS SIN DEPRECIACION	44.880.000	44.880.000	44.880.000	44.880.000
DEPRECIACION		11.224.333	22.448.667	33.673.000
TOTAL, ACTIVO FIJO NETO	44.880.000	33.655.667	22.431.333	11.207.000
OTROS ACTIVOS				
TOTAL, ACTIVOS	44.880.000	145.237.517	274.563.020	454.373.248
PASIVO				
CUENTAS POR PAGAR		10.265.400	11.086.632	11.756.115
PRESTAMOS	31.200.000	31.200.000	23.074.061	12.853.959
IMPUESTOS POR PAGAR		31.532.241	58.856.858	86.876.197
PRESTACIONES SOCIALES				
TOTAL PASIVO	31.200.000	72.997.641	93.017.551	111.486.271
PATRIMONIO				
CAPITAL	13.680.000	13.680.000	13.680.000	13.680.000
UTILIDADES RETENIDAS			58.559.876	167.865.469
UTILIDADES DEL EJERCICIO		58.559.876	109.305.593	161.341.509

TOTAL, PATRIMONIO	13.680.000	72.239.876	181.545.469	342.886.978
TOTAL, PASIVO Y PATRIMONIO	44.880.000	145.237.517	274.563.020	454.373.248

Tabla tomada de (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

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.

Al terminar el primer año, para el proyecto se concluye que por cada peso de pasivo corriente que debe, la empresa tiene \$ 1,53 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.

9.5 Indicadores financieros, VAN, TIR, Tiempo de recuperación de la inversión, nivel de endeudamiento, razón corriente y razón de liquidez.

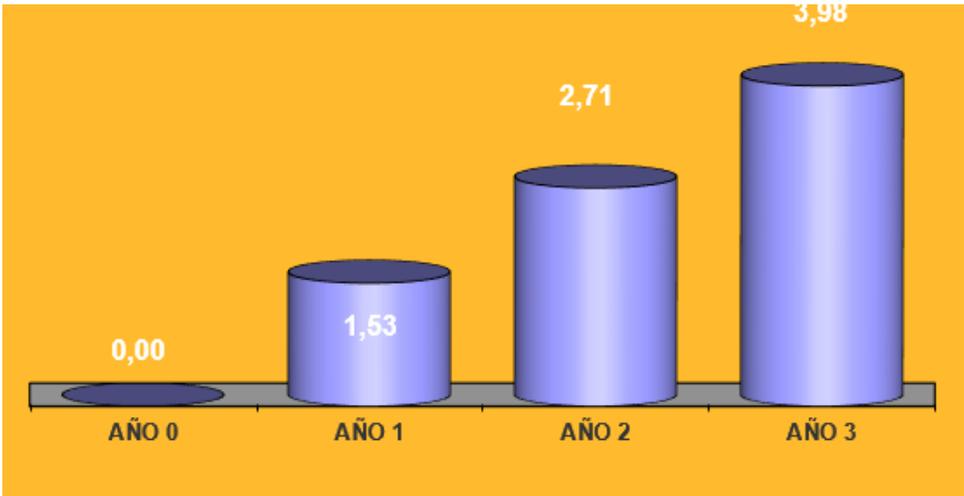
El indicador que ayuda a determinar la capacidad que tiene la empresa para cubrir sus obligaciones con terceros a corto y largo plazo. Se le denomina nivel de endeudamiento. Es importante conocer la discriminación del pasivo total. Una empresa puede tener un endeudamiento alto, pero si la mayor parte de éste 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 50,26% 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.

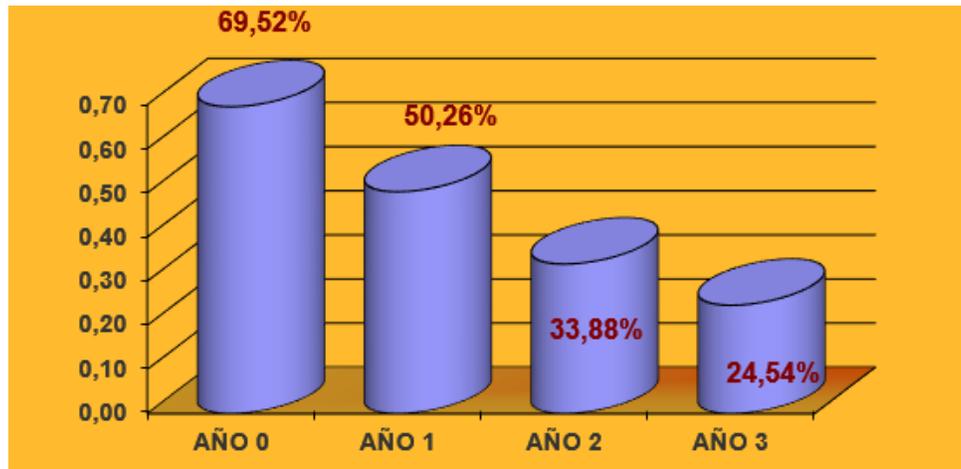
En las gráficas se puede visualizar la evolución de los dos indicadores, lo ideal es que la razón corriente suba, y el nivel de endeudamiento disminuya.

Figura 116 Razón corriente



Grafica tomada de macros (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Figura 117 Nivel de endeudamiento



Grafica tomada de macros (Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

El segundo indicador es el valor presente neto, para su cálculo es necesario la tasa de descuento o tasa de interés de oportunidad que se solicitó en la entrada de datos, (otros parámetros), donde usted digito el 8%, el valor arrojado del cálculo es \$ 296.370.078. Se interpreta como: el proyecto arroja 296 millones adicionales al invertir los recursos en este proyecto que en uno que rente, el 8% 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 \$ 44.880.000. Como la utilidad del primer periodo es superior, se puede afirmar que la inversión se recupera en el primer año.

9.6 Supuestos financieros para la proyección: Régimen de impuestos, tasa de amortización de los créditos, periodo de gracia, TIO, Tipo de proyección constante o corriente.

Tabla 29 Resumen de la financiación

RESUMEN DE LA FINANCIACION		CREDITO:	\$ 31.200.000
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
SALDO	31.200.000	23.074.061	12.853.959
AMORTIZACION		8.125.939	10.220.102
INTERES	7.222.800	6.396.268	4.302.105
TOTAL, PAGO DEUDA	7.222.800	14.522.207	14.522.207

(Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

Tabla 30 Resumen de pagos de la financiación

TABLA RESUMEN DE PAGOS DE LA FINANCIACION				
PERIODO	CUOTA	AMORTIZACION	INTERES	SALDO
1	\$ 601.900		\$ 601.900	\$ 31.200.000
2	\$ 601.900		\$ 601.900	\$ 31.200.000
3	\$ 601.900		\$ 601.900	\$ 31.200.000
4	\$ 601.900		\$ 601.900	\$ 31.200.000
5	\$ 601.900		\$ 601.900	\$ 31.200.000
6	\$ 601.900		\$ 601.900	\$ 31.200.000
7	\$ 601.900		\$ 601.900	\$ 31.200.000
8	\$ 601.900		\$ 601.900	\$ 31.200.000
9	\$ 601.900		\$ 601.900	\$ 31.200.000
10	\$ 601.900		\$ 601.900	\$ 31.200.000
11	\$ 601.900		\$ 601.900	\$ 31.200.000
12	\$ 601.900		\$ 601.900	\$ 31.200.000
13	\$ 1.210.184	\$ 608.284	\$ 601.900	\$ 30.591.716
14	\$ 1.210.184	\$ 620.019	\$ 590.165	\$ 29.971.697
15	\$ 1.210.184	\$ 631.980	\$ 578.204	\$ 29.339.717
16	\$ 1.210.184	\$ 644.172	\$ 566.012	\$ 28.695.546
17	\$ 1.210.184	\$ 656.599	\$ 553.585	\$ 28.038.947
18	\$ 1.210.184	\$ 669.266	\$ 540.918	\$ 27.369.681
19	\$ 1.210.184	\$ 682.177	\$ 528.007	\$ 26.687.504
20	\$ 1.210.184	\$ 695.337	\$ 514.846	\$ 25.992.166
21	\$ 1.210.184	\$ 708.752	\$ 501.432	\$ 25.283.414
22	\$ 1.210.184	\$ 722.425	\$ 487.759	\$ 24.560.990
23	\$ 1.210.184	\$ 736.361	\$ 473.822	\$ 23.824.628
24	\$ 1.210.184	\$ 750.567	\$ 459.617	\$ 23.074.061

25	\$ 1.210.184	\$ 765.047	\$ 445.137	\$ 22.309.014
26	\$ 1.210.184	\$ 779.806	\$ 430.378	\$ 21.529.209
27	\$ 1.210.184	\$ 794.850	\$ 415.334	\$ 20.734.359
28	\$ 1.210.184	\$ 810.184	\$ 400.000	\$ 19.924.175
29	\$ 1.210.184	\$ 825.813	\$ 384.371	\$ 19.098.362
30	\$ 1.210.184	\$ 841.745	\$ 368.439	\$ 18.256.617
31	\$ 1.210.184	\$ 857.983	\$ 352.201	\$ 17.398.634
32	\$ 1.210.184	\$ 874.535	\$ 335.649	\$ 16.524.099
33	\$ 1.210.184	\$ 891.406	\$ 318.777	\$ 15.632.692
34	\$ 1.210.184	\$ 908.603	\$ 301.581	\$ 14.724.089
35	\$ 1.210.184	\$ 926.132	\$ 284.052	\$ 13.797.957
36	\$ 1.210.184	\$ 943.998	\$ 266.186	\$ 12.853.959

(Camara de Comercio de Bogotá, 2022)

9.7. Fichas técnicas

9.7.1. Ficha de producción

FICHA TECNICA DEL PRODUCTO:	Silence Green	
TIEMPO DE LA PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO	120	/MINUTOS
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO FÍSICAS, QUÍMICAS Y DE PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO		
Panel de 50 de alto, 50 de ancho, 5 cm de grosor en panel sencillo y 10 cm de grosor en pane doble para particiones.		
EQUIPO HUMANO REQUERIDO	COMPETENCIAS REQUERIDAS POR EL EQUIPO	
Director de operaciones	Capacidad de aprender, responsable, comunicador, comprometido	
Técnico especialista		
Jefe de producción		
Operarios		
TIEMPO TOTAL HORAS HOMBRE POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN	45	/MINUTOS
SITIO DE PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO	PLANTA DE PRODUCCIÓN	
MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR PARA LA PRODUCCION		Tiempo minutos
Trasportador de rodillos accionado		4
Elevador Hidraulico de rodillos		8
Buje de carga		4
Casquillo de limpieza		16
Mesa de rodillos de alineación		6
Portador de vacío para carga		8
Cargador de cinta transportadora		5
Prensa de apertura simple		3
Almohadilla de vacío descargador		2
Recortador por 4 lados de los bordes		6
Portador de vacío con inspector		5
Mesa de rodillos de alineación		10
Mesa de apilamiento para placa defectuosa		15
Porta estibas manual		15
Minicargador		6
Maquina desfibradora con pantalla		15
Pantalla o cabina para maquina desfibradora		12
Banda transportadora		3
Máquina de tejer fibra de coco		20
TIEMPO TOTAL MÁQUINA EMPLEADO	107	MINUTOS
MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	
Fibra de coco	Pino radiata	
Cascarilla de arroz	Tornillos ¼", chazos de ¼", tornillo madera 1", herraje tipo z.	
Cal	Pintura	
Yeso	Puntillas 1" tiras caucho, vidrio, cerradura, herrajes metálicos.	
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA		

9.7.2. Ficha de comercialización

FICHA TECNICA DE LA MERCANCIA A VENDER:	Silence Green	
TIEMPO DE LA PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO	120	/MINUTOS
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO FÍSICAS, QUÍMICAS Y DE PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO		
Panel de 50 de alto, 50 de ancho, 5 cm de grosor en panel sencillo y 10 cm de grosor en panele doble para particiones. Color avena y café en su interior.		
EQUIPO HUMANO REQUERIDO	COMPETENCIAS REQUERIDAS POR EL EQUIPO HUMANO	
Gerente comercial	Comunicador, creativo, planificador, con iniciativa, capacidad para negociar	
Supervisor		
Vendedor		
TIEMPO TOTAL HORAS HOMBRE POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN	45	/MINUTOS
SITIO DE COMERCIALIZACION	Contacto directo con Universidades privadas en la ciudad de Bogotá/ Página web	
MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR PARA LA VENTA		Tiempo minutos
Computador Portatil 250 Gb de almacenamiento, procesador Intel Core 5, 8 RAM		480
Impresora laser		60
TIEMPO TOTAL MÁQUINA EMPLEADO		480 MINUTOS
MERCANCIAS Y EMPAQUES		
Caja de cartón		
Protección en bordes superiores e inferiores		
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA		

9.7.3. Ficha de servicios

FICHA TECNICA DEL SERVICIO:	Silence Green	
TIEMPO DE LA PRODUCCION DEL PRODUCTO	120	/MINUTOS
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO FÍSICAS, QUÍMICAS Y DE PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO		
Panel de 50 de alto, 50 de ancho, 5 cm de grosor en panel sencillo y 10 cm de grosor en pane doble para particiones, color avena claro y café en su interior.		
EQUIPO HUMANO REQUERIDO	COMPETENCIAS REQUERIDAS POR EL EQUIPO HUMANO	
Jefe area Fidelisacion	Conocedor del producto y del cliente, buena gestión del tiempo, buen comunicador.	
Asesor especialista		
Asesor - Atencion al cliente		
Asesor - Atencion al cliente		
TIEMPO TOTAL HORAS HOMBRE POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN	45	/MINUTOS
SITIO DE PRESTACION DEL SERVICIO	Oficina Rentada	
MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR PARA LA PRESTACION DEL SERVICIO		Tiempo minutos
Celular Gama media		120
Computador Intelcore 5, RAM 4, Disco 250		480
TIEMPO TOTAL MÁQUINA EMPLEADO	480	MINUTOS
INSUMOS A EMPLEAR	INSUMOS A EMPLEAR	
Resma de papel		
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA		

10. CONCLUSIONES.

10.1. De la investigación del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz

La investigación realizada dentro del país sobre los diferentes sistemas para acondicionar o aislar acústicamente un recinto, encontramos un uso constante de materiales cortados e instalados en la obra, algunos de los materiales más empleados son el Drywall, la fibra de vidrio, la madera y el aluminio. El uso de sistemas prefabricados es poco usado en el área de la construcción y específicamente en centros educativos, los sistemas prefabricados con características acústicas en los cuales podemos generar particiones o cabinas son más usados en países de Europa y Norte América, a pesar de que estos sistemas tienen un ahorro constate de recursos energéticos y humanos.

Igualmente, el aprovechamiento de materiales productos de la agroindustria dentro del campo construcción, no es una constante actual en el país, a pesar de que hay estudios que destacan las propiedades de algunos de estos materiales e innovación en diferentes y nuevos procesos constructivos. Sabiendo esto, es importante una inversión de capital en la industrialización de productos no contaminantes y generar mayor enfoque e interés en implementar sistemas y materiales que benefician al planeta en términos ambientales.

Dentro de las pruebas realizadas sobre la fibra de coco se encuentra que la adición de aglomerantes que utilicen agua es ineficiente, dadas las características de retención de humedad de la fibra, también se observó que no fue suficiente el uso

de vinagre como antifúngico, el tejido de las fibras del coco otorgó menor complejidad en la unión del material interno del sistema de panel y tuvo un mejor desempeño en el momento de generar un absorbente de frecuencias bajas, dadas las ventajas físicas que se logran con las fibras tejidas.

Según norma ASTM C384-98 frecuencias de medición de los materiales, las muestras fueron sometidas a las siguientes frecuencias en Hz: 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600.

El sonido es generado desde una computadora, sometiendo a prueba al material en cada una de las frecuencias descritas en la norma anteriormente mencionada. Al operar los valores de la ecuación L1-L2 en el cual L1 corresponde a la lectura de la onda sonora en dB por el primer micrófono directo de la bocina y L2 la lectura en dB de la onda sonora después de la muestra de cascarilla de arroz y fibra de coco. Esto da como resultado la unidad de aislamiento bruto (D) medido en Db, estos valores cambian según la frecuencia generada y están ordenados en la siguiente tabla:

Tabla 31 Lectura de prueba de índice de aislamiento acústico.

SISTEMA MUROS PRE-EXISTENTES SILENCE GREEN CASCARILLA 32 mm - COCO 18 mm													
ASTM C384-98 (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
L1 (dB)	90,5	96,6	102,9	104,6	101,4	99,2	102,8	99,4	90,9	95,8	89,6	100	106
L2 (dB)	10,2	12,4	14,7	15,4	95,4	91,1	92,9	90,9	85,6	89	73,1	80,5	82,5
D (dB)	80,3	84,2	88,2	89,2	6	8,1	9,9	8,5	5,3	6,8	16,5	19,5	23,5

Tabla de elaboración propia, resultados índice de aislamiento (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Se encuentra que las frecuencias de 100 a 200 dB son aisladas en gran medida, las frecuencias 1000 A 1600 dB también son aisladas en menor cantidad y frecuencias de 250 a 800 dB son medianamente aisladas, para conocer qué tipo de

recintos se pueden aislar con el sistema Silence Green para muros preexistentes, se revisa la normativa NTC 4595 sobre Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares, en ella se encuentra, que, para un óptimo desempeño de actividades musicales y artísticas, el ambiente debe permanecer de 30 a 60 dB, igualmente como el tipo de muestras es para el sistema que va adosado a muros, se toma como referente los niveles de aislamiento en dB de particiones en muros de ladrillo hueco.

Figura 118 Niveles óptimos de intensidad de sonido

AMBIENTE Recintos sin ocupar	NIVEL DE INTENSIDAD DE SONIDO EN dB	CARACTERIZACIÓN
Laboratorio para idiomas	20 a 25 máximo	Silencio
Ambientes B y F para música	35 a 40 máximo	Silencio
Ambientes A, C en Laboratorios	40 a 45 máximo	Conversación voz baja
Ambientes C en Artes y Oficinas	45 a 50 máximo	Conversación natural
Ambientes C tecnologías D, E, F Baños y depósitos	Hasta 60 máximo	Voz humana en público

Imagen obtenida de (ICONTEC, 2006)

Haciendo un análisis de los decibeles aislados en cada una de las frecuencias, se sintetiza la información, teniendo como referente el nivel de decibeles normativo para recintos de educación, dando como resultado el máximo nivel de aislamiento por frecuencia, esta información es traducida en lugares según nivel de decibeles generados y aislados con el sistema Silence Green para muros preexistentes utilizado como ejemplo un muro de ladrillo hueco de 9 cm con un pañete a dos caras de 1,5 cm y un referente óptimo de 35 decibels según la NTC 4595 anteriormente mencionada.

Figura 119 Tablas de aislamiento acústico de particiones con pañete en ambas caras de 1.5 cm.

Material	Espesor en cm	Masa Unitaria en Kg/m ²	Aislamiento acústico R en dBA
Ladrillo hueco sencillo	4	69	32
Placa de escayola	6	60	32
	10	91	35
Bloques de hormigón	6.5	140	38
	9	165	39
	11	210	43
Ladrillo hueco	9	104	35
Ladrillo hueco	11.5	131	37
Ladrillo hueco	14	143	38

Imagen modificada de (Nbe-ca-88, 1988)

Se concluye que el sistema Silence Green para muros preexistentes, en el cual se realizó la prueba en el tubo de ensayo, usado en un muro de bloque #4 convencional aísla ambientes molestos para actividades musicales y académicas en la mayoría de frecuencias altas y bajas, en las frecuencias medias 250, 315, 400, 500, 630 y 800 Hz no es tan eficiente, sin embargo, hay una disminución mínima dentro de estas frecuencias de 76 dB lo cual es bastante considerable, teniendo en cuenta los lugares o eventos aislados. Esta información se sintetiza en la siguiente tabla.

Tabla 18 Lugares aislados en mayor medida con el sistema Silence Green para muros preexistentes para lograr ambientes óptimos de 35 dB.

	DECIBELES OPTIMOS NTC 4595	35	
ASTM C384-98 (Hz)	Aislamiento aprox. con muro con ladrillo hueco 9 cm y revoque 1.5 cm dos caras	Aislamiento Silence Green + 35 dB (NTC 4595)	Lugares que se pueden aislar con Silence Green muros preexistentes para lograr 35 dB (norma NTC 4595) según frecuencias ASTM C384-98
100	115.3	150.3	Motor de avion a reaccion despegando (a 10m), fuegos artificiales, disparo de arma de fuego.
125	119.2	154.2	Motor de avion a reaccion despegando (a 10m), fuegos artificiales, disparo de arma de fuego.
160	123.2	158.2	Motor de avion a reaccion despegando (a 10m), fuegos artificiales, disparo de arma de fuego.
200	124.2	159.2	Motor de avion a reaccion despegando (a 10m), fuegos artificiales, disparo de arma de fuego.
250	41	76	Conversacion en voz alta, oficina con gente, almacenes, extractor de humo (a 1 m), tráfico tranquilo
315	43.1	78.1	Conversacion en voz alta, oficina con gente, almacenes, extractor de humo (a 1 m), tráfico tranquilo
400	44.9	79.9	Conversacion en voz alta, oficina con gente, almacenes, extractor de humo (a 1 m), tráfico tranquilo
500	43.5	78.5	Conversacion en voz alta, oficina con gente, almacenes, extractor de humo (a 1 m), tráfico tranquilo
630	40.3	75.3	Conversacion en voz alta, oficina con gente, almacenes, extractor de humo (a 1 m), tráfico tranquilo
800	41.8	76.8	Conversacion en voz alta, oficina con gente, almacenes, extractor de humo (a 1 m), tráfico tranquilo
1000	51.5	86.5	Calle ruidosa, niños jugando, bar animado, cadena de montaje, motor de autobus
1250	54.5	89.5	Calle ruidosa, niños jugando, bar animado, cadena de montaje, motor de autobus
1600	58.5	93.5	Taller mecanico, tunel de limpieza de vehiculos, trafico vehicular, auriculares, imprenta

Tabla elaboración propia (César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra, 2022)

Para generar estas características acústicas, es de vital importancia generar las densidades y texturas óptimas, dado el proceso de incidencia que tienen las ondas sonoras en las diferentes frecuencias. En el caso de la cascarilla de arroz el material compacto aísla en mayor medida las frecuencias altas, en el caso de la fibra de coco fue de vital importancia lograr un material poroso para aislar frecuencias bajas.

La prueba de fuego que se hizo sobre las muestras de cascarilla de arroz se observa que cumple la normativa del título J de la normativa SNR10, los paneles de muestra elaborados pueden ser usados en recintos cerrados pues no se consume el material al estar sometido a fuego contaste. En cuanto a la fibra de coco esta no propaga la llama, aunque si se consume si tiene una fuente de llama directa y constante, por tanto, al estar rodeada de panel de cascarilla presenta una ventaja al fuego considerable dentro del sistema.

10.2 De la empresa.

El desarrollo de la empresa comienza con un buen estudio de la organización del personal, el funcionamiento de cada área de la empresa es primordial para el buen desempeño, en el campo financiero, operativo y comercial, teniendo en claro estos aspectos principales podemos determinar los pasos a seguir para conformar un resultado solido en el campo empresarial.

Es importante generar valor al producto, esto se logra con un buen desarrollo de las características que suplan las necesidades del cliente objetivo. Así, es necesario tener una línea de producción sencilla y eficaz que minimice los tiempos de fabricación, en nuestro caso buscamos un modelo sencillo, el cual pueda generar

continuidad en la producción, todo esto es posible con un buen desarrollo dentro del área de diseño. La calidad es un factor de vital importancia, se busca estar siempre bajo estándares de calidad óptimos que garanticen la satisfacción de los clientes y que generen confianza en nuestros productos.

Para el funcionamiento de la empresa también se requiere un buen desarrollo comercial en el cual se ponga el producto a disposición de los clientes objetivos, y que se muestre el producto de forma llamativa. utilizando las nuevas tecnologías de información a nuestro favor y cumpliendo con las normativas necesarias para garantizar un resultado de tiempo y excelente material.

Por lo cual, se plantea una estructura organizacional inicial de cinco niveles, con la junta de socios a la cabeza, es decir, los promotores del proyecto de empresa Insulators green SAS, seguido de un gerente general que será designado entre los mismos promotores que cumpla con el perfil para ejecutar el cargo, para que dirija y tome las decisiones necesarias para el crecimiento empresarial.

Posteriormente vienen las áreas funcionales de la empresa que son: área financiera, área operativa, área de recurso humano y área comercial, que serán dirigidas por los promotores de la empresa o profesionales que cumplan con el perfil para ejecutar el cargo. Los cargos que tiene la empresa se han planificado para un proceso de crecimiento corporativo.

Todos los cargos que están en el organigrama inicial de la empresa y los que se creen en el transcurso de la entrada en operación, serán desempeñados por profesionales que tengan pensamiento crítico, posean buena comunicación, posean

iniciativa, capacidad de planificar, toma de decisiones y para este fin concluimos que gran importancia del crecimiento empresarial se determina en los recursos humanos de la empresa, convirtiéndolo en un aspecto importante para la empresa.

Con respecto al contador, se toma la decisión que sea un profesional externo para que cumpla sus funciones de manera objetiva y no tenga un vínculo laboral directo, para garantizar la transparencia en los procesos económicos de la empresa y no corra en riesgo el grupo inversionistas que han dado su inversión para garantizar el desarrollo de la empresa.

Los empleados directos de la empresa Insulators green SAS contarán con beneficios aplicados a la ley, capacitación continua y podrá adelantar sus estudios de formación profesional, la dirección empresarial también determina el crecimiento académico de los colaboradores para dar apoyo en el desarrollo personal de cada uno de ellos.

Como se ha mencionado a lo largo del documento, la empresa Insulators green estará bajo la forma jurídica SAS y será responsable del IVA régimen común, adicionalmente de la presentación y pago de los impuestos a que haya lugar, al igual que la formalización y registro. Es de completa necesidad demostrar la transparencia empresarial en el momento que las autoridades nos soliciten este proceso.

Para finalizar, los costos y gastos de constitución serán asumidos por partes iguales por los promotores del proyecto empresa, es decir, Sebastián Becerra Gamboa, César Julián Jiménez Quiroga y Raúl Castaño Quica. Con estos costos asumidos

por los principales inversionistas garantizamos un movimiento empresarial óptimo para el movimiento de producción y garantizar beneficios y salarios justos en la empresa.

10.3 Del proyecto financiero.

Para la elaboración del proyecto financiero se requiere de una recopilación extensa de información, un seguimiento de variables, análisis de factores e indicadores y control operacional, que son fundamentales para la toma de decisiones dentro de los requerimientos del proyecto y de la empresa. Todo esto con el fin de llevar a un crecimiento exponencial a la empresa, o identificar posibles factores de riesgo para dicho crecimiento.

El proyecto empresa en su componente financiero cuenta con una inversión inicial para el desarrollo del proyecto de \$44.800.000, donde el 28,7% son recursos aportados por los promotores y/o socios de la empresa que se verán reflejados en muebles y enseres, herramientas y equipos de cómputo, un 69,52% es la adquisición de créditos para compra de máquinas y el 1,78% de la inversión se obtendrán de donaciones en muebles y enseres.

Con respecto a las ventas y teniendo en cuenta que la empresa Insulators green SAS solo cuenta con un producto, el cual es el sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz "Silence green", se proyecta alcanzar ventas alrededor de 900 millones de pesos, donde se espera que para el quinto mes sea el tope más alto, con un valor de 142 millones.

Para el segundo año se proyecta un incremento en las ventas de un 16,64 % y para el tercer año de 14,52% con respecto al año anterior, suponiendo que la empresa solo se conserve en su catálogo de productos el sistema de acondicionamiento acústico “Silence green”. Con estos procesos garantizamos ingresos económicos para la empresa y así realizar su reinversión.

Para la variable de costos y gastos fijos que están distribuidos en mano de obra, costos de producción, gastos administrativos, el valor para el primer año asciende a la suma de \$484.670.293, donde el 15% corresponde a mano de obra, el 13% a costos de producción, 68% gastos administrativos, 1% para gastos financieros y un 2% de depreciación.

Una de las variables financieras a tener en cuenta para la toma de decisiones es el margen de contribución, el cual esta, para la empresa Insulators Green SAS en un 63,26%, es decir, que por cada peso que vendamos del sistema de acondicionamiento acústico “Silence Green” la empresa obtiene 63 centavos para cubrir los costos y gastos fijos.

Por lo tanto, se podría concluir que con la proyección de ventas para el primer año y con un promedio de ventas mensuales de 63,8 millones de pesos, se alcanzaría el punto de equilibrio en el primer año del inicio de operaciones. Este cálculo nos sirve para definir el momento en que los ingresos de la empresa cubren los gastos fijos, en este punto ni se gana ni se pierde por eso es tan importante llegar al punto de equilibrio.

En cuanto a la rentabilidad sobre las ventas, aunque para el primer año las ventas son suficientes para cubrir los costos y gastos totales, se debe revisar la estructura de costos y gastos para elevar el porcentaje de rentabilidad mensual que es del 0,83% mensual. Se evidencia que el crecimiento en la producción del sistema de acondicionamiento trae un resultado positivo para asegurar el proceso productivo en grandes cantidades y aumentar la rentabilidad.

La proyección del estado de resultados arroja para el primer año utilidades por 58,56 millones de pesos, es decir, una rentabilidad bruta anual de 53,59%, sin embargo, se debe revisar el precio de venta del sistema de acondicionamiento acústico “Silence green”, la proyección de venta y los costos variables (mano de obra directa, materias primas, insumos y mercancías).

La rentabilidad operacional anual es del 10,71%, no obstante, se debe revisar la estructura de costos y gastos fijos (mano de obra, gastos de producción, gastos administrativos y créditos), al igual que los costos financieros y la recuperación del capital de los costos pre operativos, para generar un aumento en el porcentaje de rentabilidad sobre las ventas anuales, el cual es del 6,45%.

Con base en el proyecto financiero, debemos revisar la operatividad, para el segundo y tercer año con el crecimiento de las ventas en un 11,35% y 14,52%, respectivamente, al igual que los costos de ventas. Que podemos determinar en la operatividad un mayor crecimiento en la venta del sistema de acondicionamiento acústico según la cantidad productiva diaria.

Con el apoyo de nuestros proveedores, los cuales nos conceden el pago de las materias primas e insumos a 30 días, la empresa Insulators green SAS se verá beneficiada al tener mayor liquidez. De igual manera las compras de mayor volumen traen un valor más económico en la empresa y así podemos competir con un mejor costo en el producto ya terminado.

Los promotores del proyecto empresa Insulators green SAS estimaremos conveniente inyectarle capital de trabajo para cubrir eventualidades y/o imprevistos durante el desarrollo de operatividad de la empresa, para no presentar déficit en ninguno de los meses de producción y venta. Por lo tanto, podremos cuidar el talento humano de la empresa y garantizar una producción efectiva, por lo cual la inversión inicial debe garantizar cada uno de estos puntos.

Otra de las variables financieras a contemplar para futuros inversionistas en la tasa interna de retorno (TIR), se proyecta que este en un rango del 30 al 40% anual. Este porcentaje de inversión o pérdida está incluido en cualquier inversión sin embargo la empresa Insulators green SAS garantizara un retorno de inversión en este rango de ganancia por su trabajo en producción de grandes cantidades y ventas en crecimiento constante.

La segunda variable es el valor presente neto (VPN), que para los inversionistas puede ser muy atractivo, donde el proyecto arroja aproximadamente 296 millones adicionales al invertir los recursos en este proyecto versus uno que rente el 8% anual. Teniendo el sistema de acondicionamiento acústico con un gran punto de ganancia en las proyecciones financieras.

El tercer indicador que tendrán los inversionistas para determinar la viabilidad de la empresa Insulators Green SAS, es el periodo de recuperación de la inversión o PRI, que con toda certeza se puede afirmar que la inversión se puede recuperar el primer año de inicio de operaciones. Este resultado se obtiene a través de las cifras de cantidad producida y cantidad de ventas diarias, a mayor producción y ventas disminuyen valores de producción.

Para finalizar, se puede evidenciar mediante el proyecto financiero que a pesar de que la empresa inicia operaciones con un nivel de endeudamiento alto, es favorable en su operatividad y viabilidad. Este reconocimiento se da por las ganancias que llega a tener el sistema de acondicionamiento acústico y su disminución en el valor de producción por la compra de materias primas en cantidades mayores.

11. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y VOCABULARIO ESPAÑOL A INGLES

11.1. De la investigación del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz

- a) Acondicionamiento: Este comportamiento implica lograr cierto estado o condición a partir de cierto arreglo de cosas.
- b) Acústica: La acústica se define como una rama de la ciencia, una parte de la física que se ocupa de los fenómenos sonoros que pueden ser percibidos por el oído humano, va directamente asociado al bienestar del ser humano en el entorno construido en que este convive.
- c) Adhesivos: El adhesivo asegura que los dos objetos estén conectados por contacto superficial. La adherencia puede ser causada por una variedad de razones, desde causas mecánicas hasta problemas magnéticos.
- d) Absorbente: Sustancia que integra líquido a través de la superficie y lo retiene.
- e) Aglutinantes: Es un ligante, es una sustancia más o menos líquida y viscosa que reúne las condiciones para ligar y adherir las partículas de pigmento a la superficie sobre la que se aplica.
- f) Agroindustriales: La agroindustria es una actividad económica. Se refiere a la producción, industrialización y comercialización de productos relacionados con el sector agropecuario y forestal y una gama de otros recursos naturales.
- g) Almacenamiento: Recepción eficiente de mercancías. Registrar de manera efectiva la entrada y salida de productos en el almacén. En condiciones óptimas para el almacenamiento seguro y la conservación del producto.

- h) Anclaje: Los anclajes se utilizan para conectar o sujetar equipos de protección contra caídas a una estructura. El anclaje debe proporcionar suficiente resistencia para detener una caída. Existen diferentes tipos de anclajes para cada estructura, industria, instalación y trabajo en altura.
- i) Auditorios: Una sala de gran capacidad, especialmente equipada para conferencias, simposios, conciertos, actuaciones, etc.
- j) Cascarilla: Las cáscaras o cubierta exterior de algunas semillas, como cereales, café, etc.
- k) Compresión: son las acciones y consecuencias de la compresión. Este verbo significa reducir, apretar, comprimir o reducir a un volumen más pequeño.
- l) Construcción: El acto de hacer una estructura nueva usando el ingenio y diferentes materiales y la obra, edificio o estructura concluida. Construcción deriva de la palabra construir que viene del latín construere.
- m) Contaminación: Es la presencia de sustancias o elementos nocivos para el ser humano y los ecosistemas (organismos). Existen diferentes tipos de contaminación, pero básicamente se pueden dividir en: contaminación del aire, contaminación del suelo (suelo) y contaminación del agua.
- n) Desechos: Se refiere a cualquier cosa, sustancia o material sobrante de algo procesado, procesado o consumido que ya no cumple un propósito, es decir, es inútil y por lo tanto debe ser removido.
- o) Desperdicio: Es el mal uso de alguien o de algo. Especialmente cuando no se le da un uso correcto.

- p) Estructura: Se refiere a la disposición y distribución de las diversas partes de un todo, cuyo orden e interrelación permiten el funcionamiento de un sistema particular.
- q) Fibra: Hilos de origen natural, artificial o sintético aptos para hilar y tejer, generalmente de gran finura y buena elasticidad.
- r) Impacto: Impactos potenciales resultantes de cambios en el entorno natural como resultado de la ingeniería u otras actividades.
- s) Innovador: Se define como algo que se, actualiza, descubre, mejora, altera, cambia, inventa, transforma, mejora o crea una cosa o elemento y trae una novedad o producto al mercado.
- t) Instalación: Es el acto y resultado de la instalación: construir, colocar algo en el lugar que le corresponde. Este término también puede denotar un conjunto de elementos instalados y una habitación con todo lo necesario para realizar una actividad específica.
- u) Instrumentista: Fabricantes de instrumentos musicales e instrumental quirúrgico, etc.
- v) Láminas: Una lámina es una placa u objeto muy delgado cuya superficie es mayor que su espesor. Pueden ser láminas de diferentes materiales como metal, cartón o papel.
- w) Maquinaria: Conjunto de bienes tangibles destinados a la producción, a una determinada actividad o utilidad. También se refiere a un dispositivo mecánico que consta de ciertas partes que les permiten interactuar entre sí y, a través de la interacción, convertirse en energía y poder realizar una determinada acción.

- x) Material: Es un elemento que se puede transformar y agrupar en una colección. Los elementos de la colección pueden ser de naturaleza real, de naturaleza virtual o completamente abstractos.
- y) Polivinilo: El cloruro de polivinilo (PVC o vinilo) es un material económico y versátil que se utiliza en una variedad de aplicaciones que incluyen la edificación y la construcción, la atención médica, la electrónica, la automoción y otras industrias con productos que van desde tuberías y juntas, bolsas de sangre y mangueras hasta alambres y cables. aislamiento, componentes del sistema de parabrisas, etc.
- z) Recursos: Son medios utilizados para lograr una meta que satisfaga económicamente las necesidades. Esto significa que un recurso suele ser cualquier elemento que se utiliza para lograr un objetivo.
- aa)Residuos: Se refiere a material que pierde su utilidad después de la finalización de su misión o uso para realizar un trabajo.
- bb)Reutilizable: Darle un nuevo uso a algo, a veces con una función diferente a la original
- cc) Sistema: Un sistema es un conjunto de elementos interconectados que funcionan como un todo. Aunque cada elemento de un sistema puede funcionar de forma independiente, siempre es parte de una estructura más grande.
- dd)Sostenible: Es satisfacer las necesidades de hoy sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras, asegurando al mismo tiempo un equilibrio entre el crecimiento económico, el respeto por el medio ambiente y el bienestar social.

ee) Sostenibles: Implica satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras, asegurando al mismo tiempo un equilibrio entre el crecimiento económico, el respeto por el medio ambiente y el bienestar social.

ff) Superficie: Es la parte externa del cuerpo, es decir, a través de la cual se conocen los contornos del espacio que ocupa en el espacio circundante, y además lo distingue de éste.

gg) Tracción: Es el acto y resultado de tirar de algo para moverlo o hacer que se mueva. El cuerpo está sometido a dos fuerzas que actúan en direcciones opuestas y tienden a estirar su carga interna.

a) Conditioning: This behavior involves achieving a certain state or condition from a certain arrangement of things.

b) Acoustics: Acoustics is defined as a branch of science, a part of physics that deals with sound phenomena that can be perceived by the human ear.

c) Adhesives: The adhesive ensures that the two objects are connected by surface contact. Sticking can be caused by a variety of reasons, from mechanical causes to magnetic problems.

d) Absorbent: Substance that integrates liquid through the surface and retains it.

e) Binders: It is a binder, it is a more or less liquid and viscous substance that meets the conditions to bind and adhere the pigment particles to the surface on which it is applied.

f) Agribusiness: is an economic activity. It refers to the production, industrialization and commercialization of products related to the agricultural and forestry sector and a range of other natural resources.

g) Storage: Efficient reception of goods. Effectively record the entry and exit of products in the warehouse. In optimal conditions for the safe storage and preservation of the product.

h) Anchorage: Anchorages are used to connect or attach fall protection equipment to a structure. The anchor must provide enough strength to arrest a fall. There are different types of anchors for each structure, industry, installation and work at height.

i) Auditoriums: A large capacity room, specially equipped for conferences, symposiums, concerts, performances, etc.

j) Cascarilla: The husks or outer covering of some seeds, such as cereals, coffee, etc.

k) Compression: are the actions and consequences of compression. This verb means to shrink, squeeze, compress, or reduce to a smaller volume.

l) Construction: The act of making a new structure using ingenuity and different materials and the completed work, building or structure. Construction derives from the word build which comes from the Latin *construere*.

m) Pollution: It is the presence of substances or elements harmful to humans and ecosystems (organisms). There are different types of pollution, but basically they can be divided into: air pollution, ground (soil) pollution, and water pollution.

n) Waste: Refers to anything, substance or material left over from something processed, processed or consumed that no longer fulfills a purpose, that is, it is useless and therefore must be removed.

o) Waste: It is the misuse of someone or something. Especially when it is not used correctly.

p) Structure: Refers to the arrangement and distribution of the various parts of a whole, whose order and interrelation allow the operation of a particular system.

q) Fiber: Threads of natural, artificial or synthetic origin suitable for spinning and weaving, generally of great fineness and good elasticity.

r) Impact: Potential impacts resulting from changes in the natural environment as a result of engineering or other activities.

s) Innovative: It is defined as something that updates, discovers, improves, alters, changes, invents, transforms, improves or creates a thing or element and brings a novelty or product to the market.

t) Installation: It is the act and result of the installation: build, place something in its rightful place. This term can also denote a set of installed elements and a room with everything necessary to carry out a specific activity.

u) Instrumentalist: Manufacturers of musical instruments and surgical instruments, etc.

v) Sheets: A sheet is a very thin plate or object whose surface is greater than its thickness. They can be sheets of different materials such as metal, cardboard or paper.

w) Machinery: Set of tangible goods intended for production, a specific activity or utility. It also refers to a mechanical device that consists of certain parts that allow them to interact with each other and, through interaction, become energy and be able to perform a certain action.

x) Material: It is an element that can be transformed and grouped in a collection. The items in the collection can be real in nature, virtual in nature, or completely abstract.

y) Polyvinyl: Polyvinyl chloride (PVC or vinyl) is an inexpensive and versatile material used in a variety of applications including building and construction, healthcare, electronics, automotive and other industries with products that They range from pipes and joints, blood bags and hoses to wires and cables. insulation, windshield system components, etc.

z) Resources: They are means used to achieve a goal that economically satisfies the needs. This means that a resource is usually any item that is used to achieve a goal.

aa) Waste: Refers to material that loses its usefulness after the end of its mission or use to perform a job.

bb) Reusable: Give something a new use, sometimes with a different function than the original

cc) System: A system is a set of interconnected elements that function as a whole. Although each element of a system can function independently, it is always part of a larger structure.

dd) Sustainable: Is to meet the needs of today without compromising the needs of future generations, while ensuring a balance between economic growth, respect for the environment and social welfare.

ee) Sustainable: It implies meeting the needs of the present without compromising the needs of future generations, while ensuring a balance between economic growth, respect for the environment and social welfare.

ff) Surface: It is the external part of the body, that is, through which the contours of the space it occupies in the surrounding space are known, and also distinguishes it from it.

gg) Traction: It is the act and result of pulling something to move it or make it move. The body is subjected to two forces that act in opposite directions and tend to stretch its internal load.

11.2. De la empresa

a) actividades empresariales: Varias medidas tomadas por empresarios en varios sectores de la economía, Por ejemplo, comercio, industria, agricultura, ganadería, pesca, minería y servicios.

b) activo: es un conjunto de bienes y derechos en lo real y personal que tiene propiedad.

c) administración: Conjunto de Principios sistemáticos, técnicas y prácticas. Esto es para apoyar el rango objetivos organizacionales a través de proporcionar los medios necesarios para lograr los resultados más eficientes y efectivos; y una óptima coordinación, Uso de personas y recursos.

- d) alianza estratégica: relación a largo plazo entre la relación de dos o más empresas se incrementa por las condiciones climáticas. El objetivo es mejorar el uso de los recursos, Mejora tu experiencia en red con Asignación y mano de obra más barata.
- e) Auditoría: Revisión periódica, análisis y revisión que es registrada en libros, sistemas y mecanismos administrativos con Métodos de control interno de la organización. la gerencia debe decidir con opinión sobre su funcionamiento.
- f) bienes capitales: Lo compone uno de los tres grupos, Persona que distribuye bienes industriales. Éste con medios de producción se dividen en equipos. (edificios e inmuebles) y equipos Accesorios (artículos móviles)
- g) capital social: Es un conjunto de contribuciones que esta proporcionado por socios o accionistas, una empresa que construye sus activos decide si tienen que pagar o abstenerse. el capital social puede representar de: capital total, capital preferente, capital sociedad limitada, fondo social (en sociedad cooperativa o civil), etc. cuando el capital, las ganancias y pérdidas acumuladas de la empresa, recibidas Comparte responsabilidad.
- h) cliente activo: la persona que realizo una última compra. suele ser un objeto de campañas publicitarias, descuentos.
- i) competidor: Se refiere a la empresa que oferta un producto o servicio similar o que tiene el mismo proveedor.
- j) Comunicación: Es un intercambio intencional de información entre dos o más participantes para enviar o recibir información u opiniones diferentes.
- k) contabilidad: Es una disciplina que refleja la actividad económica de las empresas. Se basa en un conjunto de procedimientos estandarizados. Este

conjunto de reglas se conoce como principios de contabilidad generalmente aceptados

- l) cuentas por pagar: es la cantidad que una empresa debe a los acreedores por los servicios o bienes adquiridos. Si la tienda recibe el artículo antes del pago, la compra se colocará en el archivo de Cuentas por pagar. Los acreedores pueden corresponder a bienes, servicios públicos o privados.
- m) Decisiones: La toma de decisiones es la determinación de actuar cuando se presentan varias opciones. La palabra proviene de la palabra latina decisión, que significa "elección entre otras opciones".
- n) deseo: El deseo es el sentimiento del sujeto acerca de lo que quiere. Se asocia con anhelar o desear algo, pero a diferencia de estos, la palabra "desear" tiene una fuerte carga emocional porque se asocia con placer.
- o) empresa: Una empresa es un ente económico y social integrado por elementos humanos, materiales y tecnológicos, cuyo fin es obtener ganancias mediante la participación en el mercado de bienes y servicios.
- p) empresario: Se refiere a una persona o grupo que individual o colectivamente establece objetivos y toma decisiones estratégicas sobre los objetivos, activos, administración y control de la empresa, y asume obligaciones comerciales y legales frente a terceros.
- q) estadística: La estadística es una rama de la ciencia y las matemáticas que recopila, analiza, describe y estudia una variedad de datos para crear comparaciones o variables que permitan la comprensión de fenómenos específicos.

- r) gravamen: Un impuesto o gravamen que grava la propiedad, las posesiones o los bienes pertenecientes a una persona y que muestran el daño que se le ha causado se denomina impuesto.
- s) imagen corporativa: es un concepto típico en marketing y economía empresarial, que incluye el posicionamiento de una empresa en el mercado y cómo sus consumidores, competidores y otros grupos de población perciben su actividad económica y la forma en que se desarrolla.
- t) Interés: Una ventaja, beneficio o utilidad que puede derivarse de algo. En este sentido, el interés por la economía se extiende también a la rentabilidad del capital. Asimismo, el interés también se refiere al valor de algo. Etimológicamente, esta palabra proviene de la palabra latina interés, que significa "importar".
- u) Logística: Es un conjunto de medios y métodos que hacen posible llevar a cabo una organización empresarial o de servicios. La logística comercial es una cierta secuencia de procesos relacionados con la producción y el comercio de bienes.
- v) marca líder: Objetivamente, decimos que una empresa, marca o producto tiene una mayor cuota de mercado en su categoría. La persona que impulsa la venta o la meta.
- w) marca privada: es la práctica de vender productos fabricados por una empresa bajo la marca de otra empresa, es una técnica popular utilizada por las tiendas de comestibles para aumentar los rendimientos financieros y ofrecer precios más bajos.

- x) Mercadeo: Es una ocupación que implica la administración de bienes y servicios, así como la responsabilidad de una serie de leyes e instituciones que hacen que los productos formen parte de la competencia.
- y) negociar: Es un proceso de intercambio de información y compromisos en el que dos o más partes con intereses comunes y otros intereses divergentes intentan llegar a un acuerdo.
- z) nicho de mercado: es un término de mercadotecnia utilizado para denotar un segmento de un segmento de mercado en el que los individuos tienen características y necesidades homogéneas que no están totalmente cubiertas por la oferta general del mercado.
- aa) obligaciones: Es algo que una persona está obligada (obligada) a hacer. Esto puede ser un mandato legal o un requisito ético.
- bb) organización: La organización es la forma en que se da orden a los sistemas para lograr los resultados deseados. Es un acuerdo sistemático entre personas para lograr un objetivo determinado.
- cc) plan de negocios: Es un documento que muestra la viabilidad futura de un nuevo negocio y proporciona una hoja de ruta para sus primeros años. Un plan de negocios es una parte importante del inicio de un nuevo negocio, ya sea que se trate de una puesta en marcha o de la escisión de un negocio existente.
- dd) Planificación: Es el proceso y efecto de organizar los objetivos trazados en tiempo y espacio con método y estructura.
- ee) punto de equilibrio: Se determina por el cálculo que determina el momento en que la facturación de la empresa cubre sus gastos fijos y variables, es

decir cuando es posible vender tanto como gastas, no has ganado ni perdido, el momento de obtener una ganancia ha sido alcanzado.

ff) Supervisar: Significa inspección, control, ya sea de trabajo o de actividad, y siempre lo realizan profesionales altamente calificados para tal fin.

gg) Supervisión: Es la acción y la influencia de la supervivencia. Por sí mismo, el término se refiere a vivir después de un evento, vivir después de la muerte de otra persona o vivir en circunstancias extremas y sin medios.

a) business activities: Various measures taken by entrepreneurs in various sectors of the economy, for example, trade, industry, agriculture, livestock, fishing, mining and services.

b) active: it is a set of property and rights in real and personal property.

c) management: Set of systematic principles, techniques and practices. This is to support the range of organizational objectives by providing the necessary means to achieve the most efficient and effective results; and optimal coordination, use of people and resources.

d) strategic alliance: long-term relationship between the relationship of two or more companies is increased by weather conditions. The objective is to improve the use of resources, Improve your network experience with Assignment and cheaper labor.

e) Audit: Periodic review, analysis and review that is recorded in books, systems and administrative mechanisms with internal control methods of the organization. management must decide with opinion on its operation.

- f) capital goods: It is made up of one of the three groups, Person who distributes industrial goods. The latter with means of production are divided into teams. (buildings and real estate) and Accessory equipment (mobile items)
- g) social capital: It is a set of contributions that is provided by partners or shareholders, a company that builds its assets decides if they have to pay or abstain. The social capital can represent: total capital, preferred capital, limited company capital, social fund (in cooperative or civil society), etc. when capital, accumulated profits and losses of the company, received Share responsibility.
- h) active customer: the person who made a last purchase. it is usually an object of advertising campaigns, discounts.
- i) competitor: Refers to the company that offers a similar product or service or has the same supplier.
- j) Communication: It is an intentional exchange of information between two or more participants to send or receive different information or opinions.
- k) accounting: It is a discipline that reflects the economic activity of companies. It is based on a set of standardized procedures. This set of rules is known as generally accepted accounting principles.
- l) accounts payable: it is the amount that a company owes to creditors for the services or goods acquired. If the store receives the item before payment, the purchase will be placed in the Accounts Payable file. Creditors can correspond to goods, public or private services.

- m) Decisions: Decision making is the determination to act when several options are presented. The word comes from the Latin word decision, which means "choice among other options."
- n) Desire: Desire is the subject's feeling about what he wants. It is associated with longing for or wanting something, but unlike these, the word "desire" has a strong emotional charge because it is associated with pleasure.
- o) company: A company is an economic and social entity composed of human, material and technological elements, whose purpose is to obtain profits through participation in the market for goods and services.
- p) Entrepreneur: Refers to a person or group that individually or collectively establishes objectives and makes strategic decisions about the objectives, assets, administration and control of the company, and assumes commercial and legal obligations towards third parties.
- q) statistics: Statistics is a branch of science and mathematics that collects, analyzes, describes and studies a variety of data to create comparisons or variables that allow the understanding of specific phenomena.
- r) Lien: A tax or levy levied on the property, possessions or goods belonging to a person and showing the damage that has been caused to him is called a tax.
- s) corporate image: it is a typical concept in marketing and business economics, which includes the positioning of a company in the market and how its consumers, competitors and other population groups perceive its economic activity and the way in which it is developed.

- t) Interest: An advantage, benefit or utility that can be derived from something. In this sense, interest in the economy also extends to the profitability of capital. Likewise, interest also refers to the value of something. Etymologically, this word comes from the Latin word interest, which means "to import".
- u) Logistics: It is a set of means and methods that make it possible to carry out a business or service organization. Trade logistics is a certain sequence of processes related to the production and trade of goods.
- v) leading brand: Objectively, we say that a company, brand or product has a higher market share in its category. The person who drives the sale or goal.
- w) Private label: It is the practice of selling products made by one company under the brand name of another company, it is a popular technique used by grocery stores to increase financial returns and offer lower prices.
- x) Marketing: It is an occupation that implies the administration of goods and services, as well as the responsibility of a series of laws and institutions that make the products part of the competition.
- y) negotiate: It is a process of exchanging information and commitments in which two or more parties with common interests and other divergent interests try to reach an agreement.
- z) market niche: it is a marketing term used to denote a segment of a market segment in which individuals have homogeneous characteristics and needs that are not fully covered by the general market offer.
- aa) obligations: It is something that a person is obligated (obliged) to do. This may be a legal mandate or an ethical requirement.

bb)organization: The organization is the way in which the systems are ordered to achieve the desired results. It is a systematic agreement between people to achieve a certain goal.

cc) Business Plan: It is a document that shows the future viability of a new business and provides a roadmap for its first years. A business plan is an important part of starting a new business, whether it is a start-up or a spin-off of an existing business.

dd)Planning: It is the process and effect of organizing the objectives outlined in time and space with method and structure.

ee)break-even point: It is determined by the calculation that determines the moment in which the company's billing covers its fixed and variable expenses, that is, when it is possible to sell as much as you spend, you have neither won nor lost, the moment of obtaining a gain has been achieved.

ff) Supervise: Means inspection, control, whether of work or activity, and is always carried out by highly qualified professionals for that purpose.

gg)Supervision: It is the action and influence of survival. By itself, the term refers to living after an event, living after someone else's death, or living in dire circumstances and without means.

11.3. Del proyecto financiero.

a) alza: tendencia a la elevación de precios de mercancías o de dinero.

b) amortización: reducciones graduales de la deuda a través de pagos periódicos sobre el capital prestado.

- c) banco de la república: banco central y emisor de Colombia que por mandato constitucional tiene como función principal la de luchar contra la inflación.
- d) Beneficio directo: Los beneficios directos se miden por el incremento que el proyecto provocará en el ingreso nacional mediante la cuantificación de la venta monetaria de sus productos, en la cual el precio social considerado corresponde al precio de mercado ajustado por algún factor que refleje las distorsiones existentes en el mercado del producto.
- e) capital: es la suma de todos los recursos, bienes y valores movilizados para la constitución y puesta en marcha de una empresa. es su razón económica. cantidad invertida en una empresa por los propietarios, socios o accionistas.
- f) certificado de depósito a término (CDT): es el certificado que se recibe por depósitos de sumas de dinero. los plazos pueden ser de 30 días en adelante siendo los más comunes los de 30,60, 90, 180 y 360 días. pueden emitirlos los bancos comerciales, corporaciones financieras y compañías de financiamiento comercial.
- g) cheque: libramiento u orden de pago que extiende al portador o a nombre de un tercero que tiene una cuenta corriente en una institución de crédito. instrumento o documento mediante el cual se transfieren depósitos bancarios entre individuos
- h) comisión: suma porcentual que se paga a un tercero por sus servicios prestados, la cual, para el caso de los bursátiles, generalmente se cobra al comprar y al vender.
- i) Costo: es el desembolso o gasto económico que se realiza para la producción o fabricación de algún Producto.

- j) cuenta de ahorros: cuenta que se tiene en un establecimiento financiero y cuyo objetivo es la protección de los ahorros. estas cuentas permiten que el ahorrador obtenga un beneficio por su depósito y se le facilite solicitar un préstamo dependiendo del monto promedio de tales depósitos.
- k) Demanda: es una petición para conseguir algo, en la economía como hemos dicho se refiere a la cuantía total de un bien o servicio que las personas quieren tener. Hay 5 cosas que puede hacer que la demanda suba o baje como, el precio de los artículos y el servicio es opuestamente ajustado a la demanda.
- l) endeudamiento: utilización de recursos de terceros obtenidos vía deuda para financiar una actividad y aumentar la capacidad operativa de la empresa
- m) financiamiento: provisión de dinero cuando y donde se necesita.
- n) fondo monetario internacional (FMI): institución financiera internacional creada en 1946 con el fin de estabilizar el sistema monetario internacional, que tiene como funciones principales
- o) impuesto: cobro obligatorio que el estado o las colectividades locales realizan respecto de los recursos de los agentes económicos, sin asignación previa a un gasto preciso.
- p) indicador: índice en cifras que indica la evolución de cierta magnitud económica o financiera importante para la conducción de la política económica en general, para análisis de resultados.
- q) inflación: mide el crecimiento del nivel general de precios de la economía. la inflación es calculada mensualmente por el DANE sobre los precios de una

canasta básica de bienes y servicios de consumo para familias de ingresos medios y bajos.

- r) inversión: es la aplicación de recursos económicos al objetivo de obtener ganancias en un determinado período.
- s) liquidez: es la mayor o menor facilidad que tiene el tenedor de un título o un activo para transformarlo en dinero en cualquier momento
- t) monopolio: mercado controlado por un vendedor único frente a un gran número de compradores.
- u) Oferta: es una propuesta que se realiza con la promesa de ejecutar o dar algo. La persona que anuncia una oferta está informando sus intenciones de entregar un objeto o de concretar una acción, en general a cambio de algo o, al menos, con el propósito de que el otro lo acepte.
- v) operación: Una operación es la aplicación de un operador sobre los elementos de un conjunto que tiene. El operador toma los elementos iniciales y los relaciona con otro elemento de un conjunto final que puede ser de la misma naturaleza o no; esto se conoce técnicamente como ley de composición.
- w) oportunidad: hace referencia a lo conveniente de un contexto y a la confluencia de un espacio y un periodo temporal apropiada para obtener un provecho o cumplir un objetivo. Las oportunidades, por lo tanto, son los instantes o plazos que resultan propicios para realizar una acción.
- x) pagaré: una promesa incondicional que hace por escrito una persona a otra, firmada por el librador, de pagar a la vista o en una fecha definida futura, una

suma determinada de dinero a la orden de una persona específica o al portador.

y) poder adquisitivo: cantidad de bienes o servicios que pueden ser comprados con un determinado ingreso.

z) préstamo: cantidad que se otorga por un espacio de tiempo acordado y que está sujeta a reembolso en uno o varios vencimientos.

aa) Proyecto: Es un conjunto de elementos relacionados lógicamente, tecnológicamente y cronológicamente, que se ejecutan en un periodo de tiempo determinado, y tienen como objetivo, durante su operación, resolver un problema, satisfacer una necesidad o aprovechar una oportunidad.

bb) Rentabilidad: es el beneficio obtenido de una inversión. En concreto, se mide como la ratio de ganancias o pérdidas obtenidas sobre la cantidad invertida. Normalmente se expresa en porcentaje.

cc) renta fija: inversiones que permiten conocer de manera anticipada cuáles serán las condiciones de plazo y rentabilidad por la compra o venta de títulos valores.

dd) riesgo: es el grado de variabilidad o contingencia del retorno de una inversión. En términos generales se puede esperar que, a mayor riesgo, mayor rentabilidad de la inversión. Existen varias clases de riesgos: de mercado, solvencia, jurídico, de liquidez, de tasa de cambio, riesgo de tasa de interés.

ee) tasa de cambio: relación entre el precio de dos monedas que es determinado por la oferta y la demanda. En otras palabras, es lo que tendría que pagarse en una moneda (peso colombiano, por ejemplo) para adquirir otra moneda (dólar estadounidense, por ejemplo).

ff) tasa de interés vencida: tasa de interés que una vez acordada, se paga o se cobra al finalizar cada periodo.

gg) valor mobiliario: sinónimo de títulos - valor. documento que contiene un derecho económico o crediticio.

hh) Vida útil: es el periodo de tiempo que se espera utilizar un activo de una empresa, bajo una actividad económica eficiente. Como Activo fijo de una empresa nos referimos a bienes que tienen una duración dentro del ciclo económico superior a un año.

a) rise: tendency to raise prices of goods or money.

b) Amortization: Gradual reductions in debt through regular payments on borrowed capital.

c) Bank of the Republic: central bank and issuer of Colombia whose main function, by constitutional mandate, is to fight against inflation.

d) Direct benefit: Direct benefits are measured by the increase that the project will cause in national income by quantifying the monetary sale of its products, in which the social price considered corresponds to the market price adjusted by some factor that reflects existing distortions in the product market.

e) capital: is the sum of all the resources, goods and values mobilized for the constitution and start-up of a company. It is your economic reason. amount invested in a company by the owners, partners or shareholders.

f) term deposit certificate (cdt): it is the certificate that is received for deposits of sums of money. the terms can be from 30 days onwards, the most common being 30, 60, 90, 180 and 360 days. They can be issued by commercial banks, finance corporations, and trade finance companies.

g) check: draft or payment order issued to the bearer or in the name of a third party who has a current account in a credit institution. instrument or document through which bank deposits are transferred between individuals

h) commission: percentage sum paid to a third party for their services, which, in the case of stock market, is generally charged when buying and selling.

i) Cost: is the disbursement or economic expense that is made for the production or manufacture of a Product.

j) savings account: account held in a financial establishment and whose objective is the protection of savings. These accounts allow savers to obtain a benefit for their deposit and make it easier for them to apply for a loan depending on the average amount of such deposits.

k) Demand: it is a request to get something, in the economy as we have said it refers to the total amount of a good or service that people want to have. There are 5 things that can make the demand go up or down like, the price of the items and the service is oppositely adjusted to the demand.

l) indebtedness: use of third-party resources obtained via debt to finance an activity and increase the company's operating capacity

- m) financing: provision of money when and where it is needed.
- n) International Monetary Fund (IMF): international financial institution created in 1946 in order to stabilize the international monetary system, whose main functions are
- o) tax: mandatory collection that the state or local authorities make with respect to the resources of economic agents, without prior allocation to a precise expense.
- p) indicator: index in figures that indicates the evolution of a certain important economic or financial magnitude for conducting economic policy in general, for analysis of results.
- q) inflation: measures the growth of the general level of prices in the economy. Inflation is calculated monthly by the dane on the prices of a basic basket of consumer goods and services for medium and low income families.
- r) investment: it is the application of economic resources to the objective of obtaining profits in a certain period.
- s) liquidity: it is the greater or lesser facility that the holder of a title or an asset has to transform it into money at any time
- t) monopoly: market controlled by a single seller against a large number of buyers.
- u) Offer: it is a proposal that is made with the promise of executing or giving something. The person who announces an offer is informing her intentions to

deliver an object or to carry out an action, generally in exchange for something or, at least, with the purpose that the other accepts it.

v) operation: An operation is the application of an operator on the elements of a set that it has. The operator takes the initial elements and relates them to another element of a final set that may or may not be of the same nature; this is technically known as the composition law.

w) opportunity: refers to the convenience of a context and the confluence of a space and an appropriate time period to obtain a benefit or fulfill an objective. The opportunities, therefore, are the instants or terms that are propitious to carry out an action.

x) promissory note: an unconditional promise made in writing by one person to another, signed by the drawer, to pay at sight or on a definite future date, a specified sum of money to the order of a specified person or to bearer.

y) Purchasing power: amount of goods or services that can be purchased with a given income.

z) loan: amount that is granted for an agreed period of time and that is subject to repayment in one or more installments.

aa) Project: It is a set of elements related logically, technologically and chronologically, which are executed in a certain period of time, and whose objective, during its operation, is to solve a problem, satisfy a need or take advantage of an opportunity.

bb) Profitability: is the profit obtained from an investment. Specifically, it is measured as the ratio of profits or losses obtained over the amount invested. It is usually expressed as a percentage.

cc) fixed income: investments that allow knowing in advance what the term and profitability conditions will be for the purchase or sale of securities.

dd) risk: it is the degree of variability or contingency of the return of an investment. In general terms, it can be expected that the higher the risk, the higher the return on investment. There are several kinds of risks: market, solvency, legal, liquidity, exchange rate, interest rate risk.

ee) exchange rate: relationship between the price of two currencies that is determined by supply and demand. In other words, it is what would have to be paid in one currency (Colombian peso, for example) to acquire another currency (US dollar, for example).

ff) past due interest rate: interest rate that, once agreed, is paid or collected at the end of each period.

gg) Movable value: synonym of titles - value. document that contains an economic or credit right.

hh) Useful life: it is the period of time that an asset of a company is expected to be used, under an efficient economic activity. As fixed assets of a company we refer to goods that have a duration within the economic cycle of more than one year.

12. GLOSARIO Y TERMINOS Y VOCABULARIO EN INGLÉS A ESPAÑOL

12.1. De la investigación del sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz

- a) Acoustics: Acoustics is defined as a branch of science, a part of physics that deals with sound phenomena that can be perceived by the human ear.
- b) Adhesives: The adhesive ensures that the two objects are connected by surface contact. Sticking can be caused by a variety of reasons, from mechanical causes to magnetic problems.
- c) Adsorbent: Substance that integrates liquid through the surface and retains it.
- d) Agribusiness: is an economic activity. It refers to the production, industrialization and commercialization of products related to the agricultural and forestry sector and a range of other natural resources.
- e) Anchorage: Anchorages are used to connect or attach fall protection equipment to a structure. The anchor must provide enough strength to arrest a fall. There are different types of anchors for each structure, industry, installation and work at height.
- f) Auditoriums: A large capacity room, specially equipped for conferences, symposiums, concerts, performances, etc.
- g) Binders: It is a binder, it is a more or less liquid and viscous substance that meets the conditions to bind and adhere the pigment particles to the surface on which it is applied.
- h) Compression: are the actions and consequences of compression. This verb means to shrink, squeeze, compress, or reduce to a smaller volume.

- i) Conditioning: This behavior involves achieving a certain state or condition from a certain arrangement of things.
- j) Construction: The act of making a new structure using ingenuity and different materials and the completed work, building or structure. Construction derives from the word build which comes from the Latin construere.
- k) Fiber: Threads of natural, artificial or synthetic origin suitable for spinning and weaving, generally of great fineness and good elasticity.
- l) husk: The husks or outer covering of some seeds, such as cereals, coffee, etc.
- m) Impact: Potential impacts resulting from changes in the natural environment as a result of engineering or other activities.
- n) Innovative: It is defined as something that updates, discovers, improves, alters, changes, invents, transforms, improves or creates a thing or element and brings a novelty or product to the market.
- o) Installation: It is the act and result of the installation: build, place something in its rightful place. This term can also denote a set of installed elements and a room with everything necessary to carry out a specific activity.
- p) Instrumentalist: Manufacturers of musical instruments and surgical instruments, etc.
- q) Machinery: Set of tangible goods intended for production, a specific activity or utility. It also refers to a mechanical device that consists of certain parts that allow them to interact with each other and, through interaction, become energy and be able to perform a certain action.

- r) **Material:** It is an element that can be transformed and grouped in a collection. The items in the collection can be real in nature, virtual in nature, or completely abstract.
- s) **Pollution:** It is the presence of substances or elements harmful to humans and ecosystems (organisms). There are different types of pollution, but basically they can be divided into: air pollution, ground (soil) pollution, and water pollution.
- t) **Polyvinyl:** Polyvinyl chloride (PVC or vinyl) is an inexpensive and versatile material used in a variety of applications including building and construction, healthcare, electronics, automotive and other industries with products that They range from pipes and joints, blood bags and hoses to wires and cables. insulation, windshield system components, etc.
- u) **Resources:** They are means used to achieve a goal that economically satisfies the needs. This means that a resource is usually any item that is used to achieve a goal.
- v) **Reusable:** Give something a new use, sometimes with a different function than the original
- w) **Sheets:** A sheet is a very thin plate or object whose surface is greater than its thickness. They can be sheets of different materials such as metal, cardboard or paper.
- x) **Storage:** Efficient reception of goods. Effectively record the entry and exit of products in the warehouse. In optimal conditions for the safe storage and preservation of the product.

- y) Structure: Refers to the arrangement and distribution of the various parts of a whole, whose order and interrelation allow the operation of a particular system.
- z) Surface: It is the external part of the body, that is, through which the contours of the space it occupies in the surrounding space are known, and also distinguishes it from it.
- aa) Sustainable: Is to meet the needs of today without compromising the needs of future generations, while ensuring a balance between economic growth, respect for the environment and social welfare.
- bb) Sustainable: It implies meeting the needs of the present without compromising the needs of future generations, while ensuring a balance between economic growth, respect for the environment and social welfare.
- cc) System: A system is a set of interconnected elements that function as a whole. Although each element of a system can function independently, it is always part of a larger structure.
- dd) Traction: It is the act and result of pulling something to move it or make it move. The body is subjected to two forces that act in opposite directions and tend to stretch its internal load.
- ee) Waste: Refers to anything, substance or material left over from something processed, processed or consumed that no longer fulfills a purpose, that is, it is useless and therefore must be removed.
- ff) Waste: It is the misuse of someone or something. Especially when it is not used correctly.

gg) Waste: Refers to material that loses its usefulness after the end of its mission or use to perform a job.

a) Acústica: La acústica se define como una rama de la ciencia, una parte de la física que se ocupa de los fenómenos sonoros que pueden ser percibidos por el oído humano.

b) Adhesivos: El adhesivo asegura que los dos objetos estén conectados por contacto superficial. La adherencia puede ser causada por una variedad de razones, desde causas mecánicas hasta problemas magnéticos.

c) Adsorbente: Sustancia que integra líquido a través de la superficie y lo retiene.

d) Agroindustria: es una actividad económica. Se refiere a la producción, industrialización y comercialización de productos relacionados con el sector agropecuario y forestal y una gama de otros recursos naturales.

e) Anclaje: Los anclajes se utilizan para conectar o unir equipos de protección contra caídas a una estructura. El ancla debe proporcionar suficiente fuerza para detener una caída. Existen diferentes tipos de anclajes para cada estructura, industria, instalación y trabajo en altura.

f) Auditorios: Sala de gran capacidad, especialmente acondicionada para conferencias, simposios, conciertos, actuaciones, etc.

g) Aglutinantes: Es un aglutinante, es una sustancia más o menos líquida y viscosa que reúne las condiciones para aglutinar y adherir las partículas de pigmento a la superficie sobre la que se aplica.

h) Compresión: son las acciones y consecuencias de la compresión. Este verbo significa encoger, exprimir, comprimir o reducir a un volumen más pequeño.

- i) Condicionamiento: Este comportamiento consiste en lograr un determinado estado o condición a partir de una determinada disposición de las cosas.
- j) Construcción: El acto de hacer una nueva estructura utilizando ingenio y diferentes materiales y la obra, edificio o estructura terminada. Construcción deriva de la palabra construir que proviene del latín construere.
- k) Fibra: Hilos de origen natural, artificial o sintético aptos para hilado y tejido, generalmente de gran finura y buena elasticidad.
- l) cáscara: La cáscara o cubierta exterior de algunas semillas, como cereales, café, etc.
- m) Impacto: Impactos potenciales resultantes de cambios en el entorno natural como resultado de la ingeniería u otras actividades.
- n) Innovador: Se define como aquello que actualiza, descubre, mejora, altera, cambia, inventa, transforma, mejora o crea una cosa o elemento y trae una novedad o producto al mercado.
- o) Instalación: Es el acto y resultado de la instalación: construir, colocar algo en el lugar que le corresponde. Este término también puede denotar un conjunto de elementos instalados y una habitación con todo lo necesario para llevar a cabo una actividad específica.
- p) Instrumentista: Fabricantes de instrumentos musicales e instrumentos quirúrgicos, etc.
- q) Maquinaria: Conjunto de bienes tangibles destinados a la producción, a una determinada actividad o utilidad. También se refiere a un dispositivo mecánico que consta de ciertas partes que les permiten interactuar entre sí

y, a través de la interacción, convertirse en energía y poder realizar una determinada acción.

- r) **Material:** Es un elemento que puede transformarse y agruparse en una colección. Los elementos de la colección pueden ser de naturaleza real, de naturaleza virtual o completamente abstractos.
- s) **Contaminación:** Es la presencia de sustancias o elementos nocivos para el ser humano y los ecosistemas (organismos). Existen diferentes tipos de contaminación, pero básicamente se pueden dividir en: contaminación del aire, contaminación del suelo y contaminación del agua.
- t) **Polivinilo:** El cloruro de polivinilo (PVC o vinilo) es un material económico y versátil que se utiliza en una variedad de aplicaciones que incluyen edificación y construcción, atención médica, electrónica, automotriz y otras industrias con productos que van desde tuberías y juntas, bolsas de sangre y mangueras. a alambres y cables. aislamiento, componentes del sistema de parabrisas, etc.
- u) **Recursos:** Son medios utilizados para lograr un fin que satisface económicamente las necesidades. Esto significa que un recurso suele ser cualquier elemento que se utiliza para lograr un objetivo.
- v) **Reutilizable:** Dar a algo un nuevo uso, a veces con una función diferente a la original
- w) **Hojas:** Una hoja es una placa u objeto muy delgado cuya superficie es mayor que su espesor. Pueden ser láminas de diferentes materiales como metal, cartón o papel.

- x) Almacenamiento: Eficiente recepción de mercancías. Registrar de manera efectiva la entrada y salida de productos en el almacén. En óptimas condiciones para el almacenamiento y conservación segura del producto.
- y) Estructura: Se refiere al arreglo y distribución de las diversas partes de un todo, cuyo orden e interrelación permiten el funcionamiento de un determinado sistema.
- z) Superficie: Es la parte externa del cuerpo, es decir, a través de la cual se conocen los contornos del espacio que ocupa en el espacio circundante, y además lo distingue de éste.
- aa) Sostenible: Es satisfacer las necesidades de hoy sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras, asegurando al mismo tiempo un equilibrio entre el crecimiento económico, el respeto por el medio ambiente y el bienestar social.
- bb) Sostenible: Implica satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras, asegurando el equilibrio entre el crecimiento económico, el respeto al medio ambiente y el bienestar social.
- cc) Sistema: Un sistema es un conjunto de elementos interconectados que funcionan como un todo. Aunque cada elemento de un sistema puede funcionar de forma independiente, siempre es parte de una estructura más grande.
- dd) Tracción: Es el acto y resultado de tirar de algo para moverlo o hacerlo mover. El cuerpo está sometido a dos fuerzas que actúan en direcciones opuestas y tienden a estirar su carga interna.

ee) Desecho: Se refiere a cualquier cosa, sustancia o material sobrante de algo procesado, procesado o consumido que ya no cumple un propósito, es decir, es inútil y por lo tanto debe ser retirado.

ff) Desperdicio: Es el mal uso de alguien o algo. Sobre todo, cuando no se utiliza correctamente.

gg) Desecho: Se refiere al material que pierde su utilidad después de terminar su misión o uso para realizar un trabajo.

12.2. De la empresa

a) accounting: It is a discipline that reflects the economic activity of companies. It is based on a set of standardized procedures. This set of rules is known as generally accepted accounting principles.

b) accounts payable: it is the amount that a company owes to creditors for the services or goods acquired. If the store receives the item before payment, the purchase will be placed in the Accounts Payable file. Creditors can correspond to goods, public or private services.

c) active customer: the person who made a last purchase. it is usually an object of advertising campaigns, discounts.

d) active: it is a set of property and rights in real and personal property.

e) Audit: Periodic review, analysis and review that is recorded in books, systems and administrative mechanisms with internal control methods of the organization. management must decide with opinion on its operation.

f) break-even point: It is determined by the calculation that determines the moment in which the company's billing covers its fixed and variable expenses,

that is, when it is possible to sell as much as you spend, you have neither won nor lost, the moment of obtaining a gain has been achieved.

- g) business activities: Various measures taken by entrepreneurs in various sectors of the economy, For example, trade, industry, agriculture, livestock, fishing, mining and services.
- h) Business Plan: It is a document that shows the future viability of a new business and provides a roadmap for its first years. A business plan is an important part of starting a new business, whether it is a start-up or a spin-off of an existing business.
- i) capital goods: It is made up of one of the three groups, Person who distributes industrial goods. The latter with means of production are divided into teams. (buildings and real estate) and Accessory equipment (mobile items)
- j) Communication: It is an intentional exchange of information between two or more participants to send or receive different information or opinions.
- k) company: A company is an economic and social entity composed of human, material and technological elements, whose purpose is to obtain profits through participation in the market for goods and services.
- l) competitor: Refers to the company that offers a similar product or service or has the same supplier.
- m) corporate image: it is a typical concept in marketing and business economics, which includes the positioning of a company in the market and how its consumers, competitors and other population groups perceive its economic activity and the way in which it is developed.

- n) Decisions: Decision making is the determination to act when several options are presented. The word comes from the Latin word decision, which means "choice among other options."
- o) Desire: Desire is the subject's feeling about what he wants. It is associated with longing for or wanting something, but unlike these, the word "desire" has a strong emotional charge because it is associated with pleasure.
- p) Entrepreneur: Refers to a person or group that individually or collectively establishes objectives and makes strategic decisions about the objectives, assets, administration and control of the company, and assumes commercial and legal obligations towards third parties.
- q) Interest: An advantage, benefit or utility that can be derived from something. In this sense, interest in the economy also extends to the profitability of capital. Likewise, interest also refers to the value of something. Etymologically, this word comes from the Latin word interest, which means "to import".
- r) leading brand: Objectively, we say that a company, brand or product has a higher market share in its category. The person who drives the sale or goal.
- s) Lien: A tax or levy levied on the property, possessions or goods belonging to a person and showing the damage that has been caused to him is called a tax.
- t) Logistics: It is a set of means and methods that make it possible to carry out a business or service organization. Trade logistics is a certain sequence of processes related to the production and trade of goods.

- u) management: Set of systematic principles, techniques and practices. This is to support the range of organizational objectives by providing the necessary means to achieve the most efficient and effective results; and optimal coordination, use of people and resources.
- v) market niche: it is a marketing term used to denote a segment of a market segment in which individuals have homogeneous characteristics and needs that are not fully covered by the general market offer.
- w) Marketing: It is an occupation that implies the administration of goods and services, as well as the responsibility of a series of laws and institutions that make the products part of the competition.
- x) negotiate: It is a process of exchanging information and commitments in which two or more parties with common interests and other divergent interests try to reach an agreement.
- y) obligations: It is something that a person is obligated (obliged) to do. This may be a legal mandate or an ethical requirement.
- z) organization: The organization is the way in which the systems are ordered to achieve the desired results. It is a systematic agreement between people to achieve a certain goal.
- aa) Planning: It is the process and effect of organizing the objectives outlined in time and space with method and structure.
- bb) Private label: It is the practice of selling products made by one company under the brand name of another company, it is a popular technique used by grocery stores to increase financial returns and offer lower prices.

cc) social capital: It is a set of contributions that is provided by partners or shareholders, a company that builds its assets decides if they have to pay or abstain. The social capital can represent: total capital, preferred capital, limited company capital, social fund (in cooperative or civil society), etc. when capital, accumulated profits and losses of the company, received Share responsibility.

dd) statistics: Statistics is a branch of science and mathematics that collects, analyzes, describes and studies a variety of data to create comparisons or variables that allow the understanding of specific phenomena.

ee) strategic alliance: long-term relationship between the relationship of two or more companies is increased by weather conditions. The objective is to improve the use of resources, Improve your network experience with Assignment and cheaper labor.

ff) Supervise: Means inspection, control, whether of work or activity, and is always carried out by highly qualified professionals for that purpose.

gg) Supervision: It is the action and influence of survival. By itself, the term refers to living after an event, living after someone else's death, or living in dire circumstances and without means.

a) contabilidad: Es una disciplina que refleja la actividad económica de las empresas. Se basa en un conjunto de procedimientos estandarizados. Este conjunto de reglas se conoce como principios de contabilidad generalmente aceptados.

b) cuentas por pagar: es el monto que una empresa debe a los acreedores por los servicios o bienes adquiridos. Si la tienda recibe el artículo antes del pago, la compra se colocará en el archivo de Cuentas por pagar. Los acreedores pueden corresponder a bienes, servicios públicos o privados.

c) cliente activo: la persona que realizó una última compra. suele ser objeto de campañas publicitarias, descuentos.

d) activo: es un conjunto de bienes y derechos en bienes muebles e inmuebles.

e) Auditoría: Revisión periódica, análisis y revisión que se registra en los libros, sistemas y mecanismos administrativos con métodos de control interno de la organización. la dirección debe decidir con opinión sobre su funcionamiento.

f) punto de equilibrio: Lo determina el cálculo que determina el momento en que la facturación de la empresa cubre sus gastos fijos y variables, es decir cuando es posible vender tanto como gastas, no has ganado ni perdido, se ha alcanzado el momento de obtener una ganancia.

g) Actividades empresariales: Diversas medidas adoptadas por empresarios en diversos sectores de la economía, Por ejemplo, comercio, industria, agricultura, ganadería, pesca, minería y servicios.

h) Plan de Negocios: Es un documento que muestra la viabilidad futura de un nuevo negocio y proporciona una hoja de ruta para sus primeros años. Un plan de negocios

es una parte importante del inicio de un nuevo negocio, ya sea que se trate de una puesta en marcha o de la escisión de un negocio existente.

i) bienes de capital: Está integrado por uno de los tres grupos, Persona que distribuye bienes industriales. Estos últimos con medios de producción se dividen en equipos. (edificios y bienes inmuebles) y equipos accesorios (artículos móviles)

j) Comunicación: Es un intercambio intencional de información entre dos o más participantes para enviar o recibir información u opiniones diferentes.

k) empresa: Una empresa es un ente económico y social integrado por elementos humanos, materiales y tecnológicos, cuyo objeto es obtener ganancias mediante la participación en el mercado de bienes y servicios.

l) competidor: Se refiere a la empresa que ofrece un producto o servicio similar o tiene el mismo proveedor.

m) imagen corporativa: es un concepto típico en marketing y economía empresarial, que incluye el posicionamiento de una empresa en el mercado y cómo sus consumidores, competidores y otros grupos de población perciben su actividad económica y la forma en que se desarrolla.

n) Decisiones: La toma de decisiones es la determinación de actuar cuando se presentan varias opciones. La palabra proviene de la palabra latina decisión, que significa "elección entre otras opciones".

o) Deseo: El deseo es el sentimiento del sujeto acerca de lo que quiere. Se asocia con anhelar o desear algo, pero a diferencia de estos, la palabra “deseo” tiene una fuerte carga emocional porque se asocia con placer.

p) Empresario: Se refiere a una persona o grupo que individual o colectivamente establece objetivos y toma decisiones estratégicas sobre los objetivos, bienes, administración y control de la empresa, y asume obligaciones comerciales y legales frente a terceros.

q) Interés: Ventaja, beneficio o utilidad que puede derivarse de algo. En este sentido, el interés por la economía se extiende también a la rentabilidad del capital. Asimismo, el interés también se refiere al valor de algo. Etimológicamente, esta palabra proviene de la palabra latina interés, que significa "importar".

r) marca líder: Objetivamente, decimos que una empresa, marca o producto tiene una mayor cuota de mercado en su categoría. La persona que impulsa la venta o la meta.

s) Gravamen: Se denomina impuesto al impuesto o gravamen que grava los bienes, posesiones o bienes pertenecientes a una persona y que demuestran el daño que se le ha causado.

t) Logística: Es el conjunto de medios y métodos que hacen posible la realización de una organización empresarial o de servicios. La logística comercial es una cierta secuencia de procesos relacionados con la producción y el comercio de bienes.

u) gestión: Conjunto de principios sistemáticos, técnicas y prácticas. Esto es para apoyar la gama de objetivos organizacionales proporcionando los medios necesarios para lograr los resultados más eficientes y efectivos; y coordinación óptima, uso de personas y recursos.

v) nicho de mercado: es un término de mercadotecnia utilizado para denotar un segmento de un segmento de mercado en el que los individuos tienen características y necesidades homogéneas que no están totalmente cubiertas por la oferta general del mercado.

w) Comercialización: Es una ocupación que implica la administración de bienes y servicios, así como la responsabilidad de una serie de leyes e instituciones que hacen que los productos sean parte de la competencia.

x) negociar: Es un proceso de intercambio de información y compromisos en el que dos o más partes con intereses comunes y otros divergentes tratan de llegar a un acuerdo.

y) obligaciones: Es algo que una persona está obligada (obligada) a hacer. Esto puede ser un mandato legal o un requisito ético.

z) organización: La organización es la forma en que se ordenan los sistemas para lograr los resultados deseados. Es un acuerdo sistemático entre personas para lograr un objetivo determinado.

aa) Planificación: Es el proceso y efecto de organizar los objetivos planteados en tiempo y espacio con método y estructura.

bb) Etiqueta privada: es la práctica de vender productos fabricados por una empresa bajo la marca de otra empresa, es una técnica popular utilizada por las tiendas de comestibles para aumentar los rendimientos financieros y ofrecer precios más bajos.

cc) capital social: Es un conjunto de aportes que es aportado por los socios o accionistas, una empresa que construye su patrimonio decide si tienen que pagar o abstenerse. El capital social puede representar: capital total, capital preferente, capital de sociedad limitada, fondo social (en cooperativa o sociedad civil), etc. cuando el capital, las ganancias y pérdidas acumuladas de la empresa, recibió responsabilidad social.

dd) estadística: La estadística es una rama de las ciencias y las matemáticas que recopila, analiza, describe y estudia una variedad de datos para crear comparaciones o variables que permitan la comprensión de fenómenos específicos.

ee) alianza estratégica: relación a largo plazo entre la relación de dos o más empresas que se incrementa por las condiciones climáticas. El objetivo es mejorar el uso de recursos, mejorar su experiencia de red con Asignación y mano de obra más barata.

ff) Supervisar: Significa la inspección, el control, ya sea de la obra o de la actividad, y se realiza siempre por profesionales altamente calificados para tal fin.

gg) Supervisión: Es la acción e influencia de supervivencia. Por sí mismo, el término se refiere a vivir después de un evento, vivir después de la muerte de otra persona o vivir en circunstancias extremas y sin medios.

12.3. Del proyecto financiero

- a) Amortization: Gradual reductions in debt through regular payments on borrowed capital.
- b) Bank of the Republic: central bank and issuer of Colombia whose main function, by constitutional mandate, is to fight against inflation.
- c) capital: is the sum of all the resources, goods and values mobilized for the constitution and start-up of a company. It is your economic reason. amount invested in a company by the owners, partners or shareholders.
- d) check: draft or payment order issued to the bearer or in the name of a third party who has a current account in a credit institution. instrument or document through which bank deposits are transferred between individuals
- e) commission: percentage sum paid to a third party for their services, which, in the case of stock market, is generally charged when buying and selling.
- f) Demand: it is a request to get something, in the economy as we have said it refers to the total amount of a good or service that people want to have. There are 5 things that can make the demand go up or down like, the price of the items and the service is oppositely adjusted to the demand.
- g) Direct benefit: Direct benefits are measured by the increase that the project will cause in national income by quantifying the monetary sale of its products, in which the social price considered corresponds to the market price adjusted by some factor that reflects existing distortions in the product market.

- h) exchange rate: relationship between the price of two currencies that is determined by supply and demand. In other words, it is what would have to be paid in one currency (Colombian peso, for example) to acquire another currency (US dollar, for example).
- i) financing: provision of money when and where it is needed.
- j) fixed income: investments that allow knowing in advance what the term and profitability conditions will be for the purchase or sale of securities.
- k) indebtedness: use of third-party resources obtained via debt to finance an activity and increase the company's operating capacity
- l) indicator: index in figures that indicates the evolution of a certain important economic or financial magnitude for conducting economic policy in general, for analysis of results.
- m) inflation: measures the growth of the general level of prices in the economy. Inflation is calculated monthly by the dane on the prices of a basic basket of consumer goods and services for medium and low income families.
- n) International Monetary Fund (IMF): international financial institution created in 1946 in order to stabilize the international monetary system, whose main functions are
- o) investment: it is the application of economic resources to the objective of obtaining profits in a certain period.
- p) liquidity: it is the greater or lesser facility that the holder of a title or an asset has to transform it into money at any time
- q) loan: amount that is granted for an agreed period of time and that is subject to repayment in one or more installments.

- r) monopoly: market controlled by a single seller against a large number of buyers.
- s) Offer: it is a proposal that is made with the promise of executing or giving something. The person who announces an offer is informing her intentions to deliver an object or to carry out an action, generally in exchange for something or, at least, with the purpose that the other accepts it.
- t) Movable value: synonym of titles - value. document that contains an economic or credit right.
- u) operation: An operation is the application of an operator on the elements of a set that it has. The operator takes the initial elements and relates them to another element of a final set that may or may not be of the same nature; this is technically known as the composition law.
- v) opportunity: refers to the convenience of a context and the confluence of a space and an appropriate time period to obtain a benefit or fulfill an objective. The opportunities, therefore, are the instants or terms that are propitious to carry out an action.
- w) past due interest rate: interest rate that, once agreed, is paid or collected at the end of each period.
- x) Profitability: is the profit obtained from an investment. Specifically, it is measured as the ratio of profits or losses obtained over the amount invested. It is usually expressed as a percentage.
- y) Project: It is a set of elements related logically, technologically and chronologically, which are executed in a certain period of time, and whose

objective, during its operation, is to solve a problem, satisfy a need or take advantage of an opportunity.

z) promissory note: an unconditional promise made in writing by one person to another, signed by the drawer, to pay at sight or on a definite future date, a specified sum of money to the order of a specified person or to bearer.

aa) Purchasing power: amount of goods or services that can be purchased with a given income.

bb) rise: tendency to raise prices of goods or money.

cc) risk: it is the degree of variability or contingency of the return of an investment.

In general terms, it can be expected that the higher the risk, the higher the return on investment. There are several kinds of risks: market, solvency, legal, liquidity, exchange rate, interest rate risk.

dd) savings account: account held in a financial establishment and whose objective is the protection of savings. These accounts allow savers to obtain a benefit for their deposit and make it easier for them to apply for a loan depending on the average amount of such deposits.

ee) tax: mandatory collection that the state or local authorities make with respect to the resources of economic agents, without prior allocation to a precise expense.

ff) term deposit certificate (cdt): it is the certificate that is received for deposits of sums of money. the terms can be from 30 days onwards, the most common being 30, 60, 90, 180 and 360 days. They can be issued by commercial banks, finance corporations, and trade finance companies.

gg) Useful life: it is the period of time that an asset of a company is expected to be used, under an efficient economic activity. As fixed assets of a company we refer to goods that have a duration within the economic cycle of more than one year.

hh) Cost: is the disbursement or economic expense that is made for the production or manufacture of a Product.

a) Amortización: Reducciones graduales de la deuda a través de pagos regulares del capital prestado.

b) Banco de la República: banco central y emisor de Colombia cuya función principal, por mandato constitucional, es luchar contra la inflación.

c) capital: es la suma de todos los recursos, bienes y valores movilizados para la constitución y puesta en marcha de una empresa. Es su razón económica. cantidad invertida en una empresa por los propietarios, socios o accionistas.

d) cheque: giro o orden de pago emitido al portador o a nombre de un tercero que tenga cuenta corriente en una entidad de crédito. instrumento o documento a través del cual se transfieren depósitos bancarios entre particulares

e) comisión: suma porcentual que se paga a un tercero por sus servicios, que, en el caso de las bolsas de valores, generalmente se cobra al comprar y vender.

f) Demanda: es una solicitud para obtener algo, en la economía como hemos dicho se refiere a la cantidad total de un bien o servicio que las personas quieren tener. Hay 5 cosas que pueden hacer que la demanda suba o baje,

como el precio de los artículos y el servicio se ajusta de manera opuesta a la demanda.

- g) Beneficio directo: Los beneficios directos se miden por el incremento que el proyecto provocará en el ingreso nacional al cuantificar la venta monetaria de sus productos, en la que el precio social considerado corresponde al precio de mercado ajustado por algún factor que refleje las distorsiones existentes en el Mercado de productos.
- h) tipo de cambio: relación entre el precio de dos monedas que viene determinada por la oferta y la demanda. En otras palabras, es lo que habría que pagar en una moneda (peso colombiano, por ejemplo) para adquirir otra moneda (dólar estadounidense, por ejemplo).
- i) financiación: provisión de dinero cuando y donde se necesita.
- j) renta fija: inversiones que permiten conocer de antemano cuál será el plazo y las condiciones de rentabilidad para la compra o venta de valores.
- k) endeudamiento: utilización de recursos de terceros obtenidos vía endeudamiento para financiar una actividad y aumentar la capacidad operativa de la empresa.
- l) indicador: índice en cifras que indica la evolución de una determinada magnitud económica o financiera importante para la conducción de la política económica en general, para análisis de resultados.
- m) inflación: mide el crecimiento del nivel general de precios en la economía. La inflación es calculada mensualmente por el dane sobre los precios de una canasta básica de bienes y servicios de consumo para familias de ingresos medios y bajos.

- n) Fondo Monetario Internacional (FMI): institución financiera internacional creada en 1946 con el fin de estabilizar el sistema monetario internacional, cuyas funciones principales son
- o) inversión: es la aplicación de recursos económicos al objetivo de obtener utilidades en un período determinado.
- p) liquidez: es la mayor o menor facilidad que tiene el tenedor de un título o un bien para transformarlo en dinero en cualquier momento
- q) préstamo: cantidad que se concede por un período de tiempo convenido y que está sujeta a devolución en una o más cuotas.
- r) monopolio: mercado controlado por un solo vendedor frente a un gran número de compradores.
- s) Oferta: es una propuesta que se hace con la promesa de ejecutar o dar algo. La persona que anuncia una oferta informa sus intenciones de entregar un objeto o de realizar una acción, generalmente a cambio de algo o, al menos, con el fin de que el otro lo acepte.
- t) Valor mueble: sinónimo de títulos - valor. documento que contenga un derecho económico o de crédito.
- u) operación: Una operación es la aplicación de un operador sobre los elementos de un conjunto que posee. El operador toma los elementos iniciales y los relaciona con otro elemento de un conjunto final que puede o no ser de la misma naturaleza; esto se conoce técnicamente como la ley de composición.
- v) oportunidad: se refiere a la conveniencia de un contexto y la confluencia de un espacio y un tiempo adecuado para obtener un beneficio o cumplir un

objetivo. Las oportunidades, por tanto, son los instantes o términos que son propicios para llevar a cabo una acción.

- w) tasa de interés vencida: tasa de interés que, una vez pactada, se paga o cobra al final de cada período.
- x) Rentabilidad: es la ganancia que se obtiene de una inversión. En concreto, se mide como la relación de las ganancias o pérdidas obtenidas sobre el monto invertido. Generalmente se expresa como un porcentaje.
- y) Proyecto: Es un conjunto de elementos relacionados lógicamente, tecnológicamente y cronológicamente, que se ejecutan en un determinado período de tiempo, y cuyo objetivo, durante su funcionamiento, es solucionar un problema, satisfacer una necesidad o aprovechar una oportunidad. .
- z) pagaré: promesa incondicional hecha por escrito por una persona a otra, firmada por el librador, de pagar a la vista o en una fecha futura determinada, una cantidad determinada de dinero a la orden de una persona determinada o al portador.
- aa) Poder adquisitivo: cantidad de bienes o servicios que se pueden adquirir con una determinada renta.
- bb) subida: tendencia a subir los precios de los bienes o del dinero.
- cc) riesgo: es el grado de variabilidad o contingencia del rendimiento de una inversión. En términos generales, se puede esperar que, a mayor riesgo, mayor retorno de la inversión. Existen varios tipos de riesgos: de mercado, de solvencia, legal, de liquidez, de tipo de cambio, de tipo de interés.
- dd) Cuenta de ahorro: cuenta mantenida en un establecimiento financiero y cuyo objeto es la protección del ahorro. Estas cuentas permiten a los ahorradores

obtener un beneficio por su depósito y les facilitan solicitar un préstamo en función del monto promedio de dichos depósitos.

ee) impuesto: recaudación obligatoria que las autoridades estatales o locales hacen respecto de los recursos de los agentes económicos, sin previa imputación a un gasto preciso.

ff) certificado de depósito a plazo (cdt): es el certificado que se recibe por depósitos de sumas de dinero. los plazos pueden ser de 30 días en adelante, siendo los más comunes 30, 60, 90, 180 y 360 días. Pueden ser emitidos por bancos comerciales, corporaciones financieras y compañías financieras comerciales.

gg) Vida útil: es el período de tiempo que se espera utilizar un activo de una empresa, bajo una actividad económica eficiente. Como activos fijos de una empresa nos referimos a los bienes que tienen una duración dentro del ciclo económico de más de un año.

hh) Costo: es el desembolso o gasto económico que se realiza para la producción o fabricación de un Producto.

13. BIBLIOGRAFÍA

13.1. Bibliografía básica

AQSTICA SAS. (2022). Obtenido de <https://www.aqstica.com/>

(INSHT), I. N. (diciembre de 2016). FORMALDEHÍDO EN LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE TABLEROS. Madrid.

Aburrá, A. M. (2019). *Area Metropolitana Valle de Aburrá - Futuro sostenible* . Obtenido de <https://www.metropol.gov.co/ambiental/Paginas/ruido/fuentes-del-ruido.aspx>

ACEVEDO AGUDELO, H. V. (2012). SOSTENIBILIDAD: ACTUALIDAD Y NECESIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA. *Revista Universidad Nacional - Gestión y Ambiente*, 105-118.

ACODAL. (2021). *Acodal*. Obtenido de <https://www.acodal.org.co/nosotros/#quienessomos>

acoustic, p. (01 de 02 de 2018). *El desarrollo de la ciencia acústico a lo largo de la historia*. Obtenido de El desarrollo de la ciencia acústico a lo largo de la historia.: <https://perfectacoustic.es/acustico/>

Acustica, E. (26 de Diciembre de 2019). Aislar una pared con pladur. Obtenido de <https://www.europeanacustica.com/aislamiento-acustico/aislar-una-pared-con-pladur>

Acustica, S. I. (4 de noviembre de 2013). *¿En qué medio se propaga mejor el sonido?* Obtenido de *¿En qué medio se propaga mejor el sonido?*: <http://sonenacustica.blogspot.com/2013/11/en-que-medio-se-propaga-mejor-el-sonido.html>

Acusticos y Livianos SAS. (2020). Obtenido de <https://www.acusticosylivianos.com/>

Adrian. (9 de Febrero de 2022). Se alquila rectificadora de pared / Giraffe Flex sin polvo + aspiradora. Obtenido de <https://www.olx.ro/d/oferta/inchiriez-masina-de-slefuit-pereti-girafa-flex-fara-praf-aspirator-IDfOkSg.html>

Alexander Gaitán, G. F.-C. (25 de enero de 2015). Fabricación y propiedades físicas de aglomerados de *Pennisetum purpureum schum*, *Philodendron longirrhizum* y *Musa acuminata*. Quindío, Colombia. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/932/93242698001/html/index.html>

- Andes, U. d. (2022). *Facultad de Arquitectura y Diseño* . Obtenido de <https://arqdis.uniandes.edu.co/profesores/daniel-duplat/>
- aplicada, D. d. (s.f.). Medidas del coeficiente de reflexión y. *Prácticas de Acústica aplicada a la ingeniería*. Obtenido de <https://personal.us.es/josag/Tubo%20de%20Kundt.pdf>
- apollo. (01 de 02 de 2022). *Gonzalo Sepulveda*. Obtenido de Gonzalo Sepulveda: <https://www.apollo.io/people/Gonzalo/Sepulveda/54a7b1467468696220118f4c>
- Argos. (2019). *Actualidad para Constructores*. Obtenido de Tendencias de construcción sostenible en Colombia 2019: <https://colombia.argos.co/tendencias-de-construccion-sostenible-en-colombia-2019/>
- Arpason Acústica. (2022). *Nuestra experiencia a su servicio*. Obtenido de <https://www.arpasonacustica.com/servicios/servicios.html>
- Arranz, G. J. (Junio de 2013). Estudio y diseño de sistemas para el acondicionamiento acústico. Madrid, España. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/TESIS_MASTER_GUILLERMO_JIMENEZ_ARRANZ.pdf
- Bancolombiaa, G. (septiembre de 2021). *Informe Sectorial-Construccion*. Recuperado el 2022, de Direccion De Investigaciones economicas, sectoriales y de mercado.
- Bascumal, L. I. (Septiembre de 2016). *Estructura Productiva, eficiencia energetica y emisiones de CO2 en Colombia* . Barcelona .
- Bioeconomía. (11 de Mayo de 2021). *Bioeconomía*. Obtenido de Aglutinantes libres de tóxicos producidos con lignina: <https://www.bioeconomia.info/2021/05/11/aglutinantes-libres-de-toxicos-producidos-con-lignina/>
- BIRTLH. (s.f.). *birtLH*. Recuperado el 22 de Abril de 2022, de https://ikastaroak.birt.eus/edu/argitalpen/backupa/20200331/1920k/es/DFM/DPM/DPM03/es_DFM_DPM03_Contenidos/website_35_ensayos_de_flexin_pandeo_torsin_y_cizalladura.html
- Caballero, J. E. (s.f.). Tendencias en investigación sobre eficiencia energética en edificaciones: un estudio comparativo de las universidades públicas colombianas. Colombia. Obtenido de

<http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1349/FORMATO%20PROYECTO%20REDCOLSI.pdf?sequence=1>

Camacol . (s.f.). Camacol - Informe de gestion 2020/2021. (E. J. Luz Adriana Pico Maffiold, Ed.) Bogota. Obtenido de <https://camacol.co/sites/default/files/Informe%20de%20Gesti%C3%B3n%202020-2021.pdf>

Camacol. (16 de Noviembre de 2021). *Camacol*. Obtenido de Camacol: <https://camacol.co/descargable/proyeccion-sectorialpib-edificador-2022>

Camacol. (16 de Noviembre de 2021). *Camacol*. Obtenido de Camacol: <https://camacol.co/actualidad/noticias/pib-del-tercer-trimestre-ratifica-que-la-construccion-es-un-motor-de-la>

Camacol. (2021). *Proyección sectorial: PIB edificador 2022*. Bogota.

Camacol. (19 de Enero de 2022). *Camacol*. Obtenido de “La mejor noticia para la vivienda social y la reactivación económica”:
<https://camacol.co/actualidad/noticias/la-mejor-noticia-para-la-vivienda-social-y-la-reactivacion-economica-camacol>

Camara de Comercio de Bogotá. (2022). *¿Qué son las sociedades por acciones simplificadas?* Obtenido de *¿Qué son las sociedades por acciones simplificadas?*:
[file:///C:/Users/Raul/Downloads/guia_nro1_Constitucionsociedadporaccione s simplificada\(SAS\).pdf](file:///C:/Users/Raul/Downloads/guia_nro1_Constitucionsociedadporaccione s simplificada(SAS).pdf)

Camara de Comercio de Bogotá. (2022). *Bogotá Emprende*. Obtenido de <https://www.ccb.org.co/Cree-su-empresa>

Camara de Comercio de Bogotá. (2022). *Descripción CIIU*. Obtenido de linea.ccb.org.co: <https://linea.ccb.org.co/descripcionciiu/>

CANNABRIC©. (2009). *Cannabric*. Obtenido de http://www.cannabric.com/catalogo/panel_aislante_de_canamo/

Cantitec. (30 de Julio de 2017). DIFERENCIAS ENTRE LANA DE ROCA Y FIBRA DE VIDRIO.

Castañeda, D. L. (28 de Noviembre de 2018). *Neurobiología Revista Electronica* . Obtenido de <https://www.uv.mx/eneurobiologia/vols/2018/22/Zavaleta/HTML.html#>

- César Cristancho, E. T. (2020). Análisis demográfico y proyecciones poblacionales de Bogotá. Bogota.
- César Jiménez, Raúl Castaño, Sebastián Becerra. (2022). Modelado de particion espuma de poliuretano y poliestileno expandido. Bogotá.
- Chalmers, U. T. (2018). Acústica aplicada. Gotemburgo. Obtenido de <http://www.ta.chalmers.se/education/master-sound-vibration/role-of-acoustics/>
- Ciencias, I. R. (15 de Enero de 2000). Problematica y gestion de residuos sólidos peligrosos. Bogota , Colombia . Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/818/81801504.pdf>
- Co., S. S. (2022). Aplicación precisa de la aspersión para productos de madera. Mexico. Obtenido de <https://www.spray.com/es-mx/productos/aplicaciones--sistemas-espec%C3%ADficos-de-aspersi%C3%B3n-automatizada/sistemas-panelspray-para-fabricaci%C3%B3n-de-laminados-y-aglutinados>
- Colombia Hosting. (2022). *Compra Hosting y Dominio*. Obtenido de <https://www.colombiahosting.com.co/>
- Colombia, F. (s.f.). *Aislamientos Termo Acústicos* . Obtenido de ACUSTIFIBRA: <https://www.isover.com.co/productos/acustifibra-r>
- Colombia, U. E. (20 de enero de 2021). *Hacia la innovación en el sector de la construcción*. Obtenido de Hacia la innovación en el sector de la construcción: <https://www.uexternado.edu.co/derecho/hacia-la-innovacion-en-el-sector-de-la-construccion/>
- comunicacions, U. d.-D. (s.f.). Aislamiento acustico . España. Obtenido de http://gcastro.webs.uvigo.es/PFC/Capitulo_dos.htm#:~:text=El%20%C3%8Dndice%20de%20Aislamiento%20Ac%C3%BAstico,transmite%20o%20atra viesa%20dicha%20separaci%C3%B3n.
- Confemadera. (27 de Julio de 2011). Tableros de partículas y de fibras (I parte). Madrid, España . Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=TrInMOg035A>
- Construcciones Acústicas SAS. (2022). <https://acustical.com>. Obtenido de <https://acustical.com>: <https://acustical.com/portfolio/universidad-de-los-andes/>

- Construinnova. (23 de Marzo de 2017). De cocos y estructuras. Obtenido de <https://construinnova.files.wordpress.com/2017/03/estructura-del-coco.jpg?w=620&h=412>
- Cundinamarca, U. C. (5 de Mayo de 2016). *Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca* . Obtenido de <https://www.unicolmayor.edu.co/portal/index.php?idcategoria=408>
- Cundinamarca, U. C. (24 de Agosto de 2017). Líneas de Investigación. *Líneas de Investigación Institucionales*. Bogotá. Obtenido de https://www.unicolmayor.edu.co/portal/recursos_user/Resoluciones/Resoluciones2018/Resolucion544de2018.pdf
- CYPE Ingenieros SA. (2022). *Colombia Generador de Precios*. Obtenido de Sistema de división móvil acústica: http://www.colombia.generadordeprecios.info/rehabilitacion/Fachadas_y_muros_divisorios/Mamparas_y_divisiones_moviles/Modulares/Sistema_de_division_movil_acustica_0_0_0_1_2_0_0_1_0_0.html
- D.C., A. M., & Bogotá, C. d. (2008). Cartilla Practica. *¿Cómo hacer un estudio de mercados para la creación y el desarrollo inicial de una empresa?*, 53-55.
- Descartes . (20 de Agosto de 2021). *¿Qué es la logística de distribución?* Obtenido de <https://www.descartes.com/es/resources/blog/que-es-la-logistica-de-distribucion#:~:text=La%20log%C3%ADstica%20de%20distribuci%C3%B3n%20es,cliente%20que%20las%20ha%20pedido>.
- Diaz, E. G. (2003). *INGENIERÍA ACÚSTICA AMBIENTAL*. Valencia : Universidad Politècnica de València.
- Dolfyren. (10 de Noviembre de 2010). Como se hace el aislante de fibra de vidrio.
- EAN, U. (2020). *Rendición de cuentas 2020*. Bogotá.
- Ecoacustica. (07 de Agosto de 2017). *Un poco de historia acustica*. Obtenido de <https://ecoacustika.com/un-poco-de-historia-acustica/#:~:text=La%20historia%20de%20la%20ac%C3%BAstica,en%20las%20personas%20y%20animales>.
- Ecogreenhome. (2015). *Ecogreenhome*. Obtenido de *¿Como insonorizar una habitación?*: <https://ecogreenhome.es/como-insonorizar-una-habitacion/>
- Efficy. (2022). *Qué son los canales de distribución y cómo aplicarlo según tu negocio*. Obtenido de <https://www.efficacy.com/es/canales-de-distribucion/>

- El Colombiano. (2022). *tarifario*. Obtenido de <http://proyectos.elcolombiano.com/anunciantes/tarifario.pdf>
- ENKEV. (s.f.). *Archi Expo*. Obtenido de <https://www.archiexpo.es/prod/enkev/product-102756-1392113.html>
- español, M. e., & Medicina, B. N. (11 de 10 de 2020). *Dermatitis atópica*. Bethesda.
- Espejo, A. (2 de Diciembre de 2019). Sistema de absorción acústico en cascarilla de arroz para disminuir la reflexion de sonido dentro de los espacios. Bogota.
- Fedesarrollo. (17 de Junio de 2021). Fedesarrollo aumenta su pronóstico de crecimiento para este año de. Bogota . Obtenido de https://www.fedesarrollo.org.co/sites/default/files/comunicado_de_prensa_pi_b_2021_2.pdf
- Focus Technology Co., L. (2016). Máquina de fabricación de aglomerado. Wangtai, China. Obtenido de https://es.made-in-china.com/co_top-machinery/product_Short-Cycle-Press-Machine-Short-Cycle-Press-for-The-Production-of-Melamine-Face-MDF-and-Solid-Wood-and-Chipboard-Chipboard-Manufacturing-Machine_ehseohehy.html
- Forestal, H. 2. (2014). Cadena de produccion de tableros y particulas. Obtenido de <http://periodicohora25forestal.blogspot.com/2016/01/cadena-de-produccion-de-tableros-de.html>
- G10. (9 de Julio de 2013). Tableros de aglomerado, ¿como se fabrica el aglomerado? Obtenido de https://www.g10muebles.com/wp-content/uploads/2013/07/480_0_2147689_48870.jpg
- Gablok. (2022). *Gablok*. Obtenido de <https://gablok.be/en/>
- Geotecnia, S. C. (15 de Noviembre de 1971). *scg.org.co*. Obtenido de [scg.org.co](https://www.scg.org.co/): <https://www.scg.org.co/>
- Gerencie.com. (28 de Diciembre de 2021). *Régimen común y simplificado*. Obtenido de Régimen común y simplificado: <https://www.gerencie.com/regimen-comun-y-simplificado.html>
- GmbH, S. P. (2022). Criba vibratoria lineal LinaClass® SLG. Alemania .
- Google. (2022). *Google maps*. Obtenido de <https://www.google.com/maps/place/Cl.+6a+%2370b->

30,+Bogot%C3%A1/@4.6305135,-
74.1324983,826m/data=!3m1!1e3!4m1!1m7!3m6!1s0x8e3f9c0253a7873b:
0x3f3ae15252d72e8f!2sCl.+6a+%2370b-
30,+Bogot%C3%A1!3b1!8m2!3d4.6305135!4d-
74.1324983!3m4!1s0x8e3f9c0253a7873b:0x3f3

Grupo Bancolombia . (Septiembre de 2021). *Informe Sectorial - Construcción*.
Obtenido de Dirección de Investigaciones Económicas, Sectoriales y de
Mercados: chrome-
extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A
%2F%2Fwww.bancolombia.com%2Fwps%2Fwcm%2Fconnect%2F99b0e3
73-7195-49dd-9986-b1b38b7ddb73%2Finforme-sectorial-construccion-
septiembre-2021.pdf%3FMOD%3DAJPERES%26CVID%3DnMUt6D.&cle

Guillén de Romero, J. C. (2020). Desarrollo sostenible: Desde la mirada de
preservación del medio ambiente colombiano. *Revista de Ciencias
Sociales, XXVI, Número 4, 2020, pp. 293-307*. Obtenido de
file:///C:/Users/Cesar/Downloads/Dialnet-DesarrolloSostenible-7687041.pdf

GUZMAN, A. C. (2020). *FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMÉRICA* . Obtenido de
[https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7838/1/455737-
2020-I-GA.pdf](https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7838/1/455737-2020-I-GA.pdf): chrome-
extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A
%2F%2Frepository.uamerica.edu.co%2Fbitstream%2F20.500.11839%2F78
38%2F1%2F455737-2020-I-GA.pdf&clen=1370700

Hernandez, V. P. (03 de abril de 2022). entrevista sistemas aislamiento acustico .
(R. c. Quica, Entrevistador)

Hernandez, Y. P. (17 de Mayo de 2022). Entrevista Logo. (S. B. Gamboa,
Entrevistador)

Hootsuite. (2022). *La mejor forma de gestionar tus redes sociales*. Obtenido de
[https://signup.hootsuite.com/pua-latam-es-
nb/?&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=GO_Search_
Tier2_LATAM_Null_CO_SelfServe_NonBranded_Broad_Null&utm_term=%
2Bmarketing%20%2Bde%20%2Bredes%20%2Bsociales&gclid=Cj0KCQjws
pKUBhCvARIsAB2IYutCJCqGk3rvJ0q](https://signup.hootsuite.com/pua-latam-es-nb/?&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=GO_Search_Tier2_LATAM_Null_CO_SelfServe_NonBranded_Broad_Null&utm_term=%2Bmarketing%20%2Bde%20%2Bredes%20%2Bsociales&gclid=Cj0KCQjws pKUBhCvARIsAB2IYutCJCqGk3rvJ0q)

Infinita. (2022). *Infinita Industrial Consulting*. Obtenido de
<https://www.infinitiaresearch.com/noticias/el-analisis-quimico-de-materiales/>

Informa Colombia SA. (2022). *www.informacolombia.com*. Obtenido de
<https://www.informacolombia.com/directorio->

empresas/actividad/430_ACTIVIDADES-ESPECIALIZADAS-PARA-LA-CONSTRUCCION-DE-EDIFICIOS-Y-OBRAS-DE-INGENIERIA-CIVIL/departamento_bogota

Ingeniería, A. C. (Diciembre de 1975). *acofi.edu.co*. Obtenido de *acofi.edu.co*: <http://www.acofi.edu.co/la-asociacion/quienes-somos/>

Ingenieros, S. C. (19 de ENERO de 2021). *Innovación en la construcción: nuevos materiales y nuevas tecnologías*. Obtenido de Sociedad Colombiana De Ingenieros: <https://sci.org.co/innovacion-en-la-construccion-nuevos-materiales-y-nuevas-tecnologias/>

Isbert, A. C. (1998). *Diseño acústico de espacios arquitectónicos*. Barcelona. Obtenido de <https://arqlemus.files.wordpress.com/2014/04/disec3b1o-acc3bastico-de-espacios-arquitectc3b3nicos.pdf>

Isbert, A. C. (1998). *Diseño acústico de espacios arquitectónicos*. Obtenido de <https://arqlemus.files.wordpress.com/2014/04/disec3b1o-acc3bastico-de-espacios-arquitectc3b3nicos.pdf>

ISM, C. (1 de Abril de 2020). *Nuevo agujero en la capa de ozono del Ártico*. Obtenido de Simulación del nuevo agujero en la capa de ozono del Ártico: <https://www.comunidadism.es/actualidad/nuevo-agujero-en-la-capa-de-ozono-del-artico/#>

Isover. (s.f.). *Isover Saint Govain*. Obtenido de <https://aislamientosjavier.com/la-lana-de-vidrio-y-su-fabricacion/#:~:text=La%20lana%20de%20vidrio%20y%20su%20fabricaci%C3%B3n>

J. P. Arenas, M. C. (2010). Recent Trends in Porous Sound-Absorbing Materials. 44. Obtenido de <https://www.semanticscholar.org/paper/Recent-Trends-in-Porous-Sound-Absorbing-Materials-Arenas-Crocker/7cd8786993e99efa77a2576d0750e4c09e800347>

Javeriana, L. P. (2021). *Memoria Rendición de cuentas 2020*. Bogotá.

Joconn Machinery Co., L. (2022). Coir-máquina de tejer de fibra de coco, esteras tejidas de paja, colchón de caña. Henan, China. Obtenido de <https://sc04.alicdn.com/kf/Hd29c0ca31c934709b443d607442cebc0f.jpg>

JumpSeller. (2022). *Métodos de Pago Online más populares de Colombia*. Obtenido de <https://jumpseller.co/learn/payment-methods/>

- Knauf. (01 de 10 de 2015). *Restauración del Palacio Las Majadas en Pirque*. Obtenido de Restauración del Palacio Las Majadas en Pirque: <https://www.knauf.com.co/index.php?r=news/view&id=88>
- Knauf. (2022). *Nuestra empresa*. Obtenido de <https://www.knauf.com.co/index.php?r=site/company>
- kostencheck. (s.f.). Eliminación de lana de vidrio: ¿qué costes hay que calcular? Obtenido de <https://kostencheck.de/glaswolle-entsorgen-kosten>
- Kurtze, G., & Schmidt, H. c. (01 de 10 de 1969). *Física y técnica de la lucha contra el ruido*. Obtenido de Física y técnica de la lucha contra el ruido.: https://catoute.unileon.es/discovery/fulldisplay/alma991007473659705772/34BUC_ULE:VU1
- L.E.Q. INGENIERÍA SAS. (2021). Obtenido de <https://www.leqingenieria.co/>
- Lambraño, R. D. (2017). SISTEMA DE INSONORIZACIÓN EN MATERIALES RENOVABLES PARA. Bogota. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/95047028.pdf>
- LATINOAMERICANOS, R. D. (01 de 01 de 2022). *Entrevista a la Ing. Nilda Vechiatti, Personal de Apoyo CIC del Laboratorio de Acústica y Luminotecnia (LAL)*. Obtenido de Entrevista a la Ing. Nilda Vechiatti, Personal de Apoyo CIC del Laboratorio de Acústica y Luminotecnia (LAL): <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2859007>
- Layna, G. (9 de Marzo de 2017). Reciclaje de aluminio, un material polivalente y siempre al 100% de calidad. Obtenido de <https://grupolayna.es/reciclaje-de-aluminio-un-material-polivalente-y-siempre-al-100-de-calidad/>
- Liderpac. (2021). *Tipos de embalaje y sus características*. Obtenido de <https://liderpac.es/tipos-de-embalaje/>
- linkedin. (01 de 01 de 2022). *Hoja de vida Alexander Chyla*. Obtenido de Hoja de vida Alexander Chyla: <https://es.linkedin.com/in/alexanderdchyla>
- LinkedIn. (01 de ENERO de 2022). *Hoja de vida Nilda Vechiatti*. Obtenido de Hoja de vida Nilda Vechiatti: <https://ar.linkedin.com/in/ing-nilda-vechiatti-50953235>
- López, M. J. (01 de 02 de 2012). *Guía básica para el control acústico en edificación*. Obtenido de Guía básica para el control acústico en edificación :

https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/2575/es_2151/adjuntos/guia_basica.pdf

Maderería NASA, S.A. de C.V. (3 de Noviembre de 2020). *Principales tipos de empaque de uso industrial*. Obtenido de <https://www.madererianasa.com.mx/tipos-de-empaque/>

Medina Ricaurte, G. F. (02 de Junio de 2020). Tendencias del consumo en Colombia Postcovid. Bogota . Obtenido de <http://ruv.unad.edu.co/index.php/academica/economia-en-breve/6916-tendencias-del-consumo-de-colombia-poscovid>

Ministerio de Educación. (15 de 07 de 2019). *www.mineduccion.gov.co*. Obtenido de Instituciones de Educación Superior: <https://www.mineduccion.gov.co/portal/Educacion-superior/Sistema-de-Educacion-Superior/231240:Instituciones-de-Educacion-Superior>

Miyara, F. (1999). *www.ingenieroambiental.com*. Obtenido de www.ingenieroambiental.com: <http://www.ingenieroambiental.com/4023/control%20de%20ruido,federico%20miyara.pdf>

MM, R. (2 de Abril de 2016). *Espacios Integrales*. Obtenido de <https://www.spaciosintegrales.com/inauguran-la-planta-tableros-aglomerados-mas-grande-del-pais/>

Morillo, C. T. (2020). ELABORACIÓN DE UN TEXTIL TÉCNICO COMO AISLANTE ACÚSTICO. Ibarra, Ecuador. Obtenido de <file:///C:/Users/USER/Google%20Drive/Octavo%20Semestre/SEMINARIO%20DE%20INVESTIGACION%20C3%93N/TRABAJO%20FINAL/04%20IT%20270%20TRABAJO%20GRADO.pdf>

Nacional., M. d. (03 de 2006). *Normas Técnicas Colombianas NTC 4595 y NTC 4596*. Obtenido de https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-96894_Archivo_pdf.pdf

Nbe-ca-88. (29 de Septiembre de 1988). Norma Básica de Edificación NBE-CA-81. Palma de mayorca. Obtenido de https://w3.ual.es/Depar/proyectosingenieria/descargas/Normas_Edificacion/NBE-CA-88.pdf

Neothek. (2022). *Métodos y formas de pago*. Obtenido de <https://www.neothek.com/es-co/formas-de-pago/>

- Niño, D. D. (04 de 2022). Sistemas de aislamiento acústico. (C. J. Jimenez, Entrevistador)
- Ochoa, C. (04 de abril de 2022). cantidad clientes potenciales. (S. B. Gamboa, Entrevistador)
- Opinión, L. (15 de Mayo de 2021). El PIB fue impulsado por el sector de la construcción. *La Opinión* .
- Páginas Amarillas. (2022). www.paginasamarillas.com.co. Obtenido de <https://www.paginasamarillas.com.co/bogota/servicios/aislamientos-acusticos>
- país, E. (01 de 01 de 2022). *El arquitecto que calcula cuánto ruido hace un gol de Messi en el Camp Nou*. Obtenido de El arquitecto que calcula cuánto ruido hace un gol de Messi en el Camp Nou: https://elpais.com/elpais/2019/07/04/eps/1562263389_576612.html
- PAOT. (s.f.). Contaminación por ruido y vibraciones: Implicaciones en la salud y calidad. Obtenido de <http://paot.org.mx/centro/paot/ruido02-05.pdf>
- Papelería empresarial. (2022). Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.papeleriaempresarial.com/precios_papeleria_empresarial.pdf
- Park, W. T. (2016). Ciclo corto de la máquina de prensa La prensa de ciclo corto para la producción de la melamina se enfrentan a MDF y madera maciza y aglomerado, máquina de fabricación de aglomerado. Huangdao, China .
- Parra, M. (2003). *Conceptos básicos en salud laboral*. Santiago, Chile : Organización Internacional del Trabajo. Obtenido de https://www.academia.edu/11441278/Conceptos_b%C3%A1sicos_en_salud_laboral_Conceptos_b%C3%A1sicos_en_salud_laboral
- Pérez, L. D. (s.f.). Paneles para absorción acústica con desechos. Montevideo, Uruguay.
- Pexels. (20 de Diciembre de 2016). Estadio Con Sillas Vacías. Haidian Qu, China. Obtenido de <https://www.pexels.com/es-es/foto/estadio-con-sillas-vacias-258947/>
- Pexels. (5 de Julio de 2017). Cascadas En El Bosque. Obtenido de <https://www.pexels.com/es-es/foto/cascadas-en-el-bosque-460621/>

- Pexels. (15 de Febrero de 2021). Obtenido de <https://www.pexels.com/es-es/foto/martillo-de-garra-negro-sobre-plancha-de-madera-marron-209235/>
- Pexels. (9 de Mayo de 2018). Obtenido de <https://www.pexels.com/es-es/foto/hombre-persona-mujer-edificio-1078879/>
- Plastempack de Colombia S.A.S. (2022). *Productos*. Obtenido de JUMBOLON BLANCO SENCILLO: <https://plastempack.com/producto/143>
- player, s. (01 de 01 de 2022). *Acústica Historia y definición*. Obtenido de Acústica Historia y definición: <https://slideplayer.es/slide/13932916/>
- Portafolio. (04 de Noviembre de 2021). Domótica, la nueva tendencia de compra de vivienda en Colombia. *Portafolio*, pág. 1. Obtenido de <https://www.portafolio.co/mis-finanzas/vivienda/domotica-la-nueva-tendencia-de-compra-de-vivienda-en-colombia-558127>
- Questionpro. (2022). <https://www.questionpro.com>. Obtenido de Qué es la investigación experimental: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-experimental/>
- Reciclados, M. y. (s.f.). Manualidades y Reciclados. Obtenido de <https://manualidadesyreciclados.com/11-tipos-de-pegamentos-para-realizar-en-casa/>
- Relat, J. M. (2010). Introducción a la Investigación Básica. *SAPD*, 221.
- ROCHÉ INGENIERIA ACUSTICA S.A.S. (2022). Obtenido de <https://rocheingenieriaacustica.com/>
- Roche, S. d. (16 de Abril de 2022). Analisis de la competencia. (R. C. Quica, Entrevistador)
- Romero, M. A. (13 de Mayo de 2022). Sistema de Acondicionamientos Acústico Elaborado con fibras naturales y desechos agroindustriales. (C. J. Jimenez, Entrevistador)
- SAC, R. N. (2016). Como se fabrica: Aislante de LANA DE ROCA. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=WkTP2nIXLoA&t=229s>
- SAF, A. (02 de Abril de 2020). 2020 in Arctic. Obtenido de https://twitter.com/Atmospheric_SAF/status/1244584361363738624?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1244584361363738624%7Ctwgr%5E%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=https%3A%2F%2Fwww.l

avanguardia.com%2Fnatural%2F20200402%2F48271656198%2Fsorpresacienti

Sandra Defelipe. (13 de Diciembre de 2018). *impactotic*. Obtenido de impactotic: <https://impactotic.co/tecnologias-construccion-en-colombia/>

sepulveda, g. (01 de 01 de 2022). *Acústica Arquitectónica y Diseño*. Obtenido de Acústica Arquitectónica y Diseño : <https://www.gonzalosepulveda.cl/>

SNIES. (2021). *Sistema Nacional de Información de la Educación Superior*. Obtenido de <https://snies.mineducacion.gov.co>: <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/ies>

Soluciones Acústicas y Arquitectónicas Acustiarq SAS. (2022). Obtenido de <http://www.acustiarq.com/>

sostenible, C. t. (02 de 01 de 2022). *El papel de la acústica en la arquitectura, eje principal del segundo encuentro virtual de Knauf*. Obtenido de El papel de la acústica en la arquitectura, eje principal del segundo encuentro virtual de Knauf: <https://www.construible.es/2021/09/03/papel-acustica-arquitectura-eje-principal-segundo-encuentro-virtual-knauf>

Sourcing, A. (06 de Noviembre de 2014). Linea de produccion de fibra de coco. Cali, Colombia. Obtenido de <http://active.com.co/store/active-products/linea-de-produccion-de-fibra-de-coco/d-19323/>

Texsa S.A. (Marzo de 2009). *Tecsound Un producto único en el mercado del aislamiento acústico*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.arauacustica.com/files/noticias/pdf_esp_439.pdf

Tobio, J. M. (01 de 02 de 1968). *El aislamiento y acondicionamiento acústicos en la edificación. I*. Obtenido de El aislamiento y acondicionamiento acústicos en la edificación. I: <http://proarquitectura.es/pdf/PM-85-7.pdf>

TOBIO, J. M. (01 de 10 de 1970). *Aislamiento acustico*. Obtenido de Aislamiento acustico: <https://core.ac.uk/download/pdf/230685827.pdf>

Topógrafos, S. C. (s.f.). *Sociedad Colombiana de Topógrafos*. Obtenido de <https://www.colombiasct.org/index.php>

Trejo, O. M., & Salas, L. I. (2014). <https://www.uv.mx>. Obtenido de Introducción a la Investigación: Guia Interactiva: <https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/unidad1/investigacion-tipos.html>

- Triplex Acemar Sas. (2022). *Catalogo de Productos*. Obtenido de https://drive.google.com/file/d/1n5AMbNTS23aQnFOtXQ7kx-qthQONZJ_Z/view
- Trocello, E. E. (2015). *Política, territorio y medio ambiente*. Buenos Aires : Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación. Obtenido de http://www.saij.gob.ar/docs-f/ediciones/libros/Politica_territorio_medio_ambiente.pdf
- undp.org. (31 de Marzo de 2021). *co.undp.org*. Obtenido de co.undp.org: <https://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/-sabias-que-/un-ano-de-pandemia--impacto-socioeconomico-de-la-covid-19-en-col.html>
- UNE. (2002). UNE EN 10534-2; 2002 Determinación del coeficiente de absorción acústica y la impedancia acústica en tubos de impedancia. Parte 2: Método de la función de transferencia. España.
- Universidades en Bogotá. (2020). *Universidades en Bogotá*. Obtenido de Universidades Privadas en Bogotá: <https://www.universidadesenbogota.com/universidades-privadas-bogota/>
- unrc.edu.ar. (2022). <https://www.unrc.edu.ar>. Obtenido de La Investigación Tecnológica.
- Vallejo Zamudio, L. (2020). Efectos de la reactivación económica en Colombia. *Apuntes del Cenes*, 13.
- Vargas, D. (13 de Mayo de 2022). Entrevista Producto Silence Green. (R. Castaño, Entrevistador)
- VERA, L. C. (2010). *Construcción Sostenible en Colombia. Trabajo de tesis para optar el título de Magister en Ingeniería área Civil*. Bogotá, Colombia . Obtenido de <https://drive.google.com/drive/folders/1c2hK785hcAPeTdvlSqd--gQHdTcHjXDD>
- Virtual Pro. (2022). *Formatos publicidad Virtual Pro*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.virtualpro.co/publicidad/Publicidad-VirtualPro-2017.pdf>
- vivienda, M. d. (30 de Abril de 2021). La construcción de edificaciones empleó a más de un millón de colombianos en marzo de 2021. Bogota. Obtenido de <https://minvivienda.gov.co/sala-de-prensa/la-construccion-de-edificaciones-empleo-mas-de-un-millon-de-colombianos-en-marzo-de-2021>

White, P. (Diciembre de 2014). *Soundonsound*. Obtenido de <https://www.soundonsound.com/reviews/studiobricks-one>

Y.Ortega. (27 de 06 de 2005). Prueba de impacto: ensayo Charpy. Madrid , España.

Yepes, S. M., Montoya Naranjo, L. J., & Orozco Sánchez, F. (Junio de 2008). VALORIZACIÓN DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES – FRUTAS – S - EN MEDELLÍN Y EL SUR DEL VALLE DEL ABURRÁ, COLOMBIA. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 61(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1799/179914077018.pdf>

13.2. Bibliografía complementaria

(ACIES), A. d. (Acies). Obtenido de <https://www.acies.es/asociacion/presentacion>

ACEVEDO AGUDELO, H. V. (2012). SOSTENIBILIDAD: ACTUALIDAD Y NECESIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA. *Revista Universidad Nacional - Gestión y Ambiente*, 105-118.

ACODAL. (2021). *Acodal*. Obtenido de <https://www.acodal.org.co/nosotros/#quienessomos>

Argos. (2019). *Actualidad para Constructores*. Obtenido de Tendencias de construcción sostenible en Colombia 2019: <https://colombia.argos.co/tendencias-de-construccion-sostenible-en-colombia-2019/>

Bancolombiaa, G. (septiembre de 2021). *Informe Sectorial-Construccion*. Recuperado el 2022, de Direccion De Investigaciones economicas, sectoriales y de mercado.

Caballero, J. E. (s.f.). Tendencias en investigación sobre eficiencia energética en edificaciones: un estudio comparativo de las universidades públicas colombianas. Colombia. Obtenido de <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1349/FORMATO%20PROYECTO%20REDCOLSI.pdf?sequence=1>

Camacol . (s.f.). Camacol - Informe de gestion 2020/2021. (E. J. Luz Adriana Pico Maffiold, Ed.) Bogota. Obtenido de <https://camacol.co/sites/default/files/Informe%20de%20Gesti%C3%B3n%202020-2021.pdf>

- Camacol. (16 de Noviembre de 2021). *Camacol*. Obtenido de Camacol: <https://camacol.co/actualidad/noticias/pib-del-tercer-trimestre-ratifica-que-la-construccion-es-un-motor-de-la>
- Camacol. (16 de Noviembre de 2021). *Camacol*. Obtenido de Camacol: <https://camacol.co/descargable/proyeccion-sectorialpib-edificador-2022>
- Camacol. (2021). *Proyección sectorial: PIB edificador 2022*. Bogota.
- Camacol. (19 de Enero de 2022). *Camacol*. Obtenido de “La mejor noticia para la vivienda social y la reactivación económica”: <https://camacol.co/actualidad/noticias/la-mejor-noticia-para-la-vivienda-social-y-la-reactivacion-economica-camacol>
- Colombia, U. E. (20 de enero de 2021). *Hacia la innovación en el sector de la construcción*. Obtenido de Hacia la innovación en el sector de la construcción: <https://www.uexternado.edu.co/derecho/hacia-la-innovacion-en-el-sector-de-la-construccion/>
- Fedesarrollo. (17 de Junio de 2021). Fedesarrollo aumenta su pronóstico de crecimiento para este año de. Bogota . Obtenido de https://www.fedesarrollo.org.co/sites/default/files/comunicado_de_prensa_pib_2021_2.pdf
- Geotecnia, S. C. (15 de Noviembre de 1971). *scg.org.co*. Obtenido de *scg.org.co*: <https://www.scg.org.co/>
- Grupo Bancolombia . (Septiembre de 2021). *Informe Sectorial - Construcción*. Obtenido de Dirección de Investigaciones Económicas, Sectoriales y de Mercados: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.bancolombia.com%2Fwps%2Fwcm%2Fconnect%2F99b0e373-7195-49dd-9986-b1b38b7ddb73%2Finforme-sectorial-construccion-septiembre-2021.pdf%3FMOD%3DAJPERES%26CVID%3DnMUt6D.&cle>
- Grupo de Enfoque Diferencial e Interseccional - DANE. (Diciembre de 2021). INFORME: EL TIEMPO DE CUIDADO DURANTE LA PANDEMIA DEL COVID 19. Colombia. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/genero/publicaciones/informe-tiempo-de-cuidado-durante-pandemia-COVID-19.pdf>
- Ingeniería, A. C. (Diciembre de 1975). *acofi.edu.co*. Obtenido de *acofi.edu.co*: <http://www.acofi.edu.co/la-asociacion/quienes-somos/>

- Ingenieros, S. C. (19 de ENERO de 2021). *Innovación en la construcción: nuevos materiales y nuevas tecnologías*. Obtenido de Sociedad Colombiana De Ingenieros: <https://sci.org.co/innovacion-en-la-construccion-nuevos-materiales-y-nuevas-tecnologias/>
- Medina Ricaurte, G. F. (02 de Junio de 2020). Tendencias del consumo en Colombia Postcovid. Bogota. Obtenido de <http://ruv.unad.edu.co/index.php/academica/economia-en-breve/6916-tendencias-del-consumo-de-colombia-poscovid>
- Opinión, L. (15 de Mayo de 2021). El PIB fue impulsado por el sector de la construcción. *La Opinión*.
- Portafolio. (04 de Noviembre de 2021). Domótica, la nueva tendencia de compra de vivienda en Colombia. *Portafolio*, pág. 1. Obtenido de <https://www.portafolio.co/mis-finanzas/vivienda/domotica-la-nueva-tendencia-de-compra-de-vivienda-en-colombia-558127>
- Sandra Defelipe. (13 de Diciembre de 2018). *impactotic*. Obtenido de impactotic: <https://impactotic.co/tecnologias-construccion-en-colombia/>
- Topógrafos, S. C. (s.f.). *Sociedad Colombiana de Topógrafos*. Obtenido de <https://www.colombiasct.org/index.php>
- undp.org. (31 de Marzo de 2021). *co.undp.org*. Obtenido de co.undp.org: <https://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/-sabias-que-/un-ano-de-pandemia--impacto-socioeconomico-de-la-covid-19-en-col.html>
- Vallejo Zamudio, L. (2020). Efectos de la reactivación económica en Colombia. *Apuntes del Cenes*, 13.
- vivienda, M. d. (30 de Abril de 2021). La construcción de edificaciones empleó a más de un millón de colombianos en marzo de 2021. Bogota. Obtenido de <https://minvivienda.gov.co/sala-de-prensa/la-construccion-de-edificaciones-empleo-mas-de-un-millon-de-colombianos-en-marzo-de-2021>
- AQSTICA SAS. (2022). Obtenido de <https://www.aqstica.com/>
- acustec. (01 de enero de 2000). *acustec*. Obtenido de acustec: <https://www.acustec.com/nosotros/>
- Acustec SAS. (2020). Obtenido de <https://acustec.com/>
- Acustiarq. (01 de 01 de 2017). *Acustiarq*. Obtenido de Acustiarq: <http://www.acustiarq.com/>

Acústica y Arquitectura SAS. (2022). Obtenido de <https://acusticayarquitectura.com/>

Acústica, R. I. (01 de enero de 2011). *Roche Ingeniería Acústica S.A.S.* Obtenido de Roche Ingeniería Acústica S.A.S: <https://www.rocheingenieriaacustica.com/>

Acusticos y Livianos SAS. (2020). Obtenido de <https://www.acusticosylivianos.com/>

acustimontajes. (01 de enero de 2007). *acustimontajes*. Obtenido de acustimontajes: <https://www.acustimontajes.com/>

ACUSTIMONTAJES SAS. (2022). Obtenido de <https://acustimontajes.com/>

aqstica. (01 de enero de 2008). *aqstica*. Obtenido de aqstica: <https://www.aqstica.com/productos/>

arquitectura, a. y. (20 de 05 de 2018). *materiales y productos*. Obtenido de materiales y productos: <https://acusticayarquitectura.com/>

Camara de Comercio de Bogotá. (2022). *Consulta en línea de Expedientes*. Obtenido de OnBase: <https://linea.ccb.org.co/gestionexpedientes/matriculas/buscar-matricula>

Camara de Comercio de Bogotá. (2022). *Descripción CIIU*. Obtenido de linea.ccb.org.co: <https://linea.ccb.org.co/descripcionciiu/>

Construcciones Acústicas SAS. (2022). <https://acustical.com>. Obtenido de <https://acustical.com>: <https://acustical.com/portfolio/universidad-de-los-andes/>

CYPE Ingenieros SA. (2022). *Colombia Generador de Precios*. Obtenido de Sistema de división móvil acústica: http://www.colombia.generadordeprecios.info/rehabilitacion/Fachadas_y_muros_divisorios/Mamparas_y_divisiones_moviles/Modulares/Sistema_de_division_movil_acustica_0_0_0_1_2_0_0_1_0_0.html

ecustic. (01 de enero de 2013). *ecustic*. Obtenido de ecustic: <https://www.ecustic.co/quienes-somos/>

Ecustic SAS. (2022). Obtenido de <http://ecustic.co/>

ideaarq. (01 de enero de 2012). *ideaarq*. Obtenido de ideaarq: <https://www.ideaarq.com/proyectos>

Idearq SAS. (2022). Obtenido de <https://www.ideaarq.com/>

Informa Colombia SA. (2022). *www.informacolombia.com*. Obtenido de https://www.informacolombia.com/directorio-empresas/actividad/430_ACTIVIDADES-ESPECIALIZADAS-PARA-LA-CONSTRUCCION-DE-EDIFICIOS-Y-OBRAS-DE-INGENIERIA-CIVIL/departamento_bogota

ingenieria, I. (01 de enero de 2021). *leq ingenieria*. Obtenido de leq ingenieria: <https://www.leqingenieria.co/>

L.E.Q. INGENIERÍA SAS. (2021). Obtenido de <https://www.leqingenieria.co/>

Livianos, A. y. (01 de enero de 2011). *Acusticos y Livianos* . Obtenido de Acusticos y Livianos : <https://www.acusticosylivianos.com/sobre-nosotros/>

Paginas Amarillas. (2022). *www.paginasamarillas.com.co*. Obtenido de <https://www.paginasamarillas.com.co/bogota/servicios/aislamientos-acusticos>

ROCHÉ INGENIERIA ACUSTICA S.A.S. (2022). Obtenido de <https://rocheingenieriaacustica.com/>

Roche, S. d. (16 de Abril de 2022). Analisis de la competencia. (R. C. Quica, Entrevistador)

RUES. (2022). <https://www.rues.org.co>. Obtenido de <https://www.rues.org.co>: <https://www.rues.org.co>

SNIES. (2021). *Sistema Nacional de Información de la Educación Superior*. Obtenido de <https://snies.mineducacion.gov.co>: <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/ies>

Soluciones Acústicas y Arquitectónicas Acustiarq SAS. (2022). Obtenido de <http://www.acustiarq.com/>

Supersociedades. (31 de Diciembre de 2019). *Sistema Integrado de Información Societaria* . Obtenido de Superintendencia de Sociedades: <https://siis.ia.supersociedades.gov.co/#/view360>

Universidades en Bogotá. (2020). *Universidades en Bogotá*. Obtenido de Universidades Privadas en Bogotá: <https://www.universidadesenbogota.com/universidades-privadas-bogota/>

Construcciones Acústicas SAS. (2022). <https://acustical.com>. Obtenido de <https://acustical.com>: <https://acustical.com/portfolio/universidad-de-los-andes/>

CYPE Ingenieros SA. (2022). *Colombia Generador de Precios*. Obtenido de Sistema de división móvil acústica: http://www.colombia.generadordeprecios.info/rehabilitacion/Fachadas_y_muros_divisorios/Mamparas_y_divisiones_moviles/Modulares/Sistema_de_dvision_movil_acustica_0_0_0_1_2_0_0_1_0_0.html

EAN, U. (2020). *Rendición de cuentas 2020*. Bogotá.

Hernandez, V. P. (03 de abril de 2022). entrevista sistemas aislamiento acustico . (R. c. Quica, Entrevistador)

Javeriana, L. P. (2021). *Memoria Rendición de cuentas 2020*. Bogotá.

Ministerio de Educación. (15 de 07 de 2019). www.mineduacion.gov.co. Obtenido de Instituciones de Educación Superior: <https://www.mineduacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Sistema-de-Educacion-Superior/231240:Instituciones-de-Educacion-Superior>

Niño, D. D. (04 de 2022). Sistemas de aislamiento acústico. (C. J. Jimenez, Entrevistador)

Ochoa, C. (04 de abril de 2022). cantidad clientes potenciales. (S. B. Gamboa, Entrevistador)

SNIES. (2021). *Sistema Nacional de Información de la Educación Superior*. Obtenido de <https://snies.mineduacion.gov.co>: <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/ies>

Universidades en Bogotá. (2020). *Universidades en Bogotá*. Obtenido de Universidades Privadas en Bogotá: <https://www.universidadesenbogota.com/universidades-privadas-bogota/>

AQSTICA SAS. (2022). Obtenido de <https://www.aqstica.com/>

acustec. (01 de enero de 2000). *acustec*. Obtenido de acustec: <https://www.acustec.com/nosotros/>

Acustec SAS. (2020). Obtenido de <https://acustec.com/>

Acustiarq. (01 de 01 de 2017). *Acustiarq*. Obtenido de Acustiarq: <http://www.acustiarq.com/>

Acústica y Arquitectura SAS. (2022). Obtenido de <https://acusticayarquitectura.com/>

Acústica, R. I. (01 de enero de 2011). *Roche Ingeniería Acústica S.A.S.* Obtenido de Roche Ingeniería Acústica S.A.S: <https://www.rocheingenieriaacustica.com/>

Acusticos y Livianos SAS. (2020). Obtenido de <https://www.acusticosylivianos.com/>

acustimontajes. (01 de enero de 2007). *acustimontajes.* Obtenido de acustimontajes: <https://www.acustimontajes.com/>

ACUSTIMONTAJES SAS. (2022). Obtenido de <https://acustimontajes.com/>

Alfilpack. (2022). *Embalaje Multimaterial para el transporte y exportación de Muebles.* Obtenido de <https://www.alfilpack.com/embalaje-multimaterial-para-el-transporte-y-exportacion-de-muebles>

aqstica. (01 de enero de 2008). *aqstica.* Obtenido de aqstica: <https://www.aqstica.com/productos/>

Arpason Acústica. (2022). *Nuestra experiencia a su servicio.* Obtenido de <https://www.arpasonacustica.com/servicios/servicios.html>

arquitectura, a. y. (20 de 05 de 2018). *materiales y productos.* Obtenido de materiales y productos: <https://acusticayarquitectura.com/>

Camara de Comercio de Bogotá. (2022). *Consulta en línea de Expedientes.* Obtenido de OnBase: <https://linea.ccb.org.co/gestionexpedientes/matriculas/buscar-matricula>

Camara de Comercio de Bogotá. (2022). *Descripción CIIU.* Obtenido de linea.ccb.org.co: <https://linea.ccb.org.co/descripcionciiu/>

Colombia Hosting. (2022). *Compra Hosting y Dominio.* Obtenido de <https://www.colombiahosting.com.co/>

Construcciones Acústicas SAS. (2022). <https://acustical.com>. Obtenido de <https://acustical.com>: <https://acustical.com/portfolio/universidad-de-los-andes/>

CYPE Ingenieros SA. (2022). *Colombia Generador de Precios.* Obtenido de Sistema de división móvil acústica: http://www.colombia.generadordeprecios.info/rehabilitacion/Fachadas_y_muros_divisorios/Mamparas_y_divisiones_moviles/Modulares/Sistema_de_division_movil_acustica_0_0_0_1_2_0_0_1_0_0.html

D.C., A. M., & Bogotá, C. d. (2008). *Cartilla Practica. ¿Cómo hacer un estudio de mercados para la creación y el desarrollo inicial de una empresa?*, 53-55.

Descartes . (20 de Agosto de 2021). *¿Qué es la logística de distribución?* Obtenido de <https://www.descartes.com/es/resources/blog/que-es-la-logistica-de-distribucion#:~:text=La%20log%C3%ADstica%20de%20distribuci%C3%B3n%20es,cliente%20que%20las%20ha%20pedido>.

ecustic. (01 de enero de 2013). *ecustic*. Obtenido de ecustic: <https://www.ecustic.co/quienes-somos/>

Ecustic SAS. (2022). Obtenido de <http://ecustic.co/>

Efficy. (2022). *Qué son los canales de distribución y cómo aplicarlo según tu negocio*. Obtenido de <https://www.efficy.com/es/canales-de-distribucion/>

El Colombiano. (2022). *tarifario*. Obtenido de <http://proyectos.elcolombiano.com/anunciantes/tarifario.pdf>

Hernandez, Y. P. (17 de Mayo de 2022). Entrevista Logo. (S. B. Gamboa, Entrevistador)

Hootsuite. (2022). *La mejor forma de gestionar tus redes sociales*. Obtenido de https://signup.hootsuite.com/pua-latam-es-nb/?&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=GO_Search_Tier2_LATAM_Null_CO_SelfServe_NonBranded_Broad_Null&utm_term=%2Bmarketing%20%2Bde%20%2Bredes%20%2Bsociales&gclid=Cj0KCQjws pKUBhCvARIsAB2IYutCJCqGk3rvJ0q

ideaarq. (01 de enero de 2012). *ideaarq*. Obtenido de ideaarq: <https://www.ideaarq.com/proyectos>

Idearq SAS. (2022). Obtenido de <https://www.ideaarq.com/>

Informa Colombia SA. (2022). *www.informacolombia.com*. Obtenido de https://www.informacolombia.com/directorio-empresas/actividad/430_ACTIVIDADES-ESPECIALIZADAS-PARA-LA-CONSTRUCCION-DE-EDIFICIOS-Y-OBRAS-DE-INGENIERIA-CIVIL/departamento_bogota

ingenieria, I. (01 de enero de 2021). *leq ingenieria*. Obtenido de leq ingenieria: <https://www.leqingenieria.co/>

JumpSeller. (2022). *Métodos de Pago Online más populares de Colombia*. Obtenido de <https://jumpseller.co/learn/payment-methods/>

- Knauf. (2022). *Nuestra empresa*. Obtenido de <https://www.knauf.com.co/index.php?r=site/company>
- L.E.Q. INGENIERÍA SAS. (2021). Obtenido de <https://www.leqingenieria.co/>
- Liderpac. (2021). *Tipos de embalaje y sus características*. Obtenido de <https://liderpac.es/tipos-de-embalaje/>
- Livianos, A. y. (01 de enero de 2011). *Acusticos y Livianos* . Obtenido de Acusticos y Livianos : <https://www.acusticosylivianos.com/sobre-nosotros/>
- Logos Colombia. (2022). *Diseño de logo*. Obtenido de <https://www.logoscolombia.co/disenio-de-logo/>
- Maderería NASA, S.A. de C.V. (3 de Noviembre de 2020). *Principales tipos de empaque de uso industrial*. Obtenido de <https://www.madererianasa.com.mx/tipos-de-empaque/>
- Neothek. (2022). *Métodos y formas de pago*. Obtenido de <https://www.neothek.com/es-co/formas-de-pago/>
- Paginas Amarillas. (2022). www.paginasamarillas.com.co. Obtenido de <https://www.paginasamarillas.com.co/bogota/servicios/aislamientos-acusticos>
- Papelería empresarial. (2022). Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.papeleriaempresarial.com/precios_papeleria_empresarial.pdf
- Plastempack de Colombia S.A.S. (2022). *Productos*. Obtenido de JUMBOLON BLANCO SENCILLO: <https://plastempack.com/producto/143>
- ROCHÉ INGENIERIA ACUSTICA S.A.S. (2022). Obtenido de <https://rocheingenieriaacustica.com/>
- Roche, S. d. (16 de Abril de 2022). Analisis de la competencia. (R. C. Quica, Entrevistador)
- Romero, M. A. (13 de Mayo de 2022). Sistema de Acondicionamientos Acústico Elaborado con fibras naturales y desechos agroindustriales. (C. J. Jimenez, Entrevistador)
- RUES. (2022). <https://www.rues.org.co>. Obtenido de <https://www.rues.org.co>: <https://www.rues.org.co>

SNIES. (2021). *Sistema Nacional de Información de la Educación Superior*. Obtenido de <https://snies.mineduacion.gov.co>: <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/ies>

Soluciones Acústicas y Arquitectónicas Acustiarq SAS. (2022). Obtenido de <http://www.acustiarq.com/>

Supersociedades. (31 de Diciembre de 2019). *Sistema Integrado de Información Societaria*. Obtenido de Superintendencia de Sociedades: <https://siis.ia.supersociedades.gov.co/#/view360>

Texsa S.A. (Marzo de 2009). *Tecsound Un producto único en el mercado del aislamiento acústico*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.arauacustica.com/files/noticias/pdf_esp_439.pdf

Triplex Acemar Sas. (2022). *Catalogo de Productos*. Obtenido de https://drive.google.com/file/d/1n5AMbNTS23aQnFOtXQ7kx-qthQONZJ_Z/view

Universidades en Bogotá. (2020). *Universidades en Bogotá*. Obtenido de Universidades Privadas en Bogotá: <https://www.universidadesenbogota.com/universidades-privadas-bogota/>

Vargas, D. (13 de Mayo de 2022). Entrevista Producto Silence Green. (R. Castaño, Entrevistador)

Virtual Pro. (2022). *Formatos publicidad Virtual Pro*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/<https://www.virtualpro.co/publicidad/Publicidad-VirtualPro-2017.pdf>

13.3. Vínculos

- a) <https://impactotic.co/tecnologias-construccion-en-colombia/>
- b) <https://camacol.co/descargable/proyeccion-sectorialpib-edificador-2022>
- c) https://www.fedesarrollo.org.co/sites/default/files/comunicado_de_prensa_pi_b_2021_2.pdf

- d) <https://camacol.co/actualidad/noticias/la-mejor-noticia-para-la-vivienda-social-y-la-reactivacion-economica-camacol>
- e) <https://camacol.co/descargable/proyeccion-sectorialpib-edificador-2022>
- f) <https://camacol.co/actualidad/noticias/la-mejor-noticia-para-la-vivienda-social-y-la-reactivacion-economica-camacol>
- g) <https://minvivienda.gov.co/sala-de-prensa/la-construccion-de-edificaciones-empleo-mas-de-un-millon-de-colombianos-en-marzo-de-2021>
- h) <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/cenes/article/view/12035>
- i) <https://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/-sabias-que-/un-ano-de-pandemia--impacto-socioeconomico-de-la-covid-19-en-col.html>
- j) <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/genero/publicaciones/informe-tiempo-de-cuidado-durante-pandemia-COVID-19.pdf>
- k) <https://www.bancolombia.com/wps/wcm/connect/42e1ead1-1e0c-44f7-bdc0-81c959f342b0/informe-sectorial-construccion-mayo-2020.pdf?MOD=AJPERES&CVID=na0SJoJ>
- l) <https://www.portafolio.co/mis-finanzas/vivienda/domotica-la-nueva-tendencia-de-compra-de-vivienda-en-colombia-558127>
- m) <https://colombia.argos.co/tendencias-de-construccion-sostenible-en-colombia-2019/>
- n) <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/30825>
- o) <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1349/FORMATO%20PROYECTO%20REDCOLSI.pdf?sequence=1>
- p) <http://ruv.unad.edu.co/index.php/academica/economia-en-breve/6916-tendencias-del-consumo-de-colombia-poscovid>

- q) <https://impactotic.co/tecnologias-construccion-en-colombia/>
- r) <https://sci.org.co/innovacion-en-la-construccion-nuevos-materiales-y-nuevas-tecnologias/>
- s) <https://www.uexternado.edu.co/derecho/hacia-la-innovacion-en-el-sector-de-la-construccion/>
- t) <https://www.scg.org.co/divulgacion/publicaciones/descargas/>
- u) <http://www.acofi.edu.co/la-asociacion/quienes-somos/>
- v) <https://camacol.co/sites/default/files/Informe%20de%20Gesti%C3%B3n%202020-2021.pdf>
- w) <https://www.acodal.org.co/congresos-acodal/#60congreso>
- x) <https://www.colombiasct.org/index.php>
- y) <https://linea.ccb.org.co/descripcionciiu/>
- z) https://www.informacolombia.com/directorio-empresas/actividad/430_ACTIVIDADES-ESPECIALIZADAS-PARA-LA-CONSTRUCCION-DE-EDIFICIOS-Y-OBRAS-DE-INGENIERIA-CIVIL/departamento_bogota
- aa) <https://www.paginasamarillas.com.co/bogota/servicios/aislamientos-acusticos>
- bb) <https://www.aqstica.com/productos/>
- cc) <http://www.acustiarq.com/category/proyectos/>
- dd) <https://www.ideaarq.com/proyectos>
- ee) <https://www.leqingenieria.co/soluciones-acustica-audio>
- ff) <https://www.acusticosylivianos.com/>
- gg) <https://acustimontajes.com/>

- hh) <https://rocheingenieriaacustica.com/clientes>
- ii) <https://www.rues.org.co/Expediente>
- jj) <https://rocheingenieriaacustica.com/servicios>
- kk) <https://acustec.com/clientes/>
- ll) <http://ecustic.co/proyectos-de-acustica/>
- mm) <https://www.leqingenieria.co/productos-acusticos-insonorizacion>
- nn) <https://acustec.com/productos/divisiones-moviles/>
- oo) <https://www.aqstica.com/portfolios/ecobord/>
- pp) <https://rocheingenieriaacustica.com/absortores-fijos>
- qq) <https://siis.ia.supersociedades.gov.co/#/view360>
- rr) <https://www.universidadesenbogota.com/universidades-privadas-bogota/>
- ss) <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/ies>
- tt) <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Sistema-de-Educacion-Superior/231240:Instituciones-de-Educacion-Superior>
- uu) <https://acustical.com/portfolio/universidad-de-los-andes/>
- vv) http://www.colombia.generadordeprecios.info/rehabilitacion/Fachadas_y_muros_divisorios/Mamparas_y_divisiones_moviles/Modulares/Sistema_de_division_movil_acustica_0_0_0_1_2_0_0_1_0_0.html
- ww) http://www.colombia.generadordeprecios.info/obra_nueva/Aislamientos_e_impermeabilizaciones/Aislamientos_acusticos/Muros_divisorios/NBP020_Aislamiento_acustico_a_ruido_aereo_.html
- xx) <https://www.javeriana.edu.co/recursosdb/813229/3384847/MEMORIA-RENDICION-DE-CUENTAS-2020.pdf/31be45f6-48d2-95df-a2de-e4aa6a5bd4dc?t=1630696197635>

- yy) https://universidadean.edu.co/sites/default/files/institucion/reglamentos/Informe_Rendicion_de_cuentas.pdf
- zz) <https://liderpac.es/tipos-de-embalaje/>
- aaa) <https://www.madererianasa.com.mx/tipos-de-empaque/>
- bbb) <https://plastempack.com/producto/143>
- ccc) <https://jumpseller.co/learn/payment-methods/>
- ddd) <https://www.neothek.com/es-co/formas-de-pago/>
- eee) <https://www.efficacy.com/es/canales-de-distribucion/>
- fff) <https://www.arpasonacustica.com/servicios/servicios.html>
- ggg) <https://www.descartes.com/es/resources/blog/que-es-la-logistica-de-distribucion#:~:text=La%20log%C3%ADstica%20de%20distribuci%C3%B3n%20es,cliente%20que%20las%20ha%20pedido.>
- hhh) <https://www.knauf.com.co/index.php?r=site/company>
- iii) <https://www.colombiahosting.com.co/>
- jjj) https://signup.hootsuite.com/pua-latam-es-nb/?&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=GO_Search_Tier2_LATAM_Null_CO_SelfServe_NonBranded_Broad_Null&utm_term=%2Bmarketing%20%2Bde%20%2Bredes%20%2Bsociales&gclid=Cj0KCQjwspKUBhCvARIsAB2IYutCJCqGk3rvJ0qqaqMc1LldfJOPVfn1s2J_P7UGbD3VrRO_1xi_pjkaAsfFEALw_wcB
- kkk) <http://proyectos.elcolombiano.com/anunciantes/tarifario.pdf>
- lll) <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1uW5mb4p9SnsRYbT3byLVk9UrU8fB8qVg>
- mmm) www.cannabric.com

nnn) https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_civil/44

ooo) <https://acustival.com/aislamiento-acustico-la-insonorizacion-espacios/>

14. ANEXOS

14.1 Anexos del estudio de mercado

14.1.1 Investigación sector de la construcción

https://drive.google.com/drive/folders/17xhaGQi1_yR83vLvRtJCKxbKsaobajPW?usp=sharing

14.1.2 Investigación y análisis del mercado segmento

https://drive.google.com/drive/folders/17jvDgSzIXdKaZ121YWodtla3-_gkvzX4?usp=sharing

14.1.3 Investigación de análisis de la competencia

<https://drive.google.com/drive/folders/1M7NTtx9zU1MBUBrPSuJiJ8KC1xBok6Ft?usp=sharing>

14.2 Anexos del plan de marketing

14.2.1 Investigación de mercados plan de marketing

https://drive.google.com/drive/folders/1Qm95IGZCx_p3iZNUXTQzhyO8dNXuRaCT?usp=sharing

14.3 Anexos del planteamiento de creación de la empresa Insulators green SAS.

14.3.1 Creación de empresa

<https://drive.google.com/drive/folders/1nQSNd-go-6FJvT5zMszgN6HolUvHeolj?usp=sharing>

14.4 Encuestas, Resultados de laboratorio y/o entrevistas.

14.4.1 Entrevistas

https://drive.google.com/drive/folders/1SVVE4gVI6Vw-_C6knVUil4fKQQiYbVuS?usp=sharing

14.4.2 Encuestas

<https://drive.google.com/drive/folders/1luNH9I8FToB3H98BahFQ6COI6WDTjumM?usp=sharing>

14.4.3 Ensayos

https://drive.google.com/drive/folders/1aSl8X_iygk_vdoA9-TNN7a83aAVFooUR?usp=sharing

14.5 Presentación sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz.

14.5.1 Presentación Silence green

<https://drive.google.com/drive/folders/1mu6SxjRDctl-nfnfnfV3ZaqcXZhDLqgF?usp=sharing>

14.6 Fotografías sistema de acondicionamiento acústico elaborado con fibra de coco y cascarilla de arroz

14.6.1 Registro fotográfico Silence green

<https://drive.google.com/drive/folders/1yqYOJ2kla0q6tkjIAT1rpqNz53CQ3FI6?usp=sharing>

14.7 Maqueta virtual o prototipo

14.7.1 Registro maqueta virtual y prototipo Silence green

<https://drive.google.com/drive/folders/1kgrtAZf00L1QbNF8GwHBOPMC2C4FDuwa?usp=sharing>

14.8 Cuadros del plan financiero o de la Cámara de Comercio.

14.8.1 Cuadros plan financiero Insulators green SAS

<https://drive.google.com/drive/folders/1CzTB5j5ICGqhusloNmZaB23rWQ-sMloh?usp=sharing>

14.9 Poster

14.9.1 Poster sistema Silence green

https://drive.google.com/drive/folders/1Y_krAVJFDBxjcHS2MOLbvcFQxs7j14dQ?usp=sharing

14.10 Artículo o Capítulo de libro

14.10.1 Artículo sistema Silence green

<https://drive.google.com/drive/folders/14KmQ76g7T1XIZOfyl2zFpFU9aRyq784e?usp=sharing>

14.11 Formato de identificación del proyecto para el repositorio institucional.

14.11.1 Formato de identificación Silence green

https://drive.google.com/drive/folders/1XFo3r7e6qBVFyYtp_2f3may8KrMlafJQ?usp=sharing

14.12 Anexo TRL

14.12.1 Costos

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1oZjsgJwFmQg1hM7TcNxXK9mZqfPOIwzm/edit?usp=sharing&ouid=111450502195052203936&rtpof=true&sd=true>

14.12.2 TRL CRL

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1qFZR8SqFWgM9Y0QvEXuH81ruOR2vIZPd/edit?usp=sharing&ouid=111450502195052203936&rtpof=true&sd=true>