

**FACHALETA VERDE COMO PRODUCTO PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA Y  
PURIFICACIÓN DEL AIRE EN EDIFICACIONES DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

POVEDA GONZALEZ CAMILO ANDRÉS

RINCÓN RODRIGUEZ EDITH JOHANNA

MORA ALZATE ENMANUEL

PEÑA SUÁREZ WILLIAM ANDRÉS



UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

CONSTRUCCIÓN Y GESTIÓN EN ARQUITECTURA

Bogotá, DC., diciembre de 2021

**FACHALETA VERDE COMO PRODUCTO PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA Y  
PURIFICACIÓN DEL AIRE EN EDIFICACIONES DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

RINCÓN RODRIGUEZ EDITH JOHANNA

POVEDA GONZALEZ CAMILO ANDRÉS

MORA ALZATE ENMANUEL

PEÑA SUÁREZ WILLIAM ANDRÉS

LAGOS BAYONA FRANCISCO JAVIER

Arq., Mag. en Construcción y Mag. en Diseño Sostenible

Director Proyecto de Gestión

VILLAREAL NOREÑA HENRY

Administrador de Empresas

Director Plan Empresa

PEREA DUQUE MARTIN HERNANDO

Ing. Civil. Mag en Gestión de Proyectos

Asesor Temático Externo

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

CONSTRUCCIÓN Y GESTIÓN EN ARQUITECTURA

Bogotá, DC., diciembre de 2021

## NOTA DE ACEPTACIÓN

Aprobado por Sustentación Pública en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca para optar al título de *Constructor y Gestor en Arquitectura*.

---

FRANCISCO JAVIER LAGOS BAYONA  
Director metodológico de proyecto de grado

---

HENRY NOREÑA VILLAREAL  
Director Plan Empresa

---

SANDRA MILENA BENITEZ VILLAMIZAR  
Jurado

---

SERGIO ADRIÁN GARCÉS CORZO  
Jurado

---

PEDRO RICARDO MEDINA MOTA  
Jurado

Bogotá D.C, 2021

## **DEDICATORIAS**

Este proyecto está dedicado a mi familia porque sin importar las circunstancias me han acompañado a recorrer estos pasos siendo un gran apoyo en mi vida, durante varios años han sido mi guía y mi hogar, lidiándome con gran paciencia y enseñándome que la perseverancia, es de gran significado, gracias a por demostrarme que los sueños se cumplen y siempre se debe luchar por ellos.

### **POVEDA GONZALEZ, CAMILO ANDRÉS**

El mayor apoyo en tiempos difíciles, mis padres. Estoy agradecido con Dios que me ayudó en cada etapa de este trabajo y no me dejó debilitarme. ... Dedico este trabajo a Dios, quien con su sabiduría infinita fue una guía importante en mi carrera.

### **MORA ALZATE, ENMANUEL**

Este proyecto va dedicado primero a Dios, a mis amados hijos, Jairo, Valentina, Alejandro quienes siempre han estado apoyándome de forma incansable, soportando con amor los 5 días de la semana de mi ausencia en las noches, donde dormidos los encentrado y solo puedo darles de afecto un beso. pero ellos siguen ahí con su amor incansable y siempre con la mejor sonrisa los amo hijos míos gracias infinitas por todo lo que hacen por mí y su amor incondicional.

Todo esto es para mí y para ustedes por que el ejemplo siempre será la lealtad, los valores y aprender hacer unos buenos seres humanos para poder hacer de nuestros sueños una realidad.

### **RINCÓN RODRIGUEZ, EDITH JOHANNA**

Dedico el presente trabajo a mi madre, quien fue mi mayor apoyo en tiempos de angustia y que hizo de todo para que la universidad fuera un sueño hecho realidad. A mi esposa, mi hijo y toda mi familia, que han hecho todo lo posible para ayudarme en esta parte importante de mi vida. A amigos y colegas que me animaron todos los días y me ofrecieron apoyo en momentos críticos.

### **PEÑA SUÁREZ, WILLIAM ANDRÉS**

## PRÓLOGO

El presente proyecto consiste en el diseño y construcción de una fachaleta elaborada a partir de materiales procedentes de los residuos de construcción y demolición (RCD), a los cuales se les añade dióxido de titanio, sustancia que elimina la contaminación del aire, transformando el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en sales inertes. De esta forma, la fachada contribuye al medio ambiente.

Este trabajo ha sido realizado como requisito de graduación para el programa de Construcción y Gestión en Arquitectura en la facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Fue realizado desde febrero hasta noviembre del año 2021.

El proyecto se llevó a cabo en la ciudad de Bogotá, Colombia lugar donde los autores cursaron su carrera universitaria. La formulación, planteamiento y estructuración de la idea fue un trabajo en conjunto con el tutor de gestión el docente Francisco Javier Lagos Bayona quien nos acompañó durante todo el año académico.

La ejecución del documento fue exhaustiva y nos hizo salir de lo cotidiano, puesto que el año en curso siguió con el tema de la pandemia del COVID 19, la cual hizo que buscáramos nuevos medios para poder continuar con el proyecto, adicionalmente se agregó el tema de las protestas por el PARO NACIONAL , así la tutoría académica fue un 100% virtual, afortunadamente nuestro tutor Francisco Javier Lagos Bayona y el docente Martín Hernando Perea Duque nuestra tutor externo, fueron apoyos que siempre estuvieron dispuestos a ayudarnos con el proyecto.

Agradecemos por lo cual, a los supervisores por esa gran orientación y apoyo que se dio sin importar las nuevas condiciones de la academia, igualmente agradecemos a los compañeros de la universidad y familiares de los autores.

Esperamos que disfruten de la lectura de nuestro proyecto.

Bogotá, diciembre de 2021.

## RESUMEN

Este proyecto refiere un estudio que determina la producción de productos en la industria de la construcción, especialmente en la fase de acabados exteriores, denominados fachaleta.

Para la fabricación de nuestro producto no llegamos a necesitar más que residuos de demolición del concreto, material que genera miles de toneladas que serían totalmente aprovechadas y no se vería una afectación en el ambiente pues no habría utilización de recursos naturales, todo lo contrario, se contribuiría a disminuir la contaminación. La Fachaleta “verde” elaborada con residuos de concreto y dióxido de titanio, que permite la reducción de costos para la elaboración y ejecución del producto con bajo impacto en el medio ambiente, que a la vez purifica el aire y controla la temperatura interna de una edificación, satisface las necesidades actuales, como la relación entre el medio ambiente y el sector de la construcción, que es una serie de vínculos experimentales y de investigación a través de la implementación de modelos virtuales.

Se realizó un estudio de los diferentes acabados exteriores en el mercado para analizar la calidad, variedad, características, requisitos, ventajas y más. Al comparar estos datos, qué tan efectivo y necesario es crear una oferta de producto en el mercado. Este producto es bienvenido al ofrecer innovación y adaptarse a las nuevas necesidades globales. A partir de los datos y análisis recopilados se crearán fachaletas sostenibles, que se explicarán a lo largo del documento.

*Cladding Panels S.A.S.*, es una empresa dedicada a la manufactura y comercialización de productos para la construcción, principalmente para revestimientos exteriores. Desarrolló un proyecto que consiste en el diseño y construcción de paneles de fachada (fachaletas) elaborados a partir de los **residuos de construcción y demolición** (RCD) principalmente de concreto, añadiendo dióxido de titanio. Por lo tanto, nace una empresa dedicada a aprovechar los RCD como materia prima para crear materiales sostenibles principalmente para los revestimientos exteriores de las edificaciones colombianas.

## PALABRAS CLAVE

Aprovechamiento, Residuos de construcción y demolición (RCD), Fotocatálisis, Autolimpieza, Materiales de Construcción.

## **ABSTRACT**

This project refers to a study that determines the production of products in the construction industry, especially in the phase of exterior finishes, called cladding.

For the manufacture of our product, we did not need more than concrete demolition waste, a material that generates thousands of tons that would be fully used and would not affect the environment as there would be no use of natural resources, on the contrary, it is it would help reduce pollution. The "green" cladding made with concrete waste and titanium dioxide, which allows the reduction of costs for the elaboration and execution of the product with low impact on the environment, which at the same time purifies the air and controls the internal temperature of a building, satisfies current needs, such as the relationship between the environment and the construction sector, which is a series of experimental and research links through the implementation of virtual models.

A study of the different exterior finishes on the market was carried out to analyze the quality, variety, characteristics, requirements, advantages and more. By comparing this data, how effective and necessary is it to create a product offering in the market. This product is welcomed by offering innovation and adapting to new global needs. From the data and analysis collected, sustainable cladding will be created, which will be explained throughout the document.

Cladding Panels S.A.S., is a company dedicated to the manufacture and commercialization of construction products, mainly for exterior cladding. He developed a project that consists of the design and construction of facade panels (cladding) made from construction and demolition waste (RCD), mainly concrete, adding titanium dioxide. Therefore, a company was born dedicated to taking advantage of RCD as raw material to create sustainable materials mainly for the exterior cladding of Colombian buildings.

## **KEYWORDS**

Utilization, Construction, and demolition waste (RCD), Photocatalysis, Self-cleaning, Construction Materials.

## CONTENIDO

NOTA DE ACEPTACIÓN .....	3
DEDICATORIAS .....	4
PRÓLOGO .....	5
RESUMEN.....	6
PALABRAS CLAVE.....	6
ABSTRACT.....	7
KEYWORDS.....	7
INTRODUCCIÓN .....	16
1. RESUMEN EJECUTIVO .....	17
1.1. Metodología Canvas.....	17
1.2. Concepto de negocio.....	17
1.3. Potencial del mercado .....	17
1.4. Competencia .....	18
1.4.1. Ventaja competitiva.....	18
1.4.2. Propuesta de valor.....	18
2. LA EMPRESA .....	19
2.1. Cladding Panels S.A.S.....	19
2.2. Actividad.....	19
2.2.1. Sector productivo.....	19
2.2.2. Segmento de mercado.....	20
2.2.3. Sector económico.....	20
2.3. Objetivos .....	21
2.4. Razón social .....	22
2.5. Promotores .....	22
2.6. Localización.....	25
3. FACHALETA SOSTENIBLE.....	25
3.1. Presentación .....	25
3.2. Área de investigación .....	28
3.3. Tema de investigación.....	28
3.4. Título de la investigación.....	29

3.5.	Línea de Investigación.....	29
3.6.	Tipo de Investigación Experimental.....	30
3.7.	Clase de Investigación Innovación Tecnológica.....	30
3.8.	Objetivos del producto.....	30
3.8.1.	Objetivo general.....	30
3.8.2.	Objetivos específicos.....	31
3.9.	Variables, valores e indicadores.....	32
3.10.	Herramientas de investigación.....	34
3.10.1.	Ensayos.....	34
3.11.	Recursos.....	36
3.11.1.	Recursos humanos.....	36
3.11.2.	Recursos materiales.....	38
3.11.3.	Recursos tecnológicos.....	39
3.11.4.	Recursos financieros.....	40
3.11.5.	Presupuesto.....	41
3.12.	Cronograma.....	42
4.	FACHALETA VERDE DE 30cm X 30cm.....	43
4.1.	Problema por investigar.....	43
4.1.1.	Árbol del problema causas y efectos.....	44
4.1.2.	Árbol del objetivo medios y fines.....	45
4.1.3.	Árbol de objetivos, logros e insumos.....	46
4.2.	fachaleta verde de 30cm x 30cm, utilizando residuos de concreto RCD y dióxido de titanio con el fin de ayudar a bajar temperaturas en edificaciones colombianas.....	47
4.2.1.	Concepto.....	47
4.2.2.	Impactos.....	47
4.2.3.	Potencial innovador.....	47
4.3.	Justificaciones del problema.....	48
4.3.1.	Justificación ambiental.....	48
4.3.2.	Justificación social.....	48
4.3.3.	Justificación económica.....	49
4.3.4.	Justificación profesional.....	49
4.3.5.	Justificación tecnológica.....	49
4.4.	Necesidades que satisface.....	50

<b>4.5.</b>	<b>Impacto ambiental</b> .....	51
<b>4.6.</b>	<b>Metodología de la investigación</b> .....	51
<b>4.6.1.</b>	<b>Alcance.</b> .....	51
<b>4.6.2.</b>	<b>Procedimientos.</b> .....	52
<b>4.6.3.</b>	<b>Población.</b> .....	54
<b>4.6.4.</b>	<b>Técnicas e instrumentos.</b> .....	54
<b>4.7.</b>	<b>Antecedentes</b> .....	55
<b>4.7.1.</b>	<b>Tao Zhu Yin yuan: el Eco-Edificio sostenible. TAIWAN.</b> .....	56
<b>4.7.2.</b>	<b>Palazzo Italia: el árbol de hormigón italiano.</b> .....	58
<b>4.8.</b>	<b>Marco referencial Teórica</b> .....	64
<b>4.8.2.</b>	<b>Marco normativo.</b> .....	69
<b>4.8.3.</b>	<b>Marco productivo.</b> .....	71
<b>5.</b>	<b>FACHALETA VERDE DE 30cm X 30cm UTILIZANDO RESIDUOS DE CONCRETO RCD Y DIÓXIDO DE TITANIO CON EL FIN DE AYUDAR A BAJAR TEMPERATURAS EN EDIFICACIONES COLOMBIANAS</b> .....	74
<b>5.1.</b>	<b>Descripción</b> .....	74
<b>5.2.</b>	<b>Composición</b> .....	74
<b>5.2.1.</b>	<i>Especificaciones técnicas.</i> .....	75
<b>5.2.2.</b>	<i>Características.</i> .....	76
<b>5.2.3.</b>	<i>Ventaja comparativa.</i> .....	76
<b>5.2.4.</b>	<i>Presentación.</i> .....	77
<b>5.3.</b>	<b>Proceso de Producción</b> .....	77
<b>5.3.1.</b>	<i>Actividades.</i> .....	79
<b>5.3.2.</b>	<i>Duración del ciclo productivo.</i> .....	80
<b>5.3.3.</b>	<i>Capacidad Instalada.</i> .....	83
<b>5.3.4.</b>	<i>Puesta en marcha.</i> .....	85
<b>5.4.</b>	<b>Necesidades y requerimientos</b> .....	85
<b>5.4.1.</b>	<i>Materias primas e insumos.</i> .....	85
<b>5.4.2.</b>	<i>Pruebas y Ensayos.</i> .....	85
<b>5.4.3.</b>	<i>Tecnología, herramientas, equipos y maquinara</i> .....	86
<b>5.4.4.</b>	<i>Modelo o Prototipo</i> .....	87
<b>5.4.5.</b>	<i>Sistemas</i> .....	87
<b>5.4.6.</b>	<i>Costos</i> .....	91
<b>6.</b>	<b>PLAN FINANCIERO</b> .....	92

6.1.	Precio del producto .....	92
6.2.	Costo de distribución .....	92
6.3.	costo de comunicación .....	93
6.4.	Proyección de ventas .....	93
6.5.	Diagrama de flujo .....	94
6.5.1.	<i>Diagrama de flujo de producción</i> .....	95
6.6.	Fichas técnicas .....	98
6.6.1.	<i>Fichas de producción</i> .....	98
6.6.2.	<i>Fichas de comercialización</i> .....	99
6.7.	Proceso de producción .....	100
6.7.1.	<i>Presupuesto de inversión</i> .....	100
6.7.2.	<i>Presupuesto de costos</i> .....	101
6.8.	Proceso de administración .....	104
6.8.1.	<i>Organigrama</i> .....	104
6.8.2.	<i>Presupuesto de contratación</i> .....	107
6.9.	Planeación .....	109
6.9.1.	<i>Tiempo de venta</i> .....	109
6.10.	Margen de contribución .....	114
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>114</b>
7.1.	Investigación .....	114
8.1.	Investigación .....	115
<b>9.</b>	<b>GLOSARY</b> .....	<b>131</b>
<b>10.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>144</b>
<b>11.</b>	<b>Anexos.</b> Anexo 1. Presentación power point. ....	<b>146</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Variables, valores e indicadores Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021 .....	32
Tabla 2	Recursos Humanos. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	40
Tabla 3	Presupuesto. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	42

Tabla 4 Cronograma. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	42
Tabla 5/resolución 422 del 2017/ Fuente: <a href="https://www.elamasadero.com/506-molde-cuadrado-fondo-desmontable-30x30-cms.html/">https://www.elamasadero.com/506-molde-cuadrado-fondo-desmontable-30x30-cms.html/</a> abril 15 de 2021 .....	71
Para determinar los tiempos cronometrados es necesario conocer el proceso completo de fabricación de fachaletas, para poder tomar un ciclo de cada operación. El proceso de elaboración de fachaletas se divide en 16 elementos, estos se describen en la siguiente Tabla 6/ duración de un ciclo productivo/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	80
Tabla 7/ciclos de tiempo/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	81
Tabla 8 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 ....	82
Tabla 9 procesos control de calidad / Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	84
Tabla 10/ proceso conformación de piezas/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	84
Tabla 11/ pruebas y ensayos/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	85
Tabla 12/precio del producto /Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021.....	92
Tabla 13/costo de distribución/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021.....	92
Tabla 14/costo de comunicación/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021.....	93
Tabla 15/proyección de ventas primer año/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021 .....	93
Tabla 16/proyección de ventas año 2 y 3/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021 .....	93
Tabla 17/Diagrama de producción/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021 .....	95
Tabla 18/flujo de comercialización/Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021.....	96
Tabla 19/ diagrama de flujo de ventas/Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021 .....	97
Tabla 20/Presupuesto de inversión activos fijos/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021.....	100
Tabla 21/Gastos preoperativos/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021.....	101
Tabla 22/Costos de ubicación/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021.....	101
Tabla 23 costo de operación fijos /Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021.....	101
Tabla 24/costos fijos de administración/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021 .....	102

Tabla 25/precio de venta unitario/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021.....	103
Funciones Tabla 26funciones7 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021.....	105
Tabla 27/costo fijo mensual operativo/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021 .....	108
Tabla 28/costo fijo mensual administrativo/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021 .....	108
Tabla 29/tiempo de producción/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021.....	109
Tabla 30/tiempo de ventas/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021 .....	109
Tabla 31/periodo y tipo de temporada/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021 .....	110

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Logo CLADDING PANELS SAS. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021.....	19
Figura 2. Camilo Andrés Poveda González. Fuente: Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	22
Figura 3 Edith Johanna Rincón Rodríguez. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021.....	23
Figura 4. Enmanuel Mora Alzate. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	24
Figura 5 William Andrés Peña Suárez. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021.....	24
Figura 6. Localización empresarial. Abril 23 de 2021 .....	25
Figura 7 Fachaleta sostenible. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	26
Figura 8 Ficha Técnica. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	27
Figura 9 Cuadro de Variables, valores e indicadores. ....	32
Figura 10 ITAINNOVA - Ensayos Climáticos. (s. f.). SERVICIOS PARA ENSAYOS CLIMÁTICOS.....	35
Figura 11 <i>ITAINNOVA - Ensayos Climáticos. (s. f.). SERVICIOS PARA ENSAYOS CLIMÁTICOS.....</i>	35
Figura 12 <i>Ensayo de Resistencia A Flexo Tracción. ITAINNOVA - Ensayos Climáticos. (s. f.). SERVICIOS PARA ENSAYOS CLIMÁTICOS. Abril 15 de 2021.....</i>	35
Figura 13 <i>Tomado de ITAINNOVA - Ensayos Climáticos. (s. f.). SERVICIOS PARA ENSAYOS CLIMÁTICOS. Abril 15 de 2021.....</i>	36

Figura 14 Árbol del problema causas y efectos. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	44
Figura 15.Árbol del problema causas y efectos. Fuente Propia.....	44
Figura 16 Árbol del objetivo medios y fines. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	45
Figura 17 Árbol de objetivos, logros e insumos. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	46
Figura 18 Eco-Edificio sostenible. TAIWAN. Blog, S. (2017, 31 enero). Tao Zhu Yin yuan: el Eco-Edificio sostenible. Tao Zhu Yin yuan: el Eco-Edificio sostenible. Fuente: abril 15 de 2021 .	56
Figura 19 Eco-Edificio sostenible. TAIWAN. Fuente: Blog, S. (2017, 31 enero). Tao Zhu Yin yuan: el Eco-Edificio sostenible. Tao Zhu Yin yuan: el Eco-Edificio sostenible. abril 15 de 2021.	57
Figura 20 Eco-Edificio sostenible. TAIWAN. Fuente: Blog, S. (2017, 31 enero). Tao Zhu Yin yuan: el Eco-Edificio sostenible. Tao Zhu Yin yuan: el Eco-Edificio sostenible. abril 15 de 2021.	57
Figura 21 Palazzo Italia: el árbol de hormigón italiano. TAIWAN. Fuente: Cruickshank, A. (2018, 28 agosto). PlaceTech   Los edificios más inteligentes del mundo: Palazzo Italia, Milán. PlaceTech. abril 15 de 2021 .....	58
Figura 22 Palazzo Italia: el árbol de hormigón italiano. Fuente Cruickshank, A. (2018, 28 agosto). PlaceTech   Los edificios más inteligentes del mundo: Palazzo Italia, Milán. PlaceTech. abril 15 de 2021 .....	59
Figura 23 Palazzo Italia: el árbol de hormigón italiano. Fuente: Cruickshank, A. (2018, 28 agosto). PlaceTech   Los edificios más inteligentes del mundo: Palazzo Italia, Milán. PlaceTech. abril 15 de 2021 .....	60
Figura 24 Palazzo Italia: el árbol de hormigón italiano. Fuente: Cruickshank, A. (2018, 28 agosto). PlaceTech   Los edificios más inteligentes del mundo: Palazzo Italia, Milán. PlaceTech. abril 15 de 2021 .....	61
Figura 25 Uso-de-dioxido-de-titanio-en-fachadas-y-pavimentos-para-reducir-la-contaminacion. Fuente: abril 15 de 2021.....	62
Figura 26 IGLESIA DE JUBILEO ROMA. Fuente: Giannotti, A. (2019, 24 octubre). Iglesia del 2000 / Richard Meier & Partners. ArchDaily Colombia. abril 15 de 2021.....	63
Figura 27 IGLESIA DE JUBILEO ROMA. Fuente Giannotti, A. (2019, 24 octubre). Iglesia del 2000 / Richard Meier & Partners. ArchDaily Colombia. abril 15 de 2021.....	63
Figura 28 prensa hidráulica. Fuente: Prensas Hidráulicas perfectas para ti  Aero maquinados. (2020, 3 noviembre). Aero maquinados Maquinaria Industrial. Abril 15 de 2021 .....	66
Figura 29 molde 30x30 Fuente: Molde cuadrado alto base desmontable - 30x30 cm - El Amasadero SL. (s. f.). Molde cuadrado alto base desmontable - 30x30 cm. abril 15 de 2021 .....	67
Figura 30 maquina pulidora de baldosa, Fuente: Maquina Pulidora de Pisos Profesional   PRODIAMCO. (2018, 17 enero). PRODIAMCO   Fabricante de herramientas diamantadas. abril 15 de 2021 .....	67
Figura 31 materias primas baldosa, Fuente: Dombrowski, R. (2019, 2 febrero). <i>Cadena de producción con las baldosas cerámicas</i> . Dreamstime.com. abril 15 de 2021.....	72
Figura 32 maquinaria baldosa, Fuente: Dombrowski, R. (2019, 2 febrero). <i>Cadena de producción con las baldosas cerámicas</i> . Dreamstime.com. abril 15 de 2021.....	73
Figura 33 calidad baldosa, Fuente: Dombrowski, R. (2019, 2 febrero). <i>Cadena de producción con las baldosas cerámicas</i> . Dreamstime.com. abril 15 de 2021	<b>EMBALADO</b> Figura 34

embalada baldosa, Fuente: Dombrowski, R. (2019, 2 febrero). <i>Cadena de producción con las baldosas cerámicas</i> . Dreamstime.com. abril 15 de 2021 .....	73
Figura 35 transporte baldosa, Fuente: Dombrowski, R. (2019, 2 febrero). <i>Cadena de producción con las baldosas cerámicas</i> . Dreamstime.com. 15 de 2021 .....	74
Figura 36 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021...	75
Figura 37 Fachaleta sostenible. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	76
Figura 38 transporte baldosa, Fuente: Figura 32 transporte baldosa, Fuente: Plaza, S. E. L. (s. f.). <i>Valencia Plaza - Noticias de Valencia. Información y opinión sobre economía, cultura y deportes de toda la Comunitat Valenciana</i> . Valencia Plaza. abril 15 de 2021 .....	76
Figura 39 Fachaleta sostenible. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	77
Figura 40 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .	78
Figura 41 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021	78
Figura 42 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .	78
Figura 43 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .	79
Figura 44 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .	79
Figura 45 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021	79
Figura 46 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .	88
Figura 47 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .	88
Figura 48 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .	89
Figura 49 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .	89
Figura 50 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .	89
Figura 51 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .	90
Figura 52 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .	90
Figura 53 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .	91
Figura 54/proyección año 2 y 3/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021.....	94
Figura 55 Enmanuel Mora Alzate. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 6.5.2 Diagrama de flujo de comercialización .....	95
Figura 56 Enmanuel Mora Alzate. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	96
Figura 57 Enmanuel Mora Alzate. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021 .....	97
Figura 58 organigrama/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021 .....	104
Figura 59/estimado en ventas// Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021.....	109

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como finalidad realizar una fachaleta con RCD (Residuos de Construcción y Demolición) y TiO<sub>2</sub> (Dióxido de Titanio) para ello se ha realizado una serie de ensayos para así asegurar que el producto cumpla con la función requerida.

Esta fachaleta otorga una serie de beneficios que la hacen única, ya que al usar RCD en este caso solo de concreto, permite reducción de costos para la elaboración y adicional añade factores aditivos que otorgan resistencia y durabilidad al producto, adicional el TiO<sub>2</sub> tiene características muy particulares a la hora de purificar el aire y controlar el clima de la parte interior de una edificación, esto permite dar variedad de utilidades en todo tipo de construcciones.

Este proyecto ha pasado por varios estudios constructivos y económicos los cuales han determinado que sea viable para la elaboración en Colombia y en otros países, nos hemos basado en una fachaleta común ,pero añadiendo materias primas que la convierten en un “fachaleta verde”, ya que por el uso de residuos de construcción estaría ayudando a la reutilización de materiales, por otra parte el uso del dióxido de titanio evita que en los inmuebles comerciales o de vivienda no compren elementos para el control de la temperatura y purificación del aire, este proyecto está a favor de la era sostenible en la construcción.

Como estudiantes de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, de décimo semestre, hemos implementado todos nuestros conocimientos a lo largo de esta carrera en este proyecto que tiene como fin cumplir todas las expectativas tanto académicas como profesionales, lo cual ha conllevado un largo trabajo y dedicación, esto permite garantizar un buen proyecto en pro de desarrollo de un producto que da beneficios y avances a lo que hoy conocemos como “construcción sostenible”.

El desarrollo de estas actividades nos permite plasmar los conocimientos, experiencias e ideas que hemos aprendido o generado a través de los semestres dentro de la universidad y puntualmente dentro del programa, es importante de igual forma tener claro que este documento refleja un proceso paso a paso a través de varios semestres.

## **1. RESUMEN EJECUTIVO**

### **1.1. Metodología Canvas**

Actualmente en Colombia hay gran variedad de climas, ya sea por la región donde se encuentre o por el cambio repentino que puede ocurrir en un mismo lugar, por otra parte, la contaminación de aire según la OMS (Organización Mundial de la Salud) Colombia es el segundo país de Latinoamérica con más contaminación del aire.

Por lo anterior nuestra empresa, genera una fachaleta con residuos de concreto y dióxido de titanio, lo que permite una purificación del aire interior de una edificación, ya que el dióxido de titanio tiene características que favorecen el aire y además controlan la temperatura interna de la edificación.

Esta fachaleta permite evitar temperaturas altas cuando el clima es muy cálido y de igual manera nivela la temperatura cuando el clima es muy frío, lo que evita el gasto de implementos para condicionar el ambiente dentro de una edificación, sin mencionar el efecto positivo que genera en el aire.

### **1.2. Concepto de negocio**

Fachaleta “verde” elaborada con residuos de concreto y dióxido de titanio, que permita la reducción de costos para la elaboración y ejecución del producto con bajo impacto en el medio ambiente, que a la vez purifica el aire y controla la temperatura interna de una edificación.

### **1.3. Potencial del mercado**

Estudiando el mercado de la construcción es claro que todos los días aparecen materiales nuevos que impactan de diferentes maneras a los métodos que se utilizan para construir, así mismo estos pueden cubrir necesidades que quizá otros materiales no cumplen o hacerlo de una de una mejor forma.

Dentro de nuestro país es fácil encontrar diferentes propuestas para cubrir la necesidad de revestimientos para la construcción, de este modo igualmente se puede decir que la creación de nuestro proyecto permite de una manera competitiva entrar en ese mercado.

Se estima que en Colombia hay cerca de 100.000 empresas de construcción o afines, en donde se puede ver con claridad que el desarrollo del sector permite incursionar con bastante optimismo pudiendo tener expectativas tanto en el mercado privado como en el público para la selección de los materiales para todo tipo de proyecto de construcción.

#### **1.4. Competencia**

##### **1.4.1. Ventaja competitiva.**

Dentro de las ventajas tenidas en cuenta para la proyección del producto y analizando los diferentes problemas en la construcción colombiana, encontramos que se generan millones de contaminantes como emisiones de ( dióxido de carbono) CO<sub>2</sub> , (monóxido de carbono) CO y (óxidos de nitrógeno) NO<sub>x</sub>, y emisiones de (compuestos orgánicos volátiles) VOC y (compuestos clorofluorocarbonos) CFC, que provocan un impacto altamente negativo en la población dando un nicho bastante claro en donde nuestro producto puede acrecentar su potencial en el mercado, pues sus cualidades para purificar y evitar la producción de estos contaminantes genera un atractivo no muy fácil de encontrar al día de hoy en el mercado colombiano.

Por otro una ventaja competitiva es el hecho de que para la fabricación de nuestro producto no llegamos a necesitar más que residuos de demolición del concreto, material que genera miles de toneladas que serían totalmente aprovechadas y no se vería una afectación en el ambiente pues no habría utilización de recursos naturales, todo lo contrario, se contribuiría a disminuir la contaminación.

##### **1.4.2. Propuesta de valor**

El 85% de los RCD no tienen un uso definido en el mercado de la construcción, por lo tanto, van a vertederos, rellenos o lugares no permitidos. Nuestra propuesta aprovecha los RCD huérfanos como materia prima para crear materiales sostenibles dirigidos a nuevos mercados. La fachaleta se puede implementar en construcciones nuevas y en los edificios existentes.

Es importante el impacto que puede representar el proyecto para la sociedad, porque se emplea un residuo que inicialmente no tiene un uso para convertirlo en una materia prima funcional. El valor agregado radica en su contribución al mejoramiento del ambiente de las ciudades.

## 2. LA EMPRESA

### 2.1. Cladding Panels S.A.S

El proyecto consiste en el diseño y construcción de paneles de fachada (fachaletas) elaborados a partir de los **residuos de construcción y demolición** (RCD) principalmente de concreto, añadiendo dióxido de titanio. Por lo tanto, nace una empresa dedicada a aprovechar los RCD como materia prima para crear materiales sostenibles principalmente para los revestimientos exteriores de las edificaciones colombianas.



Figura 1 Logo CLADDING PANELS SAS. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

### 2.2. Actividad

Cladding Panels S.A.S., es una empresa dedicada a la manufactura y comercialización de productos para la construcción, principalmente para revestimientos exteriores.

#### 2.2.1. Sector productivo.

La empresa se localiza en el sector secundario de la economía, el sector de la Construcción, realizando procesos industriales y/o artesanales para obtener bienes de consumo, elaborados o semielaborados a partir de la materia prima.

El sector industrial es amplio y abarca gran cantidad de actividades, modificadas por consecuencia de los avances tecnológicos y científicos. En las industrias la producción se realiza en serie, permitiendo la fabricación de un mismo producto en grandes cantidades con las mismas características y en el mínimo tiempo, ejecutado a partir de la mano del hombre, tecnología, uso de energía y máquinas.

### **2.2.2. Segmento de mercado.**

El segmento al que se dirige la investigación según la matriz de perfiles de segmentación, son las constructoras dedicadas a la ejecución de edificaciones de tipo VIS en la ciudad de Bogotá y alrededores. Esta zona elegida, tiene un alto porcentaje de construcción de vivienda de interés social y licencias de construcción actualmente tramitadas.

El mercado colombiano carece de acabados arquitectónicos en fachada que puedan cumplir con satisfacer la necesidad de la población para construir edificaciones amigables con el medio ambiente, sustentables y con confort térmico; que a su vez permita que las constructoras eleven sus estándares de calidad, obteniendo certificaciones que influyen en el mejoramiento y ampliación del nicho de mercado de las constructoras.

Se crea un fachaleta ecológica de 30 x30 cm hecha a partir de residuos de concreto procedentes de los residuos de construcción y demolición (RCD) a los cuales se le adiciona dióxido de titanio para mejorar la calidad del aire y temperatura de una edificación.

### **2.2.3. Sector económico.**

El sector de la construcción en el año 2018 tuvo reducción en o ajuste en las actividades no residenciales debido a la coyuntura macroeconómica, que lo único que fue excepción durante el desarrollo de este año, fue el mercado de la construcción de lo Institucional, por lo tanto, se puede inferir que la gran Inversión del Estado niveló la economía en el sector. Lo anterior, también infiere que esta inversión pública en el sector de la construcción, como lo plantea (Secretaría de Infraestructura Física de Antioquia, 2020) en su Análisis del sector de la construcción, en una correlación a la economía del país, ya que intenta no generar un déficit en el PIB, apoyando a que las construcciones institucionales sean un eje principal del aparato productivo comercial e industrial de nuestro país. Para el año 2021, se espera la recuperación del sector de la construcción para PIB después de la contracción dada en el 2020, invirtiendo en actividades de vivienda, comerciales, industriales y no dejando atrás el tema institucional.

El gran impacto que ha tenido el Covid-19 en la forma de vida de los colombianos ha sido muy grande, y concretamente en el sector de la construcción se acentuaron las

necesidades que desde hace buen tiempo se han venido generando. Las dificultades en el sector de la construcción se encuentran en la mayoría de las áreas de esta, requiriendo un apoyo estatal más contundente, una estrategia en contra de la corrupción que afecta nuestra vida aún más que el Covid, implementación de mecanismos de transparencia y control, y la reactivación progresiva del sector. Todo supeditado con el crecimiento económico y la recuperación de la confianza del cliente. Las necesidades son muchas, todo depende del apoyo estatal en puntos críticos como los mencionados para un desarrollo y crecimiento de este sector tan importante en el país.

En la actualidad los gremios de la construcción están más consolidados, se transforman conforme pasa el tiempo, según las necesidades del país y de la sociedad, los gremios seleccionados son, en resumen, un apartado de organizaciones enfocadas en el desarrollo de la sociedad desde su área, organizando y reuniendo todo el gremio con el fin de crecer en el sector.

### **2.3. Objetivos**

La empresa Cladding Panels S.A.S. se consolidará como una de las principales compañías en la creación de materiales nuevos en el sector de la construcción a través del aprovechamiento de los residuos de demolición y construcción (RCD) y la implementación de fotocatalizadores que producen el valor agregado a estos nuevos productos, que radica en su contribución al mejoramiento del ambiente de las ciudades.

Adicionalmente alcanzaremos los siguientes objetivos inherentes en los procesos empresariales:

- a. Convertirse en una de las marcas líderes en el mercado nacional del sector.
- b. Superar a la competencia en visibilidad y ventas dentro del mercado on-line del sector nacional.
- c. Imponer una tendencia de consumo novedosa, rentable y respetuosa del medio ambiente.
- d. Rentabilizar el modelo de producción hasta convertirlo en un sistema autónomo.

## 2.4. Razón social

La empresa Cladding Panels, está constituida como SAS (Sociedad por Acciones Simplificada), ya que es una persona jurídica cuya naturaleza será siempre de carácter comercial, independientemente de las actividades que se encuentren previstas en su objeto social.

La Sociedad por Acciones Simplificadas (SAS) es una modalidad que tiene beneficios tributarios y que permite que el emprendedor simplifique sus trámites y comience con un bajo presupuesto. Adicionalmente, tienen una gran variedad de beneficios para los comerciantes, como los siguientes:

- a. En caso de ser necesario requiere de un accionista persona natural o jurídica, además de no presentar limitación máxima de accionistas.
- b. Las responsabilidades son limitadas y equivalen al monto del patrimonio de la empresa para no involucrar el patrimonio de los accionistas. Permite no definir el propósito social lo que hace que la empresa pueda participar en casi cualquier actividad comercial además de no requerir de junta directiva y en caso de disolución su procedimiento es sencillo al igual que su creación.

## 2.5. Promotores



a.

Poveda González, Camilo Andrés – jefe de departamento de producción

Egresado de la universidad colegio mayor de Cundinamarca como tecnólogo en administración y ejecución de construcciones, estudiante activo y en último semestre de la carrera profesional de construcción y gestión en arquitectura.

Profesional en áreas afines de la construcción y gestión en arquitectura, dispone de experiencia como residente administrativo de obra y encargado de coordinación de almacén en obra. Con conocimientos en costos, presupuestos y cronograma de obra, así como en la estimación y evaluación de cantidades. Realizo un aporte de 100.000.000 para la empresa.

b. Rincón Rodríguez, Edith Johanna - Gerente y jefe de departamento de RRHH

*Figura 3 Edith Johanna Rincón Rodríguez. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021*



Egresada de la Universidad Colegio Mayor De Cundinamarca como Tecnóloga en Administración y Ejecución en Construcciones, curso actualmente 9no semestre en la carrera profesional de Constructor y gestor arquitectónico.

Profesional en bienes Raíces con experiencia en construcciones y avalúos.

Esta encargada de supervisar, mantener un seguimiento de las actividades diarias de los empleados, además de generar una evaluación, recopila informes, es ágil con el procesamiento de la información y comunicación con el equipo. Realizo un aporte de \$50.000.000 para la empresa.

c. Mora Alzate, Enmanuel- jefe de departamento financiero.

*Figura 4. Enmanuel Mora Alzate. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021*



Egresado de la universidad Colegio Mayo de Cundinamarca del programa Tecnología en administración y ejecución de construcciones, estudiante de decimo semestre de Construcción y Gestión de Arquitectura

Profesional en áreas a fines de la construcción y administración de construcciones, con conocimientos en acabados, procesos constructivos, atención al cliente, inventarios y almacén de obra, ventas, proceso de arrendamiento y control de negociaciones en inmobiliaria. Realizo un aporte de \$50.000.000 para la empresa.

d. Peña Suárez, William Andrés - jefe de departamento administrativo.

*Figura 5 William Andrés Peña Suárez. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021*



Egresado de la universidad Colegio Mayo de Cundinamarca del programa Tecnología en administración y ejecución de construcciones, estudiante de décimo semestre de Construcción y Gestión de Arquitectura.

Profesional en áreas a fines de la construcción y administración de construcciones, con conocimientos en acabados, procesos constructivos, residente técnico y de calidad. Con conocimientos en costos, presupuestos, cronograma, control y calidad de los procesos constructivos y administrativos de los proyectos.

## 2.6. Localización



Figura 6. Localización empresarial. Abril 23 de 2021

La empresa Cladding Panels S.A.S. se localizará en Calle 14 C # 123-41 Barrio Recodo de la Localidad de Fontibón, en una zona predominante industrial.

La planta física de la empresa contará con un área cubierta de 2.140 m<sup>2</sup> con dos pisos, en el primer nivel se encuentra la planta de producción y el segundo el área de oficinas administrativas y almacenamiento.

## 3. FACHALETA SOSTENIBLE

### 3.1. Presentación

El proyecto consiste en el diseño y construcción de una fachaleta elaborada a partir de materiales procedentes de los residuos de construcción y demolición (RCD), a los cuales

se les añade dióxido de titanio, sustancia que elimina la contaminación del aire, transformando el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en sales inertes. De esta forma, la fachada contribuye al medio ambiente.

Para el grupo, es importante el impacto que puede representar el producto para la sociedad, porque se emplea un residuo que inicialmente no tiene un uso para convertirlo en una materia prima funcional. El valor agregado radica en su contribución al mejoramiento del ambiente de las ciudades.

El 85% de los RCD no tienen un uso definido en el mercado de la construcción, por lo tanto, van a vertederos, rellenos o lugares no permitidos. Nuestra propuesta aprovecha los RCD de concreto como materia prima para crear materiales sostenibles dirigidos a nuevos mercados. La fachaleta se puede implementar en construcciones nuevas y en los edificios existentes.



*Figura 7 Fachaleta sostenible. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021*

## Ficha técnica

PAREDES	
FACHALETA SOSTENIBLE	
Referencia:	602441031
Formato:	30 cm X 30 cm
Color:	GRIS OSCURO



30 cm

30 cm



8.5 mm

TRÁFICO   TRAFFIC	PAREDES / WALLS
 ACABADO   FINISH	Mate / Matte
 ASPECTO	CD / Caras diferenciadas
 M2 POR CAJA SQ. FT APPROX	1,71 20
 UNIDADES   PIECES	8
 PESO BRUTO CAJA kg WEIGHT LB APPROX	22,59 49,7
 ESPESOR NOMINAL NOMINAL THICKNESS	8.6 ± 0.3
 CAJAS POR ESTIBA CARTONS PER PALLET	32
 VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS	0

**El color presentado en la fotografía es una aproximación al color real. The color represented in the photograph is an approximation to the real color.**

**Las paredes fachaletas se pueden instalar en fachadas exteriores. Por el tipo de acabado estructurado fuerte NO se recomienda el uso en pisos. USE The facade walls may be installed in interior and exterior facades and in general in the walls. Due to the type of structured strong finish it is NOT recommended for use in floor.**

**CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y BENEFICIOS:**  
 Fachaleta en formato 30 cm X 30cm con borde irregular. Su diseño cuenta con piedras de formas irregulares en diferentes tamaños y con alto contraste muy realista en tonalidad gris. Tiene 3 caras diferenciadas decoradas con tecnología HD. Su borde irregular permite una instalación de junta perdida. Puede instalarse en espacios exteriores. Cuenta con tecnología de ESTABILIDAD DIMENSIONAL que entrega paredes del mismo tamaño en todas las piezas, garantizando la estética de tus espacios, evitando desperdicios y arreglos adicionales. Producto con Tecnología de Impresión Digital (HIGH DEFINITION HD) que le brinda al producto mayor nitidez y realismo en su diseño, logrando un alto grado de naturalidad.

Garantía Cladding Panels | Cladding Panels quality guaranteed: 10 Años/Years






Más información de garantía consulte [www.cladding\\_panels.co/garantia](http://www.cladding_panels.co/garantia)



Figura 8 Ficha Técnica. Fuente: Johanna Rodríguez, Emmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

### **3.2. Área de investigación**

El área de investigación es la Construcción, ya que la misma implica las técnicas y la industria que participan en el armado y montaje de estructuras, que principalmente se utilizan para satisfacer las necesidades del ser humano.

El estado actual de la construcción es complejo. Existe una amplia gama de productos de construcción y sistemas que se dirigen principalmente a los grupos o tipos de construcción de los mercados. El proceso de diseño de los edificios está muy organizado y se basa en los centros de investigación que estudian las propiedades de los materiales y el rendimiento, código de los funcionarios que adopten y hagan cumplir las normas de seguridad, y los profesionales del diseño que determinan las necesidades de los usuarios y el diseño de un edificio para satisfacer esas necesidades. El proceso de construcción también está muy organizado, que incluye a los fabricantes de productos de construcción y los sistemas, los artesanos que se reúnen en la obra de construcción, los contratistas que emplean y coordinar el trabajo de los artesanos, y los consultores que se especializan en aspectos tales como la gerencia de la construcción, control de calidad, y los seguros.

La construcción de hoy es una parte importante de la cultura industrial, una manifestación de su diversidad y complejidad, y una medida de su dominio de las fuerzas naturales, que pueden producir una amplia variedad de entornos construidos para atender las diversas necesidades de la sociedad.

### **3.3. Tema de investigación**

El tema de investigación es la realización de una fachaleta verde de 30 x 30 cm utilizando residuos de concreto procedente de los residuos de construcción y demolición (RCD) a los cuales se les adiciona dióxido de titanio, sustancia que elimina la contaminación del aire, transformando el dióxido de carbono en sales inertes, y a su vez proporciona una reducción de temperaturas en edificaciones colombianas, contribuyendo de esta manera al medio ambiente.

La fachaleta, como acabado arquitectónico sostenible, cumplirá con la normativa vigente y los parámetros necesarios para los recubrimientos exteriores en edificaciones para correcta implementación.

El propósito del presente documento es el establecimiento de una idea innovadora que genere una solución al impacto ambiental por parte del sector de la construcción, además de estar planificado como un plan de negocio, que cumple con estándares exigidos para el desarrollo del proyecto de grado

### **3.4. Título de la investigación**

- a. Análisis de la mezcla de los RCD (Residuos de construcción y Demolición) con dióxido de titanio para la generación de una fachaleta.
- b. Fachaleta verde como producto para el control de temperatura y purificación del aire en edificaciones de la ciudad de Bogotá.
- c. Fachaleta sostenible como producto que reduce la contaminación de aire y las temperaturas en edificaciones colombianas.
- d. Fachaleta ecológica como acabado para la reducción de la contaminación del aire y el fortalecimiento del confort térmico en las edificaciones colombianas.

### **3.5. Línea de Investigación**

De las líneas de investigación que ofrece la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca la que aplica para el proyecto propuesto es la No 13 denominada Construcción sostenible, enfocada en “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, con apego a las más altas normas de la ética, equidad social, calidad ecológica y conservación de la energía” (Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, 2016).

Temáticas

- a. Construcción y medio ambiente
- b. Eficiencia energética en la edificación
- c. Materiales y desechos en la edificación
- d. Climatización de la edificación

- e. Energías alternativas
- f. Nuevos materiales
- g. Bio-construcción

### **3.6. Tipo de Investigación Experimental**

En vista de que la realización de una fachaleta “verde” – llamada así, por su carácter sostenible – a partir de una combinación entre residuos de concreto provenientes de los RCD y dióxido de titanio con el fin de bajar temperaturas en edificaciones colombianas, implica una serie de ensayos prácticos que se manejan a través de una metodología científica donde se determinan variables como la eficiencia de los materiales mezclados para la reducción de temperaturas, la durabilidad del elemento creado, la permeabilidad, entre otras, así como también determinar un diseño aplicable para el segmento de la edificación colombiana. El tipo de investigación a desarrollar en el presente trabajo es el experimental (Ramírez, 2006).

La aplicación de esta naciente tecnología promete convertir a los materiales de construcción tradicionales, en materiales mucho más amigables con el medio ambiente. (Ramírez, 2006).

### **3.7. Clase de Investigación Innovación Tecnológica**

Fundamentados en los conocimientos obtenidos durante la investigación, se desarrolla como meta final la clase de investigación Innovación Tecnológica, ya que se obtiene producto innovador a través de una generación de conocimiento (Básica), pasando por la aplicación de un modelo virtual como principio de un prototipo (Aplicada) para seguidamente pasar a una serie de experimentos y ensayos (Desarrollo experimental) que ayudan a solucionar el problema de reducción de temperaturas en edificaciones colombianas.

### **3.8. Objetivos del producto**

#### **3.8.1. Objetivo general.**

Realizar una fachaleta sostenible de 30cm x30, elaborada a partir de materiales reciclados procedentes de los residuos de construcción y demolición (RCD), a los cuales se les añade Dióxido de Titanio, sustancia que elimina la contaminación del aire, transformando el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y otros contaminantes en sales inertes en

una proporción aproximada de 0.4 toneladas de CO<sub>2</sub> por metro cuadrado; y a vez reduce las temperaturas en edificaciones colombianas.

### **3.8.2. Objetivos específicos.**

- a. Crear un producto, fachaleta sostenible a partir de residuos de concreto procedentes de los residuos de construcción y demolición (RCD) a los cuales se les adiciona dióxido de titanio sustancia que elimina la contaminación del aire través del proceso de fotocatalisis, transformando el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en sales inertes, absorbiendo aproximadamente 0.4 ton/m<sup>2</sup> de este gas.
- b. Desarrollar un prototipo partir de la generación de nuevo conocimiento, llevándolo a la aplicación de nuevas tecnologías innovadoras con el establecimiento de una fachaleta de dimensiones 30 x 30 cm, con un espesor de 1.5 cm, y de una textura tipo piedra natural de color gris que permita ser usada en acabados exteriores de viviendas colombianas.
- c. Producir pruebas que sean de índole empírica, que permitan resaltar la condición de sostenibilidad del producto en cuanto a la purificación del aire y los temas de confort térmico en edificaciones, para luego certificarlas mediante ensayos de laboratorio especializados.

### 3.9. Variables, valores e indicadores

Tabla 1 Variables, valores e indicadores Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

<b>MATERIALES RCD RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION</b>	MATERIALES GRUESOS	PRODUCTOS	PARTICULAS DE CONCRETO	<b>DIÓXIDO DE TITANIO</b>	POLIETILENO					
			RESIDUOS LADRILLOS							
	INSUMOS	RESIDUOS DE GRAVA	ADHESIVOS							
		FRAGMENTOS DE ROCA								
	NO EXPANSIVOS	ARENAS CONTAMINADAS				CAUCHO				
		MORTERO SECOS Y CONTAMINADOS								
		SOBRANTES DE EXCAVACIÓN DE ARCILLA TIPO CAOLIN								
		SOBRANTES DE EXCAVACIÓN DE LIMOS								
		SOBRANTES DE EXCAVACIÓN DE RESIDUOS INERTES								
		<b>PIGMENTO O PARTICULAS</b>								
		<b>CATALIZADOR</b>								
		<b>OTRAS INDUSTRIAS</b>								
	PAPEL									

OTROS RESIDUOS	NO PÉTREOS	EXPANSIVOS	SOBRANTES DE EXCAVACIÓN DE ARCILLAS TIPO MONTMORILLONITAS	NANOMATERIAL O POLVO	CONSTRUCCIÓN	FACHALETAS	SALES INERTES	AGUA
			SOBRANTES DE EXCAVACIÓN DE LODOS INERTES			FACHALETAS		CEMENTO
	POLIETILENOS	POLIETILENO	CONCRETOS			ADITIVO		
		PVC-CLORURO DE POLIVINILO	CONCRETOS			ARENA		
	MADERABLES	RECORTES DE MADERA	MORTEROS			LIMPIA		
		SOBRANTES DE CARTON	MORTEROS					
	METÁLICOS	TROZOS DE ACERO	FACHALETAS					
		TROZOS DE HIERRO	FACHALETAS					
		TROZOS DE COBRE	FACHALETAS					
		TROZOS DE ALUMINIO	FACHALETAS					

### **3.10. Herramientas de investigación**

#### **3.10.1. Ensayos**

##### **3.10.1.1. *Ensayos ambientales y climáticos***

Los ensayos ambientales y climáticos permiten evaluar el comportamiento de materiales, componentes y equipos en condiciones climáticas normales o extremas

Durante su vida útil, los materiales, componentes y equipos están sometidos a múltiples condiciones ambientales que pueden afectar su fiabilidad, comportamiento e integridad estructural. Los fabricantes deben evaluar el comportamiento de sus productos en distintas condiciones para poder cumplir tanto con las exigencias del mercado como con la normativa aplicable. Estos ensayos son especialmente necesarios en dispositivos eléctricos y electrónicos ya que su creciente complejidad técnica hace aún más necesario evaluar su comportamiento y fiabilidad en diferentes situaciones ambientales (Itainnova, 2021).

Tipos de ensayos ambientales

- a. Variaciones de temperatura y humedad
- b. Calor húmedo (cíclico y continuo)
- c. Ciclos combinados de temperatura y humedad
- d. Choque térmico
- e. Durabilidad ambiental
- f. Envejecimiento acelerado por luz xenón y ultravioleta
- g. Calentamiento de envoltentes por radiación solar
- h. Resistencia a la lluvia y al polvo (IEC)
- i. Gas corrosivo (SO<sub>2</sub> y Ozono)

Beneficios

- a. Asegurar la calidad y funcionalidad del producto en cualquier entorno climático.
- b. Optimizar y mejorar el diseño de los productos.
- c. Certificar el producto conforme a la normativa vigente o a requerimientos específicos de cliente o sectoriales.

- d. Asegurar el buen funcionamiento y la fiabilidad del producto a lo largo de su ciclo de vida.



Figura 11 ITAINNOVA - Ensayos Climáticos. (s. f.).  
SERVICIOS PARA ENSAYOS CLIMÁTICOS.



Figura 10 ITAINNOVA - Ensayos Climáticos. (s. f.).  
SERVICIOS PARA ENSAYOS CLIMÁTICOS.

### 3.10.1.2. Ensayo de resistencia a flexo tracción

El método de carga de tres puntos consiste en la rotura de probetas primaticas de 4x4x6(cm) de tamaño mediante el apoyo de la probeta sobre dos rodillos separados 10cm y la aplicación de una carga superior centrada que se va incrementando gradualmente hasta llegar a la rotura (Argos, 2021).

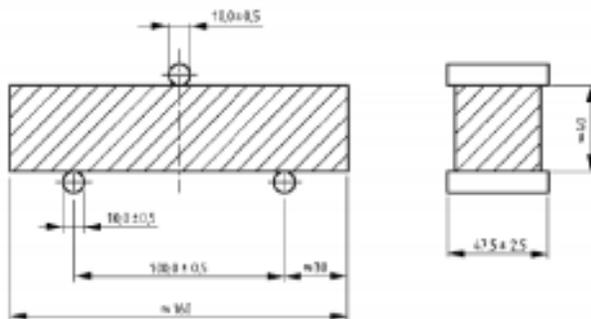


Figura 12 Ensayo de Resistencia A Flexo Tracción. ITAINNOVA -  
Ensayos Climáticos. (s. f.). SERVICIOS PARA ENSAYOS  
CLIMÁTICOS. Abril 15 de 2021

Donde la resistencia a tracción viene dada por la siguiente ecuación:

$$\sigma_f = \frac{1.5 * F * L}{b^3}$$

El procedimiento que se lleva a cabo en este ensayo consiste en colocar a probeta prismática en la máquina de flexo tracción procurando posicionar los puntos de apoyo y aplicación sobre las caras lisas de la probeta que han estado en contacto con el molde de encofrado. Seguidamente, se procede a aplicar una carga vertical creciente en el centro de la luz, con una velocidad de 50 N/s hasta llegar a la rotura de esta (Argos, 2021).



Figura 13 Tomado de ITAINNOVA - Ensayos Climáticos. (s. f.). SERVICIOS PARA ENSAYOS CLIMÁTICOS. Abril 15 de 2021

### **3.11. Recursos**

#### **3.11.1. Recursos humanos.**

##### **3.11.1.1. Equipo de trabajo**

#### **Edith Johanna Rincón Rodríguez**

Egresada de la Universidad Colegio Mayor De Cundinamarca como Tecnóloga en Administración y Ejecución en Construcciones, cursa actualmente Noveno semestre en la carrera profesional de Constructor y gestor arquitectónico. Profesional en bienes Raíces con experiencia en construcciones y avalúos.

#### **Camilo Andrés Poveda**

Egresado de la universidad colegio mayor de Cundinamarca como tecnólogo en administración y ejecución de construcciones, estudiante activo y en último semestre de la carrera profesional de construcción y gestión en arquitectura.

Profesional en áreas afines de la construcción y gestión en arquitectura, dispone de experiencia como residente administrativo de obra y encargado de coordinación de

almacén en obra. Con conocimientos en costos, presupuestos y cronograma de obra, así como en la estimación y evaluación de cantidades.

### **Emanuel Mora Alzate**

Egresado de la universidad Colegio Mayo de Cundinamarca del programa Tecnología en administración y ejecución de construcciones, estudiante de décimo semestre de Construcción y Gestión de Arquitectura.

Profesional en áreas a fines de la construcción y administración de construcciones, con conocimientos en acabados, procesos constructivos, atención al cliente, inventarios y almacén de obra, ventas, proceso de arrendamiento y control de negociaciones en inmobiliaria.

### **William Andrés Peña Suárez**

Egresado de la universidad Colegio Mayo de Cundinamarca del programa Tecnología en administración y ejecución de construcciones, estudiante de décimo semestre de Construcción y Gestión de Arquitectura.

Profesional en áreas a fines de la construcción y administración de construcciones, con conocimientos en acabados, procesos constructivos, residente técnico y de calidad. Con conocimientos en costos, presupuestos, cronograma, control y calidad de los procesos constructivos y administrativos de los proyectos.

#### ***3.11.1.2. Asesores académicos de la UCMC***

### **Francisco Javier Lagos Bayona**

Magister en Diseño sostenible de la Universidad de los Católica, magister en Construcción arquitectónica de la Universidad Nacional de Colombia y Arquitecto de la Universidad Nacional de Colombia.

### **Henry Noreña Villareal**

Profesional en administración de empresas y especialista en proyectos con 25 años de experiencia en desarrollo empresarial y emprendiendo. Consultor e investigador empresarial en las líneas de planeación estratégica, mercadeo y emprendiendo en diferentes entidades públicas y privadas. Actualmente consultor empresarial de la

Cámara de Comercio de Bogotá y docente en la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

### **3.11.1.3. Asesores externos**

#### **Martin Armando Perea Duque**

Ingeniero Civil de la Universidad Católica de Colombia con un Magister en Ingeniería Civil con énfasis en gestión de proyectos y construcción.

### **3.11.2. Recursos materiales.**

En los recursos materiales podemos encontrar todo lo tangible que nos ayuda para la elaboración del producto, en primera instancia contamos con el inmueble en donde se harán la planificación para las fachaleta verdes, por otra parte, contamos con varios equipamientos y herramientas que ayudaran a realizar las pruebas y ensayos del producto, los recursos materiales es todo aquello que será usado y ocupado para que el producto pueda ser un éxito.

#### **3.11.2.1. Inmuebles**

##### **Vivienda de Johana Rodríguez**

Ubicación: Calle 64 d 112 a 43

##### **Vivienda de Andrés Peña**

Ubicación: Calle 20 c No 106 – 27 Apto 3-504

### **3.11.2.2. Maquinaria y equipamiento de producción**

#### **Nevera**

Para almacenamiento de muestras de concreto y materiales en proceso de ensayos.

#### **Licadoras**

Con el fin de encontrar buenos tamices en los agregados a usar dentro de las mezclas

#### **Molinos**

Uso específico en los materiales agregados

### **3.11.2.3. Herramientas**

#### **Martillo**

Herramientas básica, útil e imprescindible para cualquier trabajo manual de formaleta.

#### **Puntillas**

Herramientas básica, útil e imprescindible para cualquier trabajo manual de formaleta.

### **3.11.2.4. Muebles y equipos**

- a. Escritorios
- b. Sillas
- c. Fotocopiadoras
- d. Balanzas
- e. Celular Samsung J5 de Johanna Rodríguez
- f. Celular Huawei Y9 2019 de Andrés Peña
- g. Computador Dell Inspiron 3421 de Johanna Rodríguez
- h. Computador HP 250 G7 de Andrés Peña

### **3.11.2.5. Transporte**

- a. Automóvil de Johana Rodríguez
- b. Servicio Integrado de Transporte Público SITP
- c. Transmilenio
- d. Plataformas de transporte (Uber, Beat, In controlador, etc.)

### **3.11.2.6. Materia prima**

- a. Dióxido de titanio.
- b. RCD de solo concreto.
- c. Madera

### **3.11.3. Recursos tecnológicos.**

Para la parte de recursos tecnológicos contamos con diferentes medios audiovisuales como las llamadas por aplicaciones para las diferentes reuniones con docentes y tutores, diapositivas y videos para la continua retroalimentación de los temas concernientes a nuestra investigación. Así como accesorias constantes para el mejoramiento continuo de los diferentes aspectos dentro de la creación de nuestro producto.

En el apartado de recursos informáticos, contamos con herramientas básicas pero muy necesarias como correos para transmisión de información, además de páginas web donde verificar y actualizar información de forma permanente al igual que bases de datos donde se puede crear un compendio multivariado de información desde diferentes puntos de vista, pero concerniente al proyecto en sí mismo para acabar dando redacción y presentación a estos datos por medio de medios como el paquete de office.

### **Audiovisuales**

- a. Asesorías virtuales
- b. Diapositivas
- c. Llamadas por aplicaciones
- d. Videos

### **Informáticos**

- a. Bases de datos
- b. Buscadores en línea
- c. Páginas web
- d. Paquete Office: Word, Excel, Power Point

#### **3.11.4. Recursos financieros.**

A continuación, se describe cada ítem y su costo promedio en el siguiente orden: Recursos humanos, recursos de transporte y recursos físicos. Se describe la conformación de cada recurso el costo y la totalidad que abarca la suma de los anteriormente nombrados.

##### **3.11.4.1. Recursos Humanos**

La estimación de los recursos humanos está contemplada en los gastos de laboratorio que están según cotizaciones telefónicas, alrededor de \$675.000 (Seiscientos setenta y cinco mil pesos m/cte.).

### 3.11.4.2. Recursos de Transporte

<b>RECURSOS HUMANOS</b>	<b>\$</b>	<b>675,000.00</b>
Laboratorio	\$	675,000.00

Conformado por un gasto en transporte urbano como SITP y Transmilenio por un aproximado de \$300.000, el traslado a los laboratorios por \$60.000 y otros que se contemplan para reuniones de los integrantes o transporte del producto en \$70.000, lo que genera un total de **\$430.000**.

### 3.11.5. Presupuesto.

<b>PRESUPUESTO</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTOS</b>
<b>SUBTOTAL RECURSOS HUMANOS</b>	<b>\$ 675,000.00</b>
Laboratorio	\$ 675,000.00
<b>SUBTOTAL RECURSOS DE TRANSPORTE</b>	<b>\$ 430,000.00</b>
Urbano	\$ 250,000.00
Laboratorio	\$ 80,000.00
Otros	\$ 100,000.00
<b>SUBTOTAL RECURSOS FÍSICOS</b>	<b>\$ 1,160,000.00</b>
Materia prima	\$ 850,000.00
Servicios públicos	\$ 210,000.00
Impresiones	\$ 100,000.00
Herramienta tecnológica	\$ 85,000.00

<b>Papelería</b>	\$	65,000.00
<b>TOTAL, PRESUPUESTO</b>	\$	<b>2,265,000.00</b>

Tabla 3 Presupuesto. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

### 3.12. Cronograma

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES										
DESCRIPCIÓN	9 SEMESTRE					10 SEMESTRE				
	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
* Temáticas y objetivos del curso										
* Planeación del componente										
* Evaluación diagnóstica del estado de la investigación										
* Creación del producto										
* Generación del plan de empresa										
* Selección de temas										
* Identificación del problema										
* Impacto de la edificación en la problemática ambiental global										
Determinación de:										
* Tecnología										
* Definiciones										
* Impacto										
* Tendencias										
* Experiencias										
* Sustentación preliminar										
* Alternativas posibles de la temática										
Conceptos generales de:										
* Creación										
* Innovación										
* Sostenibilidad										
* Sustentación final primer corte										
* Proyecto I&D										
* Definiciones										
* Estructura del producto										
* Características del producto										
* Aspectos del plan de marketing										
* Aspectos del plan financiero										
* Esbozó plan de promoción										
* Bosquejo del requerimiento del proyecto										
* Sustentación segundo corte preliminar										
* Revisión de proyectos a partir de las observaciones de la sustentación										
* Sustentación final tercer corte										
* Revisión de proyectos a partir de las observaciones de la sustentación										
* Corrección y avance de la investigación										
* Información de financiación para el producto										
* Documentos cámara de comercio										
* Vinculación de las tablas de la Cámara de comercio con el proyecto financiero										
* Realización del glosario										
* Generación de las conclusiones del proyecto a partir de lo obtenido en toda la investigación										
* Ajustes finales del documento										
* Entrega final del proyecto										

Tabla 4 Cronograma. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

## 4. FACHALETA VERDE DE 30cm X 30cm

### 4.1. Problema por investigar

La generación cantidades de materiales RCD en las actividades que se realizan a diario en las obras y generación de escombros. (Bustos, Pumarejo, Cotte, & Quintana, 2017)

Diariamente la cantidad de residuos de construcción y demolición que hay en Colombia permite hacer uso de este nuevamente para el sector de la construcción que ayude a la conservación del medio ambiente, “Es una problemática de gestión y manejo de estos, buscar cómo aprovechar de manera eficiente estos residuos RCD.” (Fernández).

Por otra parte, la percepción actual de la sociedad con respecto al uso de este tipo de materiales es muy poco confiable, no se dan cuenta del uso del impacto que, al mejoramiento del ambiente, reducción de costos y beneficios para el control de la temperatura de la edificación.

Cambia la percepción de los materiales, sus propiedades anti-bacterias, baja temperatura convierte en dióxido de carbono y agua (Ramírez, 2006)

Es importante determinar los efectos secundarios que pueda causar el  $TiO_2$  a los materiales de construcción y de esta manera determinar el mejor uso que garantice buena durabilidad y resistencia del producto a realizar, de la misma manera que pueda causar confort a las personas que usen el producto para las fachaleta de las edificaciones, ya que este producto cambiara la temperatura interna y esto cambia la calidad de vida de las personas, por esta razón es necesarios definir qué ventajas tiene a comparación de una fachaleta normal.

Usar un material Dióxido de titanio ( $TiO_2$ ) en un producto de RCD que garantice, su uso en diferentes productos para construcción en acabados.

(Ramírez, 2006)

#### 4.1.1. Árbol del problema causas y efectos

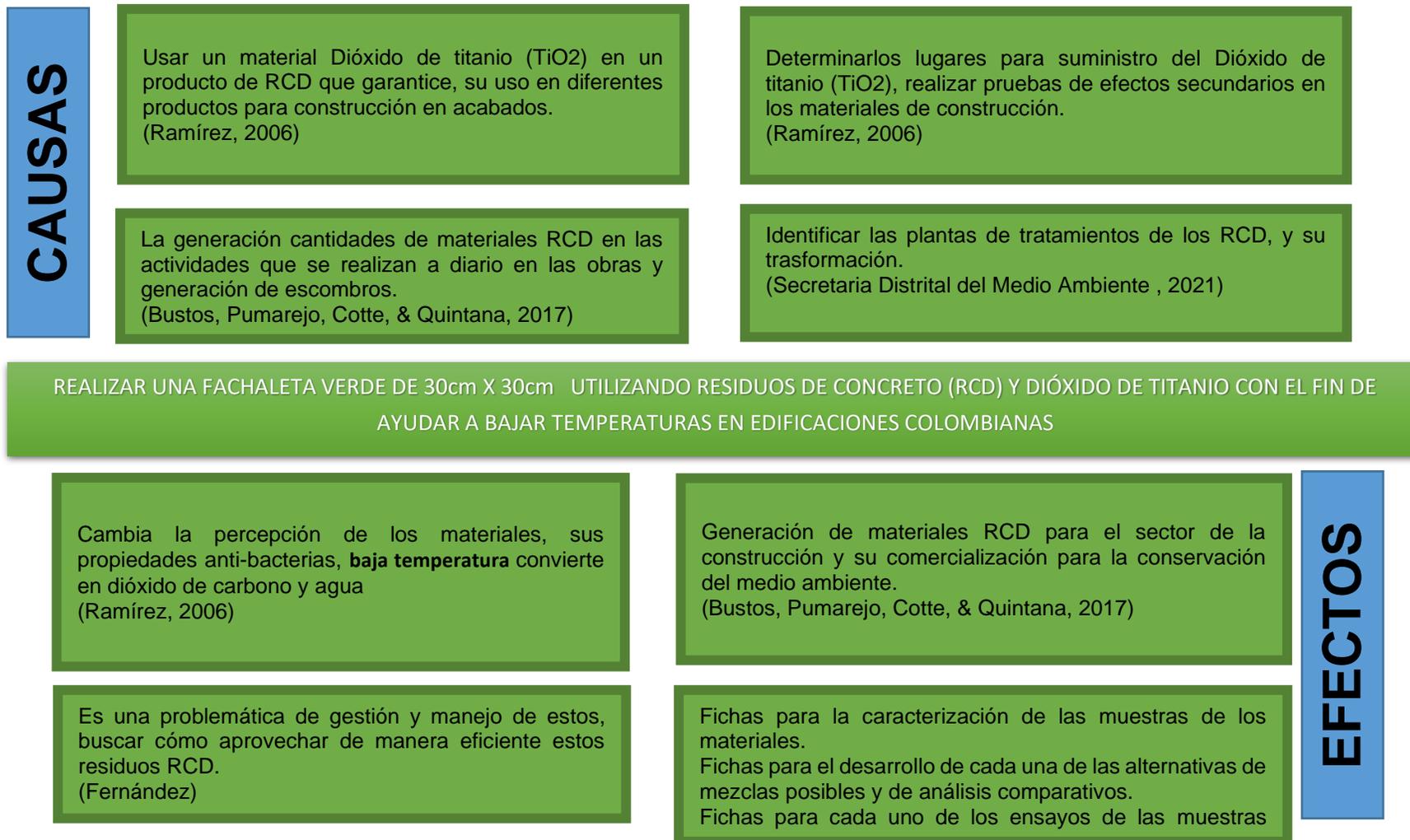


Figura 14 Árbol del problema causas y efectos. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

#### 4.1.2. Árbol del objetivo medios y fines.



Figura 16 Árbol del objetivo medios y fines. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

#### 4.1.3. Árbol de objetivos, logros e insumos.

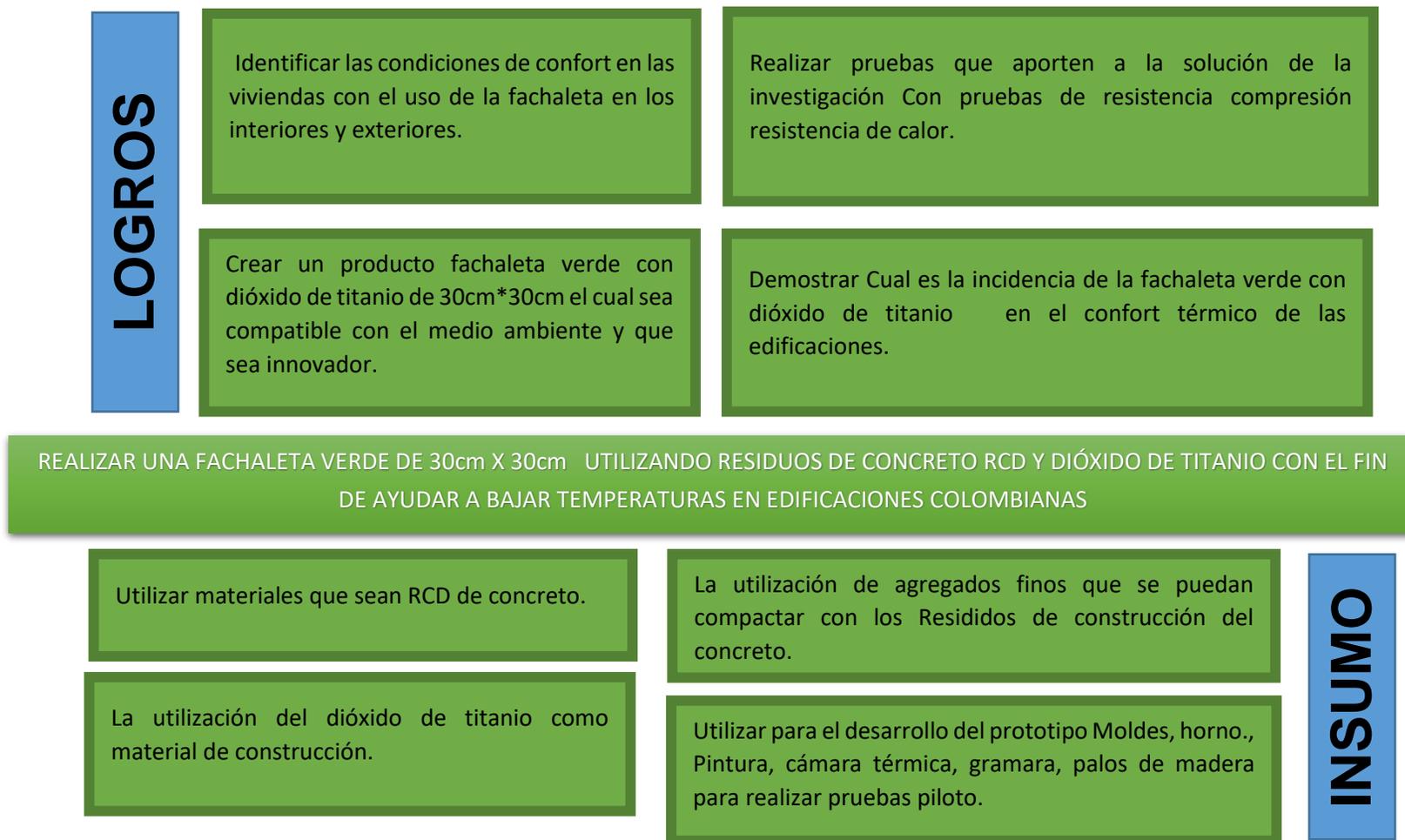


Figura 17 Árbol de objetivos, logros e insumos. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

## **4.2. fachaleta verde de 30cm x 30cm, utilizando residuos de concreto RCD y dióxido de titanio con el fin de ayudar a bajar temperaturas en edificaciones colombianas**

### **4.2.1. Concepto**

Fachaleta sostenible de 30cm x30 cm, elaborada a partir de materiales reciclados procedentes de los residuos de construcción y demolición (RCD), a los cuales se les añade Dióxido de Titanio, sustancia que elimina la contaminación del aire, transformando el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y otros contaminantes en sales inertes en una proporción aproximada de 0.4 toneladas de CO<sub>2</sub> por metro cuadrado; y a vez reduce las temperaturas en edificaciones colombianas.

### **4.2.2. Impactos.**

#### **a. Impacto tecnológico.**

Los resultados obtenidos en cuanto la autolimpieza no solo indican la eficiencia en el incremento de la durabilidad de los materiales con el uso del TiO<sub>2</sub>, sino que además indican que se podría llegar a tener con la masiva utilización de este material un decremento significativo de la contaminación del aire de las ciudades.

#### **b. Impacto social.**

Es importante el impacto de este proyecto en la sociedad, porque se emplea un residuo que inicialmente no tiene un uso para convertirlo en una materia prima funcional.

#### **c. Impacto ambiental.**

Las nanopartículas fotocatalizadores, sustancias que eliminan la contaminación del aire, transformando el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y otros contaminantes en sales inertes. Ayudan a que la fachada sostenible contribuya a ser más amigable con el medio ambiente.

### **4.2.3. Potencial innovador.**

Nuestro proyecto tiene unas cualidades difíciles de encontrar en el mercado colombiano, este producto que estamos trayendo en uno que genera un impacto muy positivo desde el punto de vista ambiental, sus cualidades de purificación del aire generan un

diferenciador enorme a la hora de comparar con productos similares, así mismo producirlo con un precio que compite con los ya existentes nos da un potencial bastante alto.

Nuestra fachaleta potencialmente traerá a la construcción colombiana ese salto de innovación y protección ambiental que necesita para ser tenida en cuenta entre los grandes exponentes en cuanto a proyectos constructivos y con su continua mejora, será un exponente cualitativo del nuevo tipo de construcción que necesita el país para equiparar los avances constantes que ofrecen las grandes potencias a nivel mundial.

### **4.3. Justificaciones del problema**

#### **4.3.1. Justificación ambiental.**

Se emplea un residuo que inicialmente no tiene un uso para convertirlo en una materia prima funcional. El valor agregado radica en su contribución al mejoramiento del ambiente de las ciudades. (Ochoa, Gómez, López, & Arteaga, 2018).

La Fachaleta verde, permite que los RCD (concreto) se puedan reutilizar para la preservación del medio ambiente, también permite realizar un nuevo material el cual al terminar su vida útil se pueda reutilizar de nuevo. El Dióxido de titanio se utiliza como fotocatalizador que convierte nuestra fachaleta en un producto captador de energía y purificador de aire. Así mismo, descompone los contaminantes que están el medio ambiente como el dióxido de carbono y dióxido de nitrógeno en CO<sub>2</sub> (Ochoa, Gómez, López, & Arteaga, 2018).

#### **4.3.2. Justificación social**

“Se ha generalizado la idea de que la sostenibilidad tiene que ver solamente con lo ambiental, pero se incluyen también en este concepto el pilar social y el de gobernanza” (Revista Semana, 2021)

Actualmente en Colombia se puede evidenciar que la tecnología sostenible es tomada más por moda o tendencia y no por una implementación constructiva y cultural que puede mejorar la calidad de vida gracias a estas tecnologías, en este caso la implementación de Residuos de concreto para la elaboraciones de fachaletas y la aplicación de Dióxido de titanio para mejorar la calidad del aire y temperatura de una edificación, si la sociedad viera esto como una oportunidad de reducir costos, avance tecnológico, mitigar el cambio

climático, reducir la huella de carbono, las construcciones sostenibles serían más una necesidad que una tendencia (Revista Semana, 2021).

#### **4.3.3. Justificación económica.**

Si bien las instalaciones renovables requieren inversiones iniciales para construirlas, pueden operar a un costo muy bajo (para la mayoría de las tecnologías de energía limpia, el "combustible" es gratis, como es el caso de la energía solar). Como resultado, los precios de las energías renovables pueden ser muy estables en el largo tiempo. (La República, 2018).

Del mismo modo que los diferentes avances de tecnología sustentable como los de la energía solar, la transformación del dióxido de carbono en oxígeno genera un gran impacto para las personas, por ejemplo, esta transformación genera que se contraigan menos enfermedades respiratorias, lo que se traduce en un ahorro de recursos económicos en el sector salud, del mismo modo la posibilidad de un control independiente de temperatura reduciría el uso de aires acondicionados reduciendo costos también en ese rubro. Desde el punto en el que se analice es claro que los avances de tecnologías renovables generan múltiples beneficios en cuanto al ahorro de recursos traducido en beneficios económicos considerables, sustentando de un modo claro un proyecto como el presentado en esta ocasión.

#### **4.3.4. Justificación profesional.**

La presente investigación que busca generar un fachaleta de 30 x30 cm hecha a partir de residuos de concreto procedentes de los residuos de construcción y demolición (RCD) a los cuales se le adiciona dióxido de titanio, contribuye a la academia y a la construcción de un conocimiento innovador, que permite aplicar en diferentes campos del desarrollo de nuestra profesión.

Los resultados adquiridos en esta investigación son base para el enriquecimiento y mejora del mercado de la construcción.

#### **4.3.5. Justificación tecnológica.**

A pesar de que el sector de la construcción parece ser, algunas veces, uno de los más reacios al cambio tecnológico, la transformación general de los consumidores obliga al

sector a reinventarse introduciendo la tecnología en la construcción. Este proyecto va en dirección de estas nuevas tecnologías que satisfacen necesidades y que son herramientas indispensables para el desarrollo de la sociedad.

El nuevo conocimiento aplicado, hace de esta investigación una forma innovadora de adaptar las nuevas tecnologías a beneficio de los consumidores, implementando todo bajo una normativa que permita su buen funcionamiento y calidad.

#### **4.4. Necesidades que satisface**

El Dióxido de titanio se utiliza como fotocatalizador que convierte nuestra fachaleta en un producto captador de energía y purificador de aire. Así mismo, descompone los contaminantes que están el medio ambiente como el dióxido de carbono y dióxido de nitrógeno en CO<sub>2</sub>.

Actualmente en Colombia se puede evidenciar que la tecnología sostenible es tomada más por moda o tendencia y no por una implementación constructiva y cultural que puede mejorar la calidad de vida gracias a estas tecnologías, en este caso la implementación de Residuos de concreto para la elaboraciones de fachaletas y la aplicación de Dióxido de titanio para mejorar la calidad del aire y temperatura de una edificación, si la sociedad viera esto como una oportunidad de reducir costos, avance tecnológico, mitigar el cambio climático, reducir la huella de carbono, las construcciones sostenibles serias más una necesidad que una tendencia .

Del mismo modo que los diferentes avances de tecnología sustentable como los de la energía solar, la transformación del dióxido de carbono en oxígeno genera un gran impacto para las personas, por ejemplo, esta transformación genera que se contraigan menos enfermedades respiratorias, lo que se traduce en un ahorro de recursos económicos en el sector salud, del mismo modo la posibilidad de un control independiente de temperatura reduciría el uso de aires acondicionados reduciendo costos también en ese rubro.

La presente investigación busca generar un fachaleta de 30 x30 cm hecha a partir de residuos de concreto procedentes de los residuos de construcción y demolición a los cuales se le adiciona dióxido de titanio, contribuye a la academia y a la construcción de

un conocimiento innovador, que permite aplicar en diferentes campos del desarrollo de nuestra profesión.

#### **4.5. Impacto ambiental**

Una de las principales causas del cambio climático es el excesivo consumo energético de los edificios; las normativas actuales obligan a buscar soluciones urgentes para que todos sean negarla Zero energy Building (NZEBS).

En Colombia, según datos recogidos hasta diciembre del 2018 por el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, hay 151 proyectos inmobiliarios con certificación LEED y 223 en proceso de certificación. Este es el sistema más utilizado en América para el diseño, la construcción, el mantenimiento y la operación de edificaciones sostenibles.

El proyecto consiste en el diseño de paneles de fachada elaborados a partir procedentes de los residuos de construcción y demolición (RCD), a los cuales se les añade dióxido de titanio, sustancia que elimina la contaminación del aire, transformando el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en sales inertes. De esta forma, la fachada contribuye al medio ambiente.

Para el grupo, es importante el impacto de este proyecto en la sociedad, porque se emplea un residuo que inicialmente no tiene un uso para convertirlo en una materia prima funcional. El valor agregado radica en su contribución al mejoramiento del ambiente de las ciudades.

“El 85% de los RCD no tienen un uso definido en el mercado de la construcción, por lo tanto, van a vertederos, rellenos o lugares no permitidos. Nuestra propuesta aprovecha los RCD huérfanos como materia prima para crear materiales sostenibles dirigidos a nuevos mercados. Los paneles se pueden implementar en construcciones nuevas y en los edificios existentes”

#### **4.6. Metodología de la investigación**

##### **4.6.1. Alcance.**

Según un estudio, “El 85% de los RCD no tienen un uso definido en el mercado de la construcción, por lo tanto, van a vertederos, rellenos o lugares no permitidos. Nuestra

propuesta aprovecha los RCD huérfanos como materia prima para crear materiales sostenibles dirigidos a nuevos mercados. Los paneles se pueden implementar en construcciones nuevas y en los edificios existente.

A través de la Construcción, es posible formular soluciones innovadoras con aplicabilidad al sector y a casi a todo lo que nos rodea. Si las construcciones se vuelven más sostenibles y **amigables con el medio ambiente**, con soluciones como la de Fachada Sostenible, es posible tener un impacto directo en la mejora de la calidad de vida de las personas.

Recientemente, la fotocatalisis producida por el dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>) ha sido estudiada como un mecanismo para crear propiedades auto limpiantes en la superficie de los materiales de construcción. Los resultados son prometedores, ya que diferentes contaminantes orgánicos como NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO y VCO's han sido transformados mediante fotocatalisis a compuestos mucho menos agresivos o inertes.

Adicionalmente, se ha encontrado que el uso del TiO<sub>2</sub> puede generar paralelamente un comportamiento hidrofílico de la superficie de algunos materiales. Por lo tanto, los contaminantes adheridos a la superficie y otras sustancias pueden ser fácilmente eliminados de la superficie con agua.

Las Fachaletas sostenibles se utilizan también en exteriores, donde logran descomponer foto catalíticamente un mayor número y mayor cantidad de contaminantes que en ambientes interiores. Su utilización ha permitido disminuir sustancialmente las actividades de mantenimiento sobre las fachadas de estas edificaciones.

#### **4.6.2. Procedimientos.**

- a. **Objetivo específico 1.** Crear un producto, fachaleta sostenible a partir de residuos de concreto procedentes de los residuos de construcción y demolición (RCD) a los cuales se les adiciona dióxido de titanio sustancia que elimina la contaminación del aire través del proceso de fotocatalisis, transformando el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en sales inertes, absorbiendo aproximadamente 0.4 ton/m<sup>2</sup> de este gas.

Lo anterior con el fin de definir los materiales de construcción y así establecer los métodos y maquinarias necesarias para su ejecución.

Paso siguiente, se establecerán aspectos de instalación y de requerimientos para el correcto funcionamiento de la fachaleta y su aplicabilidad a los sistemas de enchape exterior.

- b. **Objetivo específico 2.** Desarrollar un prototipo partir de la generación de nuevo conocimiento, llevándolo a la aplicación de nuevas tecnologías innovadoras con el establecimiento de una fachaleta de dimensiones 30 x 30 cm, con un espesor de 1.5 cm, y de una textura tipo piedra natural de color gris que permita ser usada en acabados exteriores de viviendas colombianas

Al concretar los parámetros de diseño de la fachaleta se procederá a generar modelos virtuales con softwares de diseño como AutoCAD, Revit, 3d Max entre otros. Permitiendo la realización de renders con múltiples alternativas de color y formas de las fachaletas, animaciones de procesos constructivos e instalación de estas.

Se dará uso de softwares como SolidWorks, que permiten establecer propiedades, capacidades de carga y resistencia físicas del producto o características como la permeabilidad de este, los softwares generan informes y cálculos, utilizados en el mejoramiento de los materiales y procesos para un correcto funcionamiento de la fachaleta.

- c. **Objetivo específico 3** Producir pruebas que sean de índole empírica, que permitan resaltar la condición de sostenibilidad del producto en cuanto a la purificación del aire y los temas de confort térmico en edificaciones, para luego certificarlas mediante ensayos de laboratorio especializados.

Al determinar los parámetros para el correcto funcionamiento de la fachaleta, se construye el modelo físico, para realizar los estudios y las pruebas necesarias de campo, generando un molde beta o inicial con el material seleccionado para obtener la fachaleta deseada.

El prototipo será llevado a los laboratorios para aplicar las pruebas de flexión, tensión y compresión del material, estableciendo los correctos niveles de cálculo de permeabilidad o la generación de ajustes en las mezclas y especificaciones.

#### **4.6.3. Población.**

El conocimiento adquirido de las normas y entrevistas permitirá establecer los ensayos necesarios de materiales para el producto, primero se establecerán ensayos por medio de softwares como SolidWorks que determinarán un conocimiento inicial del comportamiento de la fachaleta, ajustando los niveles de resistencia y permeabilidad en el material para poder generar el modelo inicial.

El segmento al que se dirige la investigación según la matriz de perfiles de segmentación son las constructoras dedicadas a la ejecución de edificaciones de tipo VIS en la ciudad de Bogotá y alrededores. Esta zona elegida tiene un alto porcentaje de construcción de vivienda de interés social y licencias de construcción actualmente tramitadas.

El mercado colombiano carece de acabados arquitectónicos en fachada que puedan cumplir con satisfacer la necesidad de la población para construir edificaciones amigables con el medio ambiente, sustentables y con confort térmico; que a su vez permita que las constructoras eleven sus estándares de calidad, obteniendo certificaciones que influyen en el mejoramiento y ampliación del nicho de mercado de las constructoras.

#### **4.6.4. Técnicas e instrumentos.**

Los softwares de diseño y calculo son claves en el desarrollo de la fachaleta, algunos ya trabajados por los integrantes del grupo y otros que deben ser aprendidos en el desarrollo del proyecto, generando un plus al equipo de trabajo y el proyecto al establecer parámetros de alta tecnología en el desarrollo de la Fachaleta. Además, se deben tener en cuenta, adicionalmente los siguientes tipos de ensayo:

##### ***Ensayo de Adherencia***

Este ensayo cuantifica la fuerza necesaria para arrancar una plaqueta metálica circular encolada sobre el acabado.

***Resistencia Mecánica*** Se determina sometiéndolas a rotura por flexión, apoyándola sobre rodillos y aplicando la carga sobre la cara vista de la fachaleta.

***Determinación de la absorción de agua, de la porosidad abierta, de la densidad relativa aparente, y de la densidad aparente.***

#### **4.7. Antecedentes**

Aun cuando materiales de construcción tales como vidrios, fachaletas cerámicas, plásticos, concretos y morteros arquitectónicos son materiales estudiados y empleados desde hace mucho tiempo, hasta la fecha éstos presentan serios problemas de durabilidad, tales como: presencia de microorganismos, pérdida de color, ataque de cloruros, y otros más.

En su mayoría, estos problemas de durabilidad se deben a la elevada permeabilidad de las superficies de los materiales de construcción y a las extremas condiciones de trabajo.

En exteriores (fachadas), los materiales de construcción se encuentran expuestos a grandes cantidades de contaminantes, así como a la continua iluminación solar, ocasionalmente lluvias, vientos, y otros.

Los problemas que los contaminantes ocasionan en los materiales de construcción se intentan mitigar mediante la utilización de materiales con aditivos especiales y mediante actividades de limpieza mecánica o química.

Pese a los costos del dióxido de titanio tipo anatasa, ya se han construido varias edificaciones con cemento Blanco TX Millennium, destacándose: la iglesia "Dives in Misericordia" ubicada en Roma (Italia). El teatro "la Cité de la Musiqué" en Chambéry (Francia), la escuela de Mortara, en Mortara (Italia).

Paralelo a estas aplicaciones se desarrollan diversos proyectos en universidades europeas y asiáticas para desarrollar pinturas o recubrimientos a base de TiO<sub>2</sub> que permitan utilizar las propiedades fotocatalíticas e hidrofílicas a menor costo y en edificaciones ya construidas. Un edificio en japon donde se utilizó una pintura a base de TiO<sub>2</sub>; esta pintura es experimentalmente producida por JFE Metal Productus and Engineering e intenta incrementar la durabilidad de las características estéticas del edificio.

## Estado del arte

### 4.7.1. Tao Zhu Yin yuan: el Eco-Edificio sostenible. TAIWAN.



*Figura 18 Eco-Edificio sostenible. TAIWAN. Blog, S. (2017, 31 enero). Tao Zhu Yin yuan: el Eco-Edificio sostenible. Tao Zhu Yin yuan: el Eco-Edificio sostenible. Fuente: abril 15 de 2021*

La terminación de las obras de construcción de este Eco-Edificio está prevista para septiembre de 2017 y para entonces, contará con la misma cantidad de árboles y arbustos que el propio Central Park de Nueva York.

El edificio está ubicado en la ciudad de Taipei (Taiwán) y comenzó a construirse en el año 2013, después de que se proyectase tres años antes. Su diseño helicoidal es obra del arquitecto belga Vincent Callebaut, quien se inspiró en las cadenas de Ácido Desoxirribonucleico para generar un giro de 90° desde su planta. Esto se debe a que, para el autor, el ADN es “la fuente de la vida y el símbolo de la armonía, y refleja la idea del equilibrio ideal”, plasmando de esta forma el concepto de no dejar huella de carbono humana en el planeta.

Cuando esté completamente terminado rozará los 100 m de altura, distribuidos en 20 plantas que albergarán un total de 40 apartamentos, con una estructura que será ecológica, sostenible y sismorresistente.



*Figura 19 Eco-Edificio sostenible. TAIWAN. Fuente: Blog, S. (2017, 31 enero). Tao Zhu Yin yuan: el Eco-Edificio sostenible. Tao Zhu Yin yuan: el Eco-Edificio sostenible. abril 15 de 2021*

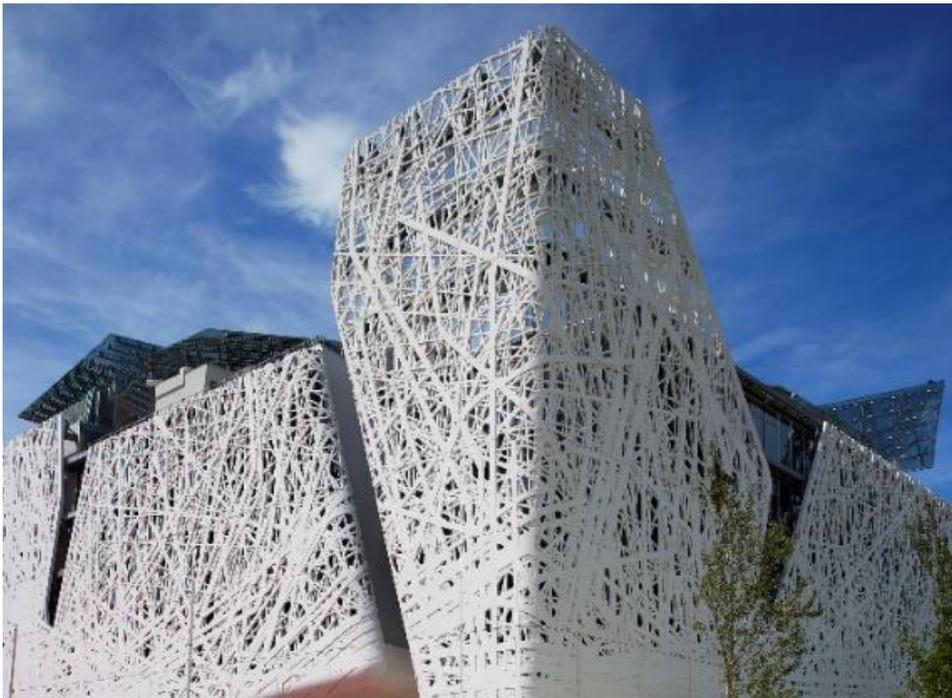


*Figura 20 Eco-Edificio sostenible. TAIWAN. Fuente: Blog, S. (2017, 31 enero). Tao Zhu Yin yuan: el Eco-Edificio sostenible. Tao Zhu Yin yuan: el Eco-Edificio sostenible. abril 15 de 2021*

Su sostenibilidad se manifiesta, principalmente, por su densa vegetación. No obstante, además de ello integrará un sistema de reciclado de agua de lluvia, ascensores de bajo consumo eléctrico, suelos acristalados o placas solares, que en definitiva marcan las últimas tendencias en la Arquitectura Bioclimática.

En este sentido, sus 23.000 árboles y arbustos serán capaces de absorber 130 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) cada año. Pese a no ser una cifra extremadamente significativa, si se compara con la contaminación producida, sí que puede suponer un punto de inflexión que marque la tendencia de las nuevas edificaciones. Con todo ello, esta vegetación contribuirá a reducir las más de 250 millones de toneladas que se generan anualmente de este gas en la localidad asiática.

#### 4.7.2. Palazzo Italia: el árbol de hormigón italiano.



*Figura 21 Palazzo Italia: el árbol de hormigón italiano. TAIWAN. Fuente: Cruickshank, A. (2018, 28 agosto). PlaceTech | Los edificios más inteligentes del mundo: Palazzo Italia, Milán. PlaceTech. abril 15 de 2021*

##### a. Impacto y resultados

Desde hace mucho tiempo los arquitectos, ingenieros y políticos han buscado dar con los conocidos “edificios inteligentes”, los cuales no sólo consumen una menor cantidad de energía y la reciclan, sino también capaces de proporcionar beneficios tangibles al medio ambiente que los rodea. Es por esto por lo que la realización de edificios como Palazzo Italia dan un paso gigante en aras de la consecución de infraestructuras beneficiosas y sostenibles para las comunidades de una locación específica. Este edificio

logrará disminuir en gran medida los niveles de polución de la ciudad italiana, gracias a la ciencia y biotecnología detrás del mismo.

Si bien los resultados específicos no han sido revelados por el gobierno local, los expertos aseguran que el verdadero impacto del edificio no se verá a corto sino a largo plazo. Ya que Palazzo Italia servirá como prueba del avance que se puede lograr en términos de arquitectura e infraestructura, lo que hará que se adopten y conciban este tipo de sistemas en mayor medida los años posteriores.

Realizado con una mezcla de dióxido de titanio y cemento, es capaz de al entrar en contacto con la luz, capturar de manera directa a los distintos compuestos de CO<sub>2</sub> del aire y transformarlos en una suerte de sal, la cual queda aislada en la superficie del edificio. Esta sal al entrar en contacto con el agua se disuelve y la fachada se limpia.

#### b. ECO

En los últimos 5 años se han construido edificios en Milán que han tomado como base la ciencia detrás del edificio, se estima que ese número siga incrementando no sólo en Milán, no solo en Italia, sino en el mundo entero.



*Figura 22 Palazzo Italia: el árbol de hormigón italiano. Fuente Cruickshank, A. (2018, 28 agosto). PlaceTech | Los edificios más inteligentes del mundo: Palazzo Italia, Milán. PlaceTech. abril 15 de 2021*



*Figura 23 Palazzo Italia: el árbol de hormigón italiano. Fuente: Cruickshank, A. (2018, 28 agosto). PlaceTech | Los edificios más inteligentes del mundo: Palazzo Italia, Milán. PlaceTech. abril 15 de 2021*

## **Concreto fotocatalítico ofreciendo ventajas importantes en la construcción. Colombia.**

### **4.7.2.1. ¿Qué es el concreto fotocatalítico?**

Es una tecnología basada en partículas de dióxido de titanio que se puede aplicar al cemento blanco o gris sin afectar su desempeño. Se puede utilizar en cualquier tipo de concreto, con la única diferencia de que es capaz de eliminar sustancias adheridas a su superficie que puedan causar algún tipo de contaminación. Este proceso es conocido como fotocátalisis: cuando la luz solar llega a la superficie, los contaminantes más orgánicos y algunos inorgánicos son neutralizados y luego, gracias a la lluvia, la superficie es lavada removiendo las partículas contaminantes. Así las fachadas se mantienen limpias y no requieren la aplicación de químicos potencialmente dañinos, con el respectivo ahorro de costos por mantenimiento.



Figura 24 Palazzo Italia: el árbol de hormigón italiano. Fuente: Cruickshank, A. (2018, 28 agosto). PlaceTech | Los edificios más inteligentes del mundo: Palazzo Italia, Milán. PlaceTech. abril 15 de 2021

#### **4.7.2.2. Uso de Dioxido de Titanio en fachadas y pavimentos para reducir la contaminación.**

El dióxido de titanio se ha demostrado como un descontaminante muy eficaz para grandes ciudades dónde puede tener beneficios en la calidad del aire a corto plazo.

Se debería fomentar el uso de pinturas o materiales que utilizasen este compuesto químico, dióxido de titanio, en fachadas de edificios de nueva construcción, remodelaciones de edificios, pavimentos de calles, mobiliario urbano, etc. Esto ayudaría a reducir la contaminación y a mejorar la calidad del aire que respiramos en Madrid. Particularmente importante sería el uso de dióxido de titanio en edificios y pavimentos cercanos a fuentes de contaminación como la M-30.

#### **4.7.2.3. Fotocatálisis, la reacción química que neutraliza la contaminación cuyo catalizador es el dióxido de titanio $TiO_2$ .**

La fotocatálisis es una apuesta sencilla, eficaz y asequible. Se trata de aprovechar una reacción química entre varios elementos de forma que los gases contaminantes se conviertan en otro producto, más fácil de procesar y eliminar, reduciendo su presencia en el aire. La fotocatálisis es una reacción de oxidación que se produce cuando coinciden tres factores: dióxido de titanio (que actúa como catalizador), oxígeno y luz, ya sea

ultravioleta o luz visible. Cuando tiene lugar, la reacción neutraliza los óxidos de nitrógeno (NOx), uno de los gases contaminantes más habituales en las ciudades, que proviene de las emisiones del tráfico. Es similar a la fotosíntesis de las plantas, que cuando reciben luz pueden transformar el dióxido de carbono en oxígeno.



Figura 25 Uso-de-dióxido-de-titanio-en-fachadas-y-pavimentos-para-reducir-la-contaminacion. Fuente: abril 15 de 2021

#### 4.7.3. Iglesia de jubileo roma.

**Arquitecto:** Richard Meier

**Fecha:** 1998 - 2003

**Lugar:** Roma, Italia. La iglesia se sitúa en un terreno plano triangular en Tor Tre Teste, Aprox. a seis millas al este del centro de Roma.

##### **Características resaltantes de su arquitectura:**

Su obra se caracteriza por un uso racional de la geometría, la claridad de sus espacios, el soberbio manejo de la luz y el uso del color blanco, como símbolo de pureza ya que es un color que contiene a todos los demás

El proyecto se compone de la iglesia en sí y el centro parroquial, que consta de oficinas, un auditorio y un salón de usos múltiples.

La capilla está compuesta por tres paredes curvas (buscando una relación con la Trinidad) a manera de velas de un barco, ya que simboliza "el barco en el cual navega la gente de Dios".

En la fachada principal, vemos un campanario con cinco campanas que hacen referencia a los cinco continentes.

La fuerte connotación del edificio como un lugar para la gente. Uso racional de la Geometría Manejo de la luz. Uso del color Blanco Campanario con Cinco Campanas

**Aportes tecnológicos:** La propuesta de Meier para este concurso destacó por su forma distintiva y elegante, el uso de los materiales en relación con las tecnologías de construcción:

Se utilizó una estructura de bloques prefabricados de doble curvatura, ensamblados y unidos luego mediante técnicas de postensado, a través de cables horizontales y verticales.

La vela externa está compuesta de 78 segmentos, la intermedia de 104 y la interna, que alcanza los 26 metros de altura, de 176 segmentos.

A fin de preservar la blancura del edificio la empresa Italcementi desarrolló un nuevo cemento conteniendo dióxido de titanio, llamado TX Millennium, que garantiza la blancura del concreto a pesar de la polución, lluvia o efectos del tiempo. La vela externa está compuesta de 78 segmentos La intermedia de 104 segmentos. La interna, que alcanza los 26 metros de altura, de 176 segmentos.



Figura 26 IGLESIA DE JUBILEO ROMA. Fuente: Giannotti, A. (2019, 24 octubre). Iglesia del 2000 / Richard Meier & Partners. ArchDaily Colombia. abril 15 de 2021

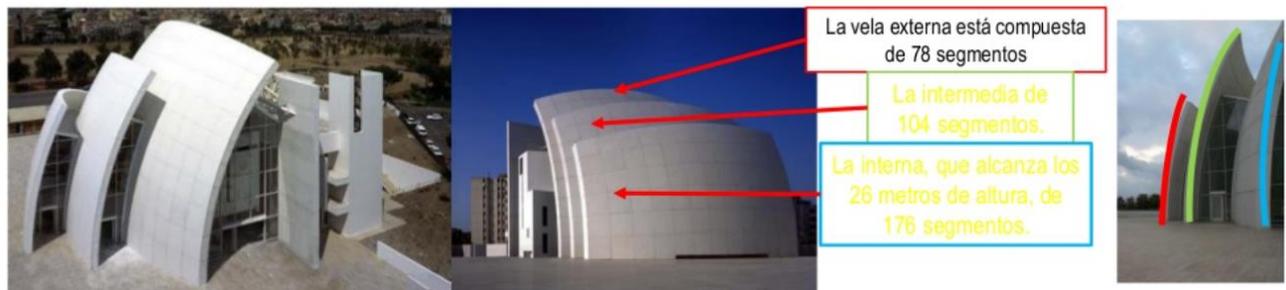


Figura 27 IGLESIA DE JUBILEO ROMA. Fuente Giannotti, A. (2019, 24 octubre). Iglesia del 2000 / Richard Meier & Partners. ArchDaily Colombia. abril 15 de 2021

#### 4.8. Marco referencial Teórica

##### a. La composición del aire

El aire que respiramos está formado por numerosos gases que habitan en nuestro entorno, estos gases son los que hacen que podamos sobrevivir en el planeta. La composición del aire no ha sido igual a lo largo de la historia, sino que ha sufrido una transformación a lo largo de millones de años, pasando por ejemplo de no existir el oxígeno antes de la existencia de los humanos, a ser la parte más importante de la composición del aire.

Los gases que forman el aire son los siguientes:

a. **Nitrógeno:** Constituye alrededor de un 78% del aire atmosférico. Es un componente esencial de los aminoácidos y de los ácidos nucleicos, elementos clave para los seres vivos. Además de formar parte del aire, también ocupa una parte de la composición elemental del cuerpo humano, un 3% para ser exacto. Es el elemento con mayor presencia en el aire que respiramos.

b. **Oxígeno:** Alrededor de un 20% del aire que respiramos. Es el elemento más importante para los seres vivos. Es necesario para la respiración, la acción más importante que relacionamos con el aire. También podemos encontrar este elemento en el cuerpo humano, especialmente en el sistema respiratorio.

c. **Dióxido de carbono:** Ocupa tan solo un 0,03% del aire. Es resultado del uso de oxígeno en diferentes funciones vitales, y es expulsado como resultado de los procesos realizados por el sistema respiratorio.

d. **Agua:** El otro elemento vital para la vida humana ocupa un 0,97% del aire. Se encuentra en forma de vapor de agua, pero es difícil estar seguros de que porcentaje del aire ocupa, ya que su aparición depende de donde este situado, siendo mayor el porcentaje a nivel del mar que en la atmósfera.

#### Los gases nobles

Un 1% de varios gases, no todos tienen la misma presencia dentro de la composición.

Estos gases son los siguientes:

- a. **Argón:** El gas noble con mayor presencia.
- b. **Neón:** Tiene pequeño protagonismo en la formación del aire, pero es un gas muy abundante en el universo.
- c. **Helio:** La ligereza de este elemento ha hecho que se haya evaporado a lo largo de los siglos, y por tanto tiene poca presencia en la atmósfera.
- d. **Metano:** Es uno de los elementos que contribuye al efecto invernadero.
- e. **Kriptón:** Un gas noble con muy poca presencia.

Además, y debido a la contaminación atmosférica y la contaminación generada por la actividad humana, el aire que respiramos contiene una serie de contaminantes como:

- a. **Ozono:** proviene de otros contaminantes denominados “precursores” y que son producidos por el tráfico, la industria o los sistemas de climatización. Estos contaminantes precursores se transforman en ozono, en presencia de radiación solar.
- b. **Monóxido de carbono:** es un gas sin olor ni color, pero muy contaminante y perjudicial para la salud. El CO se encuentra en el humo de la combustión de automóviles, estufas, cocinas de gas y aparatos de calefacción. Puede llegar a acumularse en estancias con una circulación de aire deficiente.
- c. **Plomo:** está presente en el aire, en forma de partículas finas, en las zonas urbanas. Su origen puede ser diverso; desde pilas o baterías hasta residuos industriales e incluso puede estar presente en el humo del tabaco.
- d. **Partículas en suspensión (o material particulado):** son una serie de diminutos cuerpos sólidos o de gotitas de líquidos dispersos en la atmósfera. Son generadas a partir de la actividad humana, como la quema de carbón para producir electricidad) o por medios naturales, como por ejemplo la actividad volcánica.
- e. **Arsénico:** es una sustancia tóxica liberada tanto por ciertas actividades humanas como de forma natural por la corteza terrestre.
- f. **Asbestos:** también llamado amianto es el nombre de un grupo de minerales fibrosos que están presentes en la naturaleza y son resistentes al calor y la corrosión. La inhalación de estas fibras de asbesto, que pueden quedar fijadas en los pulmones, produce importantes problemas de salud.

- g. **Benceno:** es uno de los productos químicos más utilizados ya que se emplea en la elaboración de resinas, plásticos, lubricantes, gomas, detergentes... incluso para producir pesticidas y ciertos medicamentos. También puede tener o
- h. rigen natural, por ejemplo, en el petróleo crudo y en incendios forestales. El humo del tabaco y la gasolina, también contienen benceno.
- i. **Metano:** es un gas de efecto invernadero cuyas principales fuentes de emisión son los combustibles fósiles, las explotaciones agropecuarias (se produce en el sistema digestivo de los rumiantes), y los vertederos.

**4.8.1. Dióxido de azufre:** Es un gas que se origina sobre todo durante la combustión de carburantes fósiles principalmente carbón y derivados del petróleo.

#### **Marco tecnológico.**

En el proceso de elaboración del producto, así como en el proceso posterior de producción en masa es claro que hay tecnología fundamental para su desarrollo.

Dentro de lo principal podemos resaltar:

- La prensa hidráulica, necesaria para dar forma y generar la compactación necesaria.



**Modelo: HTP-50**

*Figura 28 prensa hidráulica. Fuente: Prensas Hidráulicas perfectas para ti | Aero maquinados. (2020, 3 noviembre). Aero maquinados Maquinaria Industrial. Abril 15 de 2021*

- Moldes, por medio de los cuales se dará una forma determinada al producto en este caso rectangular 30x30



Figura 29 molde 30x30 Fuente: Molde cuadrado alto base desmontable - 30x30 cm - El Amasadero SL. (s. f.), Molde cuadrado alto base desmontable - 30x30 cm. abril 15 de 2021



**Maquina Pulidora de Baldosas - TP-20**

Diámetro del Disco: 5.5' (1650 mm)  
 Capacidad por Carga: 24 baldosas de 8" x 8" (200 x 200 mm)  
 20 baldosas de 10" x 10" (250 x 250 mm)  
 16 baldosas de 12" x 12" (300 x 300 mm)  
 Tiempo de Ciclo: 15 minutos  
 Motor: 5 HP

Figura 30 maquina pulidora de baldosa, Fuente: Maquina Pulidora de Pisos Profesional | PRODIAMCO. (2018, 17 enero). PRODIAMCO | Fabricante de herramientas diamantadas. abril 15 de 2021

Del mismo modo hay medios desde el punto de vista administrativo y de funcionamiento, entre estos se puede resaltar:

- Equipos de cómputo (para desarrollo de procesos administrativos)
- Bases de datos (para conocimiento de nuestra marca y la competencia directa)
- Equipos de comunicación.

Esta tecnología de diferente tipo es parte fundamental para el desarrollo del producto, como se puede apreciar está involucrada en cada etapa comprendida desde la planeación y puesta en marcha de la empresa como en el proceso mismo de la elaboración y fabricación del producto.

## **Marco histórico.**

### ***4.8.1.1. Inicios de los rcd en Colombia***

Los antecedentes en Colombia empiezan desde el año 1994 con la resolución 541 que trata el tema de la regulación del cargue y descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros o RCD más conocidos como residuos de construcción y demolición, en donde se especifica las características, uso y manejo que se les debe dar. Más adelante en el 2009 en Medellín se realiza el acuerdo 62 que es la política pública para la gestión de escombros del municipio. Años después en el 2011 con la resolución 2397 se pretende fomentar la reutilización en pequeños porcentajes de residuos dentro de las obras, acción que deberá incrementar año tras año. En el 2013 con el decreto 2981 se hace el planteamiento de PGIRS (plan de gestión integral de residuos sólidos) con el cual se pretende incrementar las prácticas de reducción, recuperación y aprovechamiento de los residuos sólidos en las copropiedades residenciales. En el 2015 con el decreto 1285 se establecen los lineamientos para la construcción sostenible y en el 2017 con la resolución 472 se reglamenta la gestión de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición (RCD) dando a conocer las responsabilidades tanto de los generadores como de los gestores en lo que concierne al almacenamiento, transporte y disposición final de estos.

### ***4.8.1.2. Origen del dióxido de titanio***

El dióxido de titanio recibió su denominación oficial tras ser creado en un laboratorio a finales de la década de 1800. Sin embargo, no se comercializó masivamente hasta comienzos del siglo XX, cuando empezó a imponerse como alternativa más segura a otros pigmentos blancos.

El metal titanio y su compuesto TiO<sub>2</sub> se hallan en todo el mundo –unidos a otros elementos como el hierro– en varios tipos de rocas y arenas minerales, incluido un componente de algunas playas arenosas. El titanio se suele encontrar en la ilmenita (un mineral óxido que contiene titanio y hierro) y, a veces, en el rutilo (una forma del TiO<sub>2</sub>). Estos compuestos moleculares inertes se deben separar mediante un proceso químico para obtener dióxido de titanio puro.

#### **4.8.2. Marco normativo.**

Norma técnica colombiana ntc 6033

El propósito general de las etiquetas y declaraciones ambientales es promover la oferta y demanda de productos y servicios que causen menor impacto en el ambiente, mediante la comunicación de información verificable y exacta, no engañosa, sobre aspectos ambientales de dichos productos y servicios, para estimular el mejoramiento ambiental continuo impulsado por el mercado.

La presente norma se enmarca en la implementación del esquema del Sello Ambiental Colombiano, cuya reglamentación de uso se estableció mediante la Resolución 1555 de octubre de 2005 de los Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y de Comercio, Industria y Turismo.

Este Sello puede otorgarse a servicios prestados y bienes elaborados, importados o comercializados en el país, que deseen portarlo, y cumplan con los criterios ambientales establecidos previamente como documentos referentes frente a los que se certifican dichos productos.

Crear una herramienta informativa y comercial para diferenciar los productos que presenten comparativamente un mejor desempeño ambiental.

- a. Incentivar el crecimiento del mercado nacional e internacional para este tipo de productos.
- b. Incentivar el crecimiento de la producción de bienes y servicios amigables con el ambiente
- c. Promover un cambio hacia los productos ambientalmente amigables en las preferencias de compra de los consumidores.
- d. Facilitar el acceso al mercado y mejorar la imagen de los productos con un mejor desempeño ambiental.

e. Promover el uso y desarrollo de procesos, técnicas y tecnologías limpias o sostenibles.

Para lograr estos objetivos, los criterios contenidos en esta norma se han desarrollado mediante un proceso que involucra la participación y la concertación con todas las partes interesadas.

***Decreto 566 Política pública de ecourbanismo y construcción sostenible de Bogotá***

Reorientación de las actuaciones de urbanismo y construcción de Bogotá D.C., hacia un enfoque de desarrollo sostenible, contribuyendo con la transformación de un territorio resistente que mitiga y se adapta al cambio climático. (secretaría distrital de planeación, 2009)

***Marco normativo internacional.***

Natural resources management Act 2004 o la ley de gestión de los recursos de 2004 Australia Prever la protección de los recursos naturales del Estado; para derogar al animal y Ley de Control de Plantas Protección Agrícola y Otros Fines de 1986, el Suelo Ley de conservación y cuidado de la tierra de 1989 y la Ley de recursos hídricos de 1997 y otros propósitos.

***Resolución 472 de 2017***

Se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones.

Constitución Política de Colombia	En sus artículos 79 y 80, se establece que es deber del Estado proteger, prevenir, controlar y planificar la diversidad, integridad y aprovechamiento de los recursos naturales, con el fin de conservarlos, para garantizar no solo el desarrollo sostenible, sino el derecho que todas las personas tienen de gozar un ambiente sano.
Ley 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones

Ley 1252 de 2008	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Ley 1259 de 2008	Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1077 de 2015	El Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, en el artículo 2.3.2.2.2.3.44. “Recolección de residuos de construcción y demolición”. La responsabilidad por el manejo y disposición de residuos de construcción y demolición serán del generador, con sujeción a las normas que regulen la materia.
Resolución 754 de 2014	Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
Resolución 0472 de 2017	Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones. Esta norma deroga a partir de 01 de enero de 2018 la Resolución 541 de 1984.

Tabla 5/resolución 422 del 2017/ Fuente: <https://www.elamasadero.com/506-molde-cuadrado-fondo-desmontable-30x30-cms.html/> abril 15 de 2021

#### **4.8.3. Marco productivo.**

##### ***La producción en serie***

La fabricación en serie es la producción de bienes en grandes cantidades utilizando diseños estandarizados para que sean todos iguales. habitualmente se emplean técnicas de cadenas de montaje. una cadena o tren de montaje es un sistema en el que el producto es fabricado según un proceso que se desarrolla paso a paso, a medida que éste va avanzando constantemente entre un conjunto de obreros y máquinas.

##### **CARACTERÍSTICAS:**

- a. La cantidad por fabricar por cada producto es muy elevada.
- b. Los procedimientos son mecanizados o automatizados

- c. Los ajustes de máquinas son escasos.
- d. La mano de obra, en ciertas líneas de ensamble es poco especializada.
- e. El inventario de producción en curso es muy reducido.
- f. Existe un servicio permanente de mantenimiento.
- g. Existe un sistema de distribución,
- h. Permite planificación de inventario: calcular la cantidad por producir para reducir costos de almacenamiento, preparación de máquinas.

### **VENTAJAS**

- a. Perfeccionamiento del producto: Ya que, a diferencia de la producción por encargo, en la producción en serie, el patrón o molde para la fabricación está dado por las máquinas lo que implica pocas o ninguna imperfección óptica y/o de funcionamiento.
- b. El producto es más fácil de fabricar ya que el procedimiento de fabricación es el mismo. (Como anteriormente dicho, el patrón o molde, ya se encuentra configurado en las máquinas).
- c. El producto es más barato, ya que el uso y la ocupación de las máquinas necesarias para la fabricación pueden ser optimizado. Además, la compra en grandes cantidades de los materiales para la fabricación es significativamente mucho más barata.

### ***Materia prima.***



Figura 31 materias primas baldosa, Fuente: [Dombrowski, R. \(2019, 2 febrero\). Cadena de producción con las baldosas cerámicas.](#)

## Maquinaria



Figura 32 maquinaria baldosa, Fuente: Dombrowski, R. (2019, 2 febrero). Cadena de producción con las baldosas cerámicas. Dreamstime.com. abril 15 de 2021

## CONTROL DE CALIDAD.



Figura 33 calidad baldosa, Fuente: Dombrowski, R. (2019, 2 febrero). Cadena de producción con las baldosas cerámicas. Dreamstime.com. abril 15 de 2021

## EMBALADO



Figura 34 embalada baldosa, Fuente: Dombrowski, R. (2019, 2 febrero). *Cadena de producción con las baldosas cerámicas*. Dreamstime.com. abril 15 de 2021

## **TRANSPORTE**



Figura 35 transporte baldosa, Fuente: Dombrowski, R. (2019, 2 febrero). *Cadena de producción con las baldosas cerámicas*. Dreamstime.com. 15 de 2021

### **5. FACHALETA VERDE DE 30cm X 30cm UTILIZANDO RESIDUOS DE CONCRETO RCD Y DIÓXIDO DE TITANIO CON EL FIN DE AYUDAR A BAJAR TEMPERATURAS EN EDIFICACIONES COLOMBIANAS**

#### **5.1. Descripción**

El producto consiste en una “fachaleta ecológica” elaborada a partir de materiales procedentes de los residuos de construcción y demolición (RCD), a los cuales se les añade dióxido de titanio, sustancia que elimina la contaminación del aire, transformando el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en sales inertes. De esta forma, la fachada contribuye al medio ambiente y a cuidado, del mismo modo mejora las condiciones de habitabilidad para las personas al interior de las edificaciones que cuentan con la cobertura de la fachaleta verde.

#### **5.2. Composición**

##### **Los componentes**

Cemento es un aglomerante que tiene propiedades mecánicas, químicas y físicas esta propiedad debe estar contempladas en la norma NTC 121.

Arena de río es un árido el cual nos ayudará a llevar una humedad controlada la cual será para uso de mezcla con el cemento dosificada en 11, 43 kg por cada prueba.

Agua es una sustancia líquida que hace parte de los recursos naturales es necesaria para que reaccionase el cemento y la arena y de manejo a la mezcla.

Dióxido de Titanio  $TiO_2$ , Compuesto químico que utilizaremos dentro del diseño de mezcla en 4 proporciones diferentes las cuales irán en de kg para 4 diseños de mezclas.



Figura 36 Fuente: Johanna Rodríguez, Emmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

### 5.2.1. Especificaciones técnicas.

Las medidas de la fachaleta ecológica son: 30 cm x 30 cm x 8.5 mm

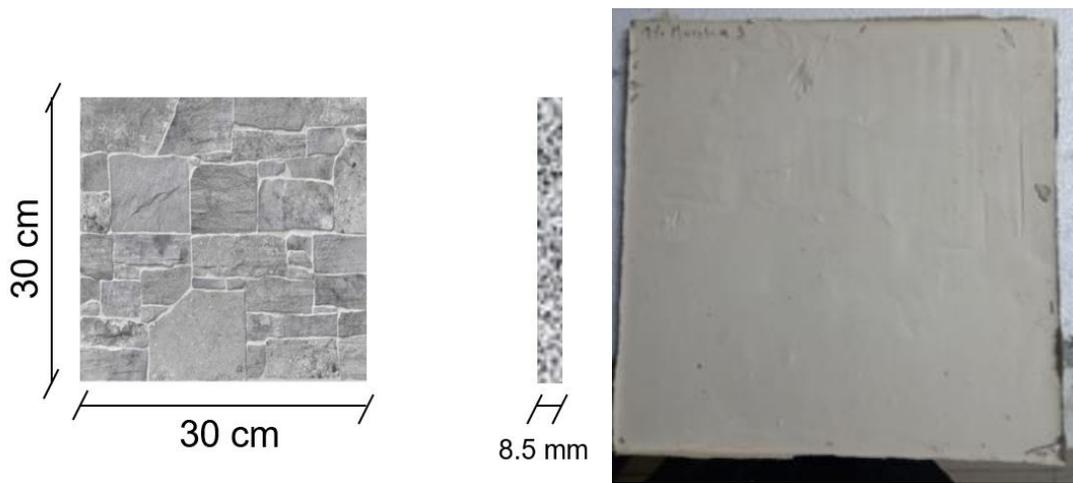


Figura 37 Fachaleta sostenible. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

### 5.2.2. Características.



Figura 38 transporte baldosa, Fuente: Figura 32 transporte baldosa, Fuente:

Plaza, S. E. L. (s. f.). *Valencia Plaza - Noticias de Valencia. Información y opinión sobre economía, cultura y deportes de toda la Comunitat Valenciana*. Valencia Plaza. abril 15 de 2021

Uso: Residencial

Acabado: Mate

Aspecto: Caras diferenciadas

### 5.2.3. Ventaja comparativa.

Es un acabado tipo fachaleta elaborada a partir de materiales procedentes de los residuos de construcción y demolición (RCD), a los cuales se les añade dióxido de titanio, sustancia que elimina la contaminación del aire, transformando el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en sales inertes. Adicionalmente, según su composición, colabora con el confort térmico de las viviendas de Bogotá y sus alrededores

Este es un material completamente sostenible y ayuda a la conservación del medio ambiente.

#### 5.2.4. Presentación.

La Fachaleta tiene unas dimensiones de 30 cm de ancho, 30 cm de largo y 8.5 cm de espesor, con una textura tipo rústica.

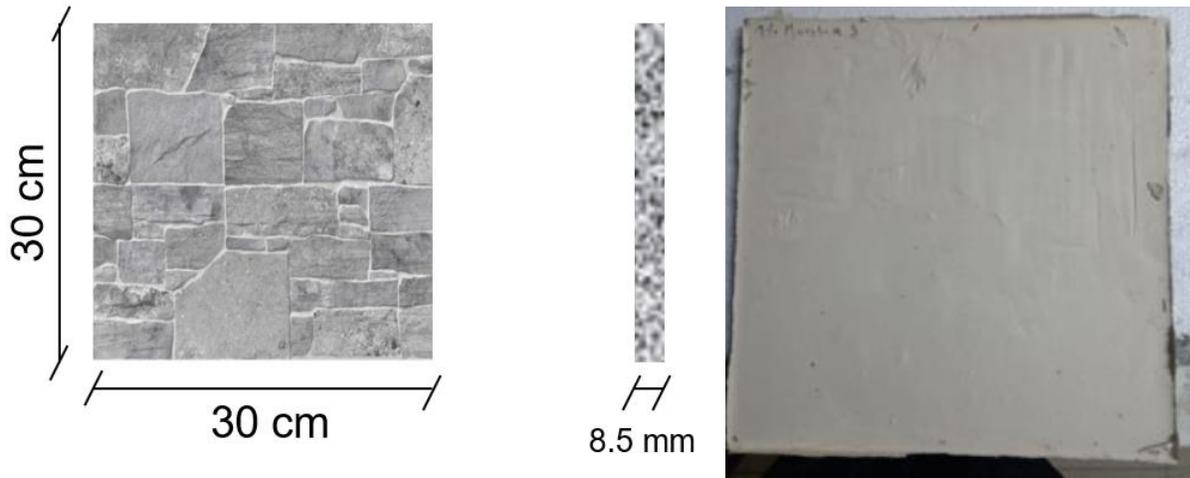


Figura 39 Fachaleta sostenible. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

#### 5.3. Proceso de Producción

La realización y la puesta en marcha de una planta de producción de la fachaleta verde va a contribuir directamente dentro de la sociedad de nuestro país, aparte de las obvias oportunidades de empleo el sentido de la empresa dará el beneficio de materiales ecológicos, pero sin el impacto ambiental que genera la competencia sea cual sea, dicho esto los trabajos mencionados irán desde la recolección de las materias primas para reciclar hasta el transporte de la producción misma.

El modelo de producción que adoptaremos es el proceso por lotes el cual se apoya en plantillas para generar acelerar el volumen de producción de las fachaleta verdes de esta manera lograremos cubrir la demanda que nos generen nuestros clientes y el mercado en general.

Alistamiento para fabricación de la tableta manual.

Se realizaron 12 encofrados en madera de tamaño 30 x 30 para la fabricación de la tableta y 12 de 5 x 5 para ensayos.

Gramera que se utilizara para determinar las cantidades de materiales que utilizaran.

Palustre, recipiente plástico, tela de polipropileno, reloj.



Figura 41 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021



Figura 40 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

### Proceso de impermeabilización de la madera

Tomamos los encofrados de madera, los marcamos y colocamos en fila para poder impermeabilizar la madera se aplica con una brocha el acpm y parafina disuelta esto con fin de que la madera no absorba el agua de la mezcla al colocarla en el molde. Vease en la imagines 1 al 5.



Figura 42 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021



Figura 43 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021



Figura 44 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021



Figura 45 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

### 5.3.1. Actividades.

Para este indicador nos basamos en las fases del proceso productivo en planta, en donde encontramos ocho fases básicas que se asemejan a los competidores del mercado, pero con la clara diferencia en los materiales y materias primas a usar.

- Recolección de materias primas
- Preparación de pastas (mezcla (con adición de materiales especiales), molienda, atomización)
- Conformado (por prensado o extrusión)
- Secado
- Preparación de esmaltes
- Esmaltado y decoración
- Cocción
- Clasificación y embalaje

### 5.3.2. Duración del ciclo productivo.

Para determinar los tiempos cronometrados es necesario conocer el proceso completo de fabricación de fachaletas, para poder tomar un ciclo de cada operación. El proceso de elaboración de fachaletas se divide en 16 elementos, estos se describen en la siguiente

Tabla 6/ duración de un ciclo productivo/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

ELEMENTO	DESCRIPCION
E1	Llenar carreta de caolín
E2	Llenar el cernidor de caolín para cernirlo
E3	Llenar carreta de caolín cernido
E4	Moler los RCD
E5	Llenar carreta de RCD molido
E6	Llenar bote con agua
E7	Llenar bote con TiO <sub>2</sub>
E8	Llenar molino y realizar mezcla
E9	Llenar carretón con mezcla

<b>E10</b>	Cernir arena de rio en carreta
<b>E11</b>	Moldear fachaletas
<b>E12</b>	Llenar bancos con fachaletas
<b>E13</b>	Endosar fachaletas en bancos
<b>E14</b>	Colocar fachaletas en el horno
<b>E15</b>	Quemar fachaletas
<b>E16</b>	Entarimar fachaletas quemadas

Teniendo el proceso de producción definido, se procede a la toma de tiempos cronometrados de cada uno de los elementos. Se tomaron 10 ciclos de cada uno; los tiempos están expresados en minutos, estos se muestran en la siguiente tabla

Tabla 7/ciclos de tiempo/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

Elemento	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10
<b>E1</b>	9,73	9,94	10,62	9,42	8,45	11,90	11,87	10,54	9,18	10,77
<b>E2</b>	9,71	10,04	8,34	10,58	9,35	10,56	10,85	8,52	8,36	11,48
<b>E3</b>	1,68	3,83	3,67	2,54	3,75	1,87	0,39	0,93	1,15	1,52
<b>E4</b>	2,67	2,43	2,06	2,25	2,48	2,84	2,74	2,27	2,66	2,45
<b>E5</b>	1,04	1,22	1,97	1,84	1,94	1,05	1,97	1,30	1,33	1,96
<b>E6</b>	2,98	2,67	2,77	2,25	2,11	2,73	2,18	2,00	2,06	2,18
<b>E7</b>	1,36	1,75	1,46	1,46	1,79	1,18	1,14	1,74	1,69	1,27
<b>E8</b>	7,92	70,11	99,62	89,48	79,98	109,18	93,82	92,68	106,82	98,94
<b>E9</b>	23,66	22,11	10,77	14,43	19,17	12,23	23,58	20,34	25,62	12,98

<b>E10</b>		8,81	5,65	8,08	10,81	8,69	6,84	6,03	10,47	10,69	10,97
<b>E11</b>		279,99	249,80	110,45	331,76	19,70	44,24	209,06	341,54	146,65	241,84
<b>E12</b>		59,43	4,07	15,87	47,57	51,01	24,14	24,92	72,52	75,90	8,76
<b>E13</b>		114,03	40,32	84,00	110,83	10,68	99,91	20,08	105,40	70,12	70,17
<b>E14</b>		26,71	40,31	14,82	60,24	55,35	42,20	71,00	25,54	40,74	67,59
<b>E15</b>		158,00	164,00	172,00	180,00	179,00	168,00	169,00	174,00	180,00	156,00
<b>E16</b>		21,86	30,61	14,35	31,11	40,39	24,25	18,13	55,03	27,19	54,66

Teniendo los 10 ciclos de los tiempos cronometrados de cada elemento, se determinó el Tiempo Medio Observado (TMO), mediante la siguiente operación matemática.

$$TMO = \frac{\sum \text{Tiempos cronometrados}}{\text{Cantidad de Tiempos Cronometrados}}, 1$$

La toma de tiempo se realizó para la fabricación de 7 bancos que equivalen a 686 fachaletas.

Tabla 8 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

<b>Elemento</b>	<b>Total</b>	<b>TMO (min) =total/10</b>
<b>E1</b>	102,42	<b>10,24</b>
<b>E2</b>	97,79	<b>9,78</b>
<b>E3</b>	21,33	<b>2,13</b>
<b>E4</b>	24,86	<b>2,49</b>
<b>E5</b>	15,62	<b>1,56</b>
<b>E6</b>	23,94	<b>2,39</b>
<b>E7</b>	14,84	<b>1,48</b>
<b>E8</b>	919,57	<b>91,96</b>

<b>E9</b>	184,88	<b>18,49</b>
<b>E10</b>	87,05	<b>8,70</b>
<b>E11</b>	1975,04	<b>197,50</b>
<b>E12</b>	384,19	<b>38,42</b>
<b>E13</b>	725,55	<b>72,55</b>
<b>E14</b>	444,51	<b>44,45</b>
<b>E15</b>	1 700,00	<b>170,00</b>
<b>E16</b>	317,58	<b>31,76</b>
<b>Total</b>		<b>703,90</b>

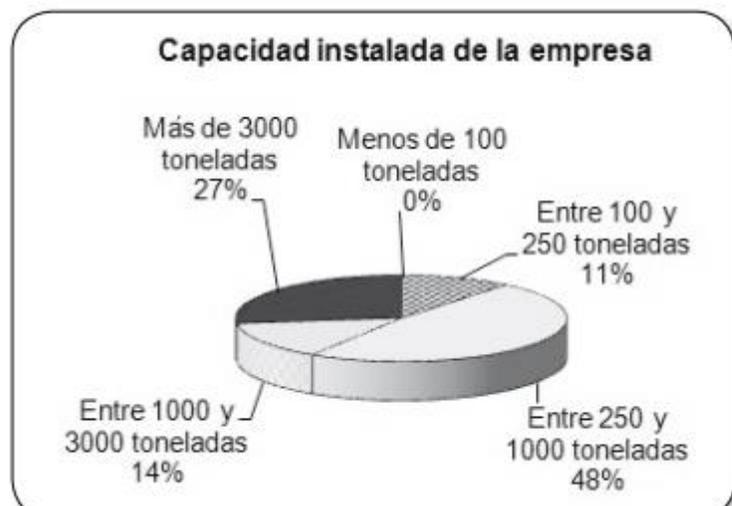
Se convirtieron en unidades únicas expresadas en minutos; los tiempos medios observados se muestra en la siguiente tabla.

Al ponderar los tiempos cronometrados se puede observar el tiempo total que se necesita para elaborar 686 fachaletas, siendo este de 703,90 minutos.

### 5.3.3. Capacidad Instalada.

Nuestra empresa muestra su capacidad instalada por medio de gráficos expresados en toneladas donde podemos notar el potencial previsto y más aún el potencial de desarrollo en función de nuestro centro de producción de las fachaleta verdes.

Figura 36. Capacidad instalada. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021



## Procesos.

### Procesos control de calidad

Tabla 9 procesos control de calidad / Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

	Fase	Producto de entrada	Descripción de la fase	Producto de salida
1	Control de materias primas	Materias primas para pasta y esmalte	Recepción de las materias primas, Control y almacenamiento de las materias primas según sea	Materias primas
2	Mezcla	Materias primas para fachaleta verde	Mezclado Esta puede hacerse: Por vía seca (seguida o no por granulación) Por vía húmeda, que termina en un proceso de atomización	Polvo granulado, Polvo atomizado.
3	Conformado	Granulado, Atomizado, Masa plástica.	Conformado por prensado: conformación de piezas mediante prensado en seco con moldes del polvo granulado atomizado. Conformado por extrusión de masa plástica	Piezas crudas prensadas (5-7 agua). Piezas crudas extrudidas (12-17 agua)
4	Secado	Piezas crudas (5-7 agua).	Secado de las piezas obtenidas de las prensas en secaderos verticales u horizontales	Piezas secas (0,2-0,6 agua)
5	Preparación de esmaltes	Materias primas para esmaltes	Elaboración de fritas y esmaltes ajustados a las condiciones requeridas.	Fritas, engobes, esmaltes, tintas, etc.
6	Esmaltado y decoración	Esmaltes, engobes. Piezas crudas o cocidas.	Esmaltado previo o posterior a las cocciones Se da también una decoración de los productos terminados.	Piezas crudas o cocidas.
7	Cocción	Piezas crudas o cocidas	Horneo de las piezas. Puede darse una, dos y hasta tres cocciones, dependiendo del tipo de proceso.	Producto terminado resultante.
8	Clasificación y embalado	No esmaltado Esmaltado monococción Esmaltado bicocción Decorado tercer fuego	Selección y clasificación del producto resultante según calidad y tono. Embalaje y preparación de expediciones	Producto terminado clasificado.

#### 5.3.3.1. Proceso conformado de piezas

Tabla 10/ proceso conformación de piezas/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

3	Conformado		
	Prensado en seco	Conformación de piezas mediante prensado de polvo granulado (atomizado o no) dispuesto en moldes metálicos. Control de las características requeridas de la mezcla de granulado (humedad, granulometría, fluidez) Regulación de la alimentación de la mezcla, según la dosificación requerida. Colocación, cambio y control de los moldes. Realización del conformado de la pieza accionando la prensa Regulación y control del ciclo de prensado preestablecido, controlando la constancia de la fuerza de compactación y del tiempo de prensado.	Piezas crudas conformadas en moldes
		Recogida del producto conformado y colocación en la zona de secado mediante bancos de rodillos.	Piezas crudas desmoldadas dispuestas en planos metálicos continuos
	Extrudido	Conformación de piezas por extrusión de pasta mediante una matriz que forma una pieza de sección constante Control de las características requeridas de la pasta (humedad, plasticidad). Regulación de la alimentación de la mezcla, según la dosificación requerida. Colocación, cambio y control de boquillas de la matriz de la extrusora Realización del conformado de la pieza accionando la extrusora Regulación y control del ciclo preestablecido de la máquina, controlando la constancia del sistema de propulsión, y de la cortadora de pasta ya conformada.	Piezas crudas conformadas por extrusión
		Recogida del producto conformado y colocación en la zona de secado mediante cinta transportadora u otros sistemas de transporte interno.	Piezas crudas dispuestas en pallets

#### 5.3.4. *Puesta en marcha.*

Para la fabricación de las fachaletas sostenibles, se procede a la elaboración de un concreto que contiene como granular los RCD de concreto recolectados en obras.

Una vez se tengan listas las mezclas se procede a tomar la cantidad necesaria del para generar la estructura primaria de la fachaleta. Para lo cual se vierte el concreto en uno de los moldes y se lleva al centro de la prensa hidráulica donde se activa el mecanismo que generará la presión necesaria para dar forma a la primera etapa de fabricación.

Posteriormente se retirará de manera manual el molde que contiene la primera etapa de la fachaleta y se activa el mecanismo de palanca que permite elevar la estructura primaria para así ser retirada de la prensa.

Retirada la estructura primaria de la fachaleta se colocará en un molde ubicado en la mesa de vibrado.

Posteriormente se activa la mesa de vibrado, permitiendo la compactación homogénea del concreto.

Vibrada la fachaleta se traslada a las celdas de fraguado donde permanecerá hasta el momento de ser desencofradas y así trasladarlas al punto de almacenamiento para su posterior empaque y embalaje.

#### 5.4. Necesidades y requerimientos

##### 5.4.1. *Materias primas e insumos.*

###### a. Materias primas.

Entre las principales encontramos cajas, RDC de concreto, dióxido de titanio, cinta, escritorios, esferos, estacas, estantes, estibas, lápices, marcadores, papelería, sillas

###### b. Insumos.

Entre los principales encontramos archivador, bases de datos, calendario, cargadores, computador, datos informáticos, documento de clientes, envolturas, formatos de control, impresora, ordenes de mercancía, datos del producto, ordenes de pago.

##### 5.4.2. *Pruebas y Ensayos.*

PRUEBAS Y ENSAYOS	
ENSAYO PARA CARACTERIZACIÓN FÍSICA	
DESCRIPCIÓN	NORMA
Absorción en baldosas de cemento	NTC 1085 1976
ENSAYO PARA LA RESISTENCIA	
Compresión en baldosas de cemento	NTC 1085 1976
Permeabilidad de placas onduladas de fibrocemento para cubiertas y revestimientos	NTC 4694 2002
Flección en baldosas de cemento	NTC 1085 1976
Flexión en bordillos, sardineles, cárcamos y cunetas	NTC 4109 2008
Resistencia a la flexión en baldosas con superficie de	NTC 2849 1997
Compresión en paneles prefabricados como conducting, strength test of panels for building construction compressive load test on wall specimen	ASTM E72 15
Punzonamiento en paneles prefabricados como conducting, strength test of panels for building construction compressive load test on wall specimen	ASTM E72 15
Flexión para la caracterización de paneles	ASTM E72 15

#### 5.4.3. Tecnología, herramientas, equipos y maquinaria

##### a. Tecnología.

- Uso de softwares para los modelos virtuales y mejoramiento del proceso de producción.

##### b. Herramienta.

- Formaletas Metálicas calibre  $\frac{3}{4}$ " para losetas.
- Mesa vibratoria para fabricación de sardinel.
- Prensa hidráulica 50 toneladas de presión directa, 1800 libras de presión hidráulica para la fabricación de losetas.
- Zarandas para clasificación de agregado pétreo.

##### c. Equipo.

- Mezcladora de un bulto de cemento.

- Montacargas manual de 1 tonelada de capacidad
- d. Maquinaria.
- Mezcladora de un bulto de cemento.

#### 5.4.4. Modelo o Prototipo

Por medio de este producto Fachaleta ecológica, queremos demostrar en la investigación y fabricación que el funcionamiento del (TIO<sub>2</sub>) Dióxido de Titanio en materiales compuesto de concreto puede funcionar dando como resultado una fachaleta sostenible que puede llegar a ser innovador para la industria de construcción. Las materias para esto debimos sacar 4 pruebas las cuales se preparan mezclas iguales y con una dosificación en Tio<sub>2</sub>, en proporciones del 0%, 1% 2 % 3%.

#### 5.4.5. Sistemas

##### Preparacion de mezcla

Primero separamos los materiales, para poder determinar los pesos de los materiales dados en gramos para la fabricación empezando con la primera prueba de 0 % de dióxido de titanio.

Preparacion de mezcla arena la sernimos con un colador para poder retirar los trozos gruesos de arena , con la gramera medimos las proporciones que vemos en la tabla mas adelante.

Preparamos el area la cual debe estar limpia para preparar la mezcla despues de tener lista las proporciones.

Tomamos una tela de poliproleno colocamos la arena y el cemento para mezclar los dos materiales, colocamos en suelo para poder agregar el agua, ya teniendo los 3 componentes de la preparacion de mezcla empezamos a espacir y merclar en repetidas veces hasta el agua se disuelva entre la mezcla de cemento y arena esta no puede quedar muy aguada, ni muy seca puesto que el tiempo de secado podria demorar mucho o por lo contrato no nos serviria la fabricación.

En este proceso por cada muestra de proporcion al 0 % demoramos aproximadamente 30 minutos en pesar los materiales y hacer las mezclas para pasarla a los moldes de madera. Se realizaran una capa de las 3 primeras capas sera 8 cm la cual es de cemento arena agua sin TIO 2.

Muestra 1 al 0 % TIO 2.

Muestra 2 al 0 % TIO 2.

Muestra 3 al 0 % TIO 2.



Figura 46 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

Grafica 1, materiales sin TIO2.

Proceso de aplicación las mezclas en los encofrados recordemos que en cada mezcla y aplicación majamos tiempos de 30 minutos.

Referencia de imagen de capa en muestra 1



Figura 47 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

En las 2, 3, 4 se manejó la misma proporción de materiales.

**Cemento RCD** 4,16 KG

**Arena de rio** 11,43 KG

**Agua** 2,02 KG

El material químico TIO 2 Dióxido de Titanio si vario en las mezclas de las siguientes maneras.

Muestra 2 - 0,083 kg

Muestra 3 – 0,042 kg

Muestra 4 -0,125

Muestra de imagen de capas referencia 2 al 4.

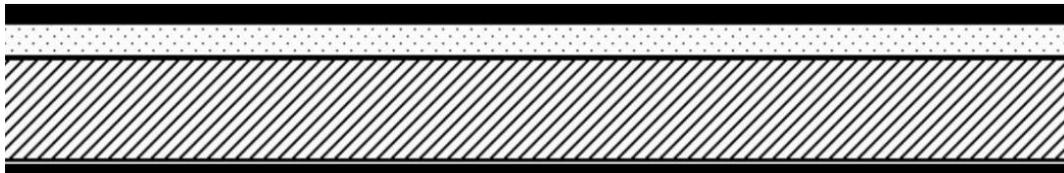


Figura 48 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

Proceso de aplicación las mezclas en los encofrados recordemos que en cada mezcla y aplicación majamos tiempos de 30 minutos.

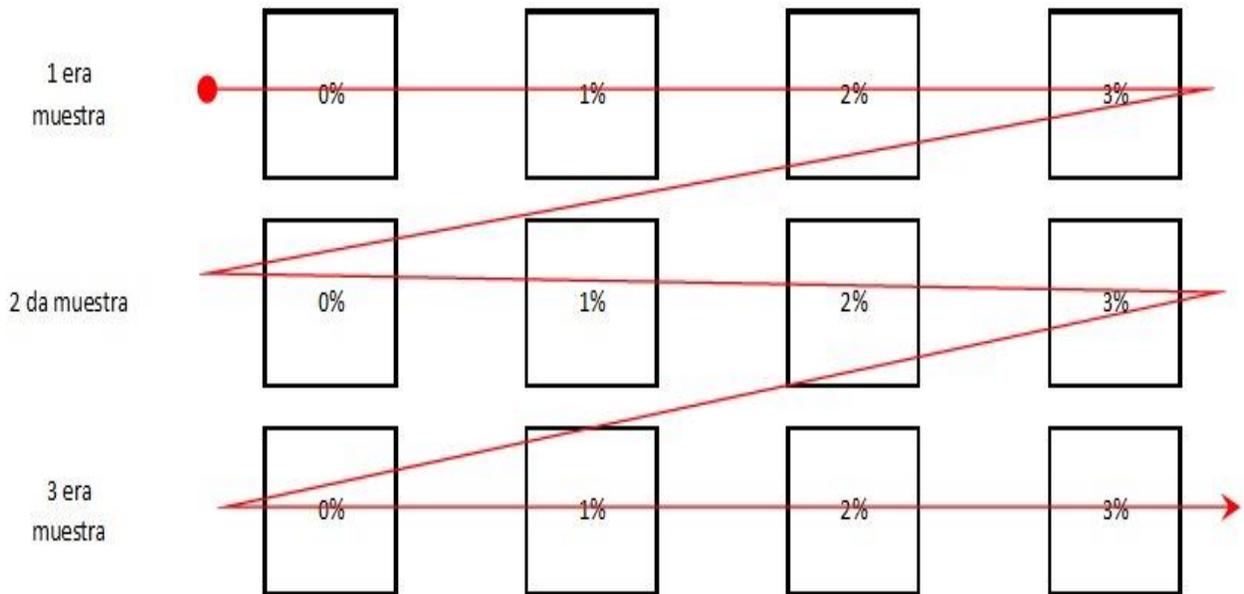


Figura 49 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

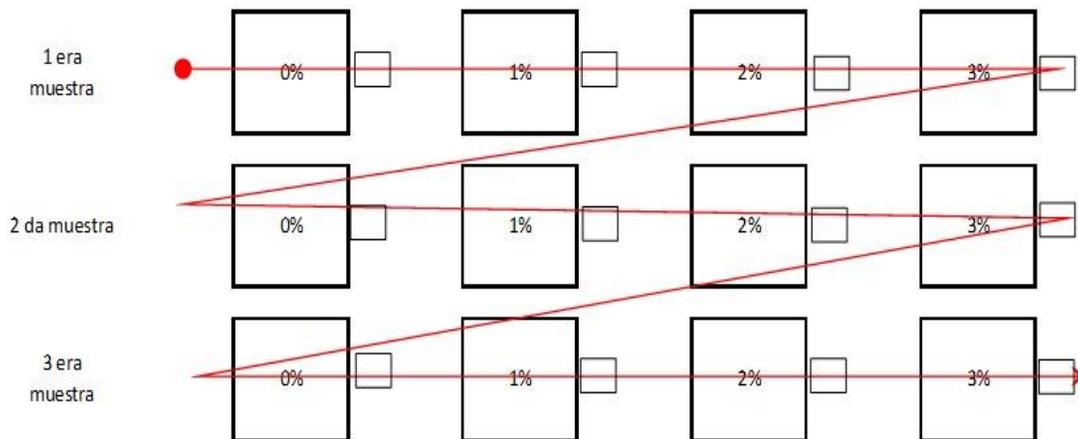


Figura 50 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

Imagen de mezcla aplicadas en encofrados.

Proceso de aplicación las mezclas en los encofrados recordemos que en cada mezcla y aplicación majamos tiempos de 30 minutos.

A. Demostración de contenido de TIO<sub>2</sub> en mezclas atreves de la tabla grafica.

Contenido en la mezcla de dióxido de titanio TIO 2 de 0,0083kg Prueba al 1 %.



Figura 51 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

Contenido en la mezcla de dióxido de titanio TIO 3 de 0,042 kg. Prueba al 2 %.

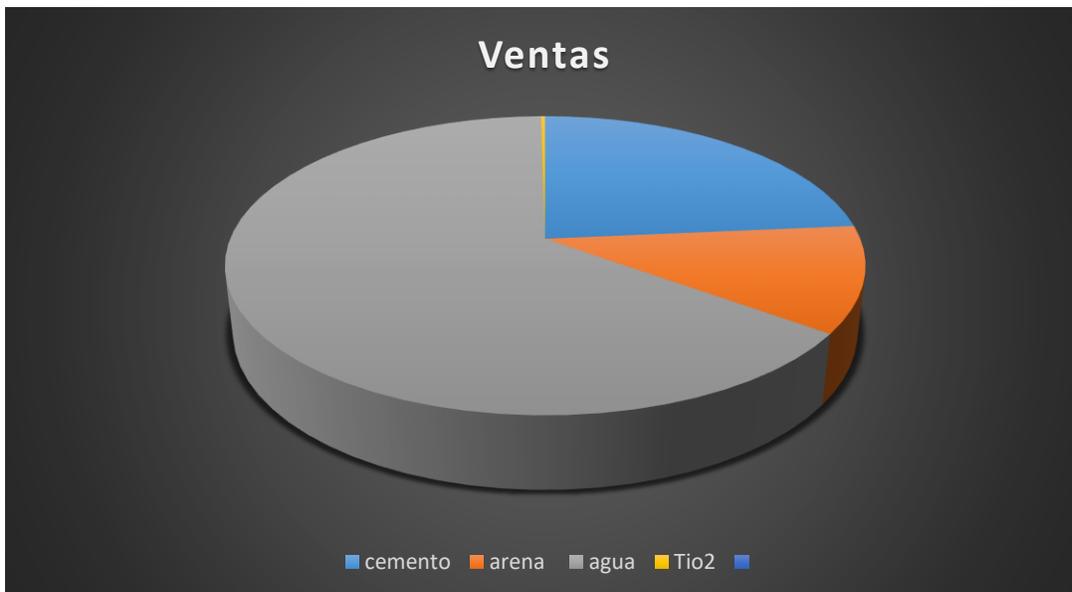


Figura 52 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

Contenido en la mezcla de dióxido de titanio TIO 2 de 0,125 kg. Prueba al 3 %.

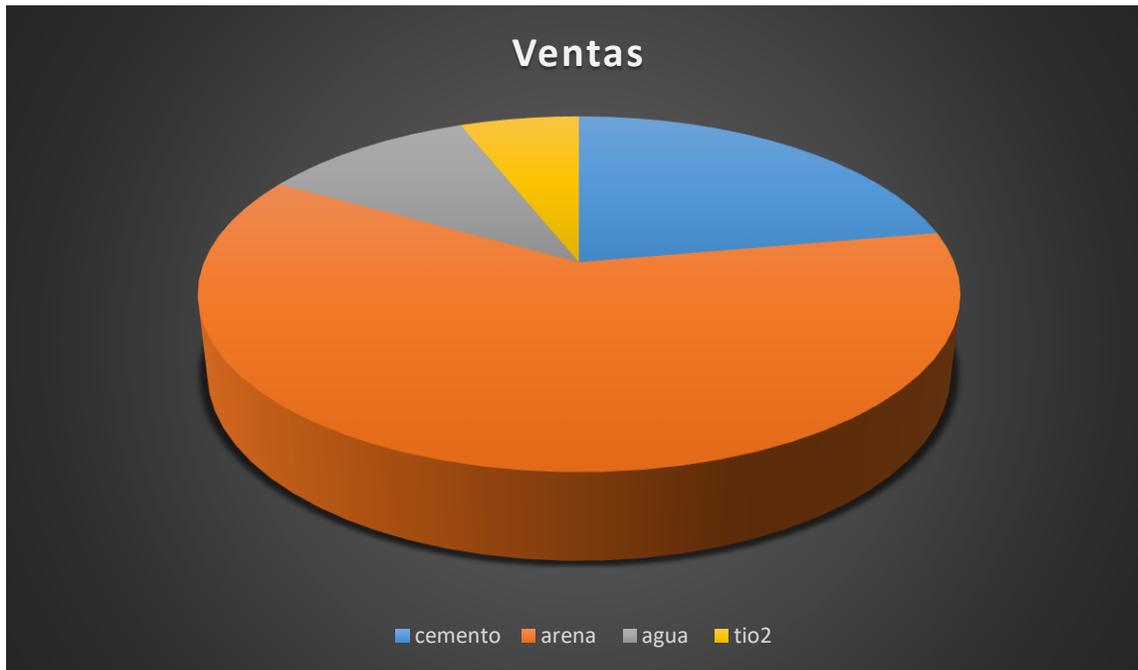


Figura 53 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

Demostrado las proporciones de mezcla para la fabricación de las tabletas pudimos observar que cada vez que el dióxido de titanio se aplicaba la mezcla se tornaba cada vez más clara, unas de las funciones que buscamos es que realmente también funcione como fotocatalizador.

#### 5.4.6. Costos

##### 5.4.6.1. Precios unitarios.

Para los costos variables unitarios se debe tener en cuenta los siguientes conceptos, primero el precio de venta unitario es de fachaleta verde de 30 x 30 x 1.5 cm es de \$79.650. La unidad de costeo se estableció en \$15.892. La margen de contribución se fijó en un 79,93% además las condiciones comerciales para todos los ítems que a continuación se exponen en la tabla de Costos variables unitarios.

## 6. PLAN FINANCIERO

### 6.1. Precio del producto

Tabla 12/precio del producto /Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

PRODUCTO	PRECIO DE VENTA DE LA COMPETENCIA	QUE PESO POSEE EN LA TOMA DE SU DECISIÓN	PRECIO SEGÚN SU COSTO COSTO $(1 - M/C)$	QUE PESO POSEE EN LA TOMA DE SU DECISIÓN	PRECIO SEGÚN PERCEPCIÓN DEL CLIENTE	QUE PESO POSEE EN LA TOMA DE SU DECISIÓN	PRECIO DE VENTA SUGERIDO
FACHALETA ECOLÓGICA	\$ 92.500	10,00%	\$ 65.000	20,00%	\$ 82.000	70,00%	\$ 79.650

El precio de venta del producto fachaleta ecológica de 30\*30, sale después de tener consideraciones como el precio de la competencia y el precio según el costo y sobre todas las cosas la percepción del cliente, cada uno cuenta con un porcentaje haciendo hincapié en la percepción del cliente con un 70%. Esto nos lleva a la conclusión de que el precio sugerido sería de \$ 79.650 m2.

### 6.2. Costo de distribución

Tabla 13/costo de distribución/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

No	PRODUCTO	PRECIO DE VENTA DEL PRODUCTO	PORCENTAJE DE COMISION POR VENTA (DISTRIBUCION) DEL PRODUCTO.	GASTO DE DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO.
1	FACHALETA ECOLÓGICA	79.650	2%	\$ 1.593

El gasto de distribución para nuestro producto fachaleta ecológica, será de \$1.593 pesos, esto equivale al 2% del precio de venta del producto. Esta comisión se tiene prevista luego de un estudio y consideraciones al respecto del margen de contribución generado por el producto

### 6.3. costo de comunicación

Tabla 14/costo de comunicación/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

TIPO DE CAMPAÑA	COSTO POR CAMPAÑA	PERIODICIDAD	PRESUPUESTO ANUAL
INTERNET (PAGINA WEB)	2.500.000	ANUAL	2.500.000
<b>GASTO TOTAL PRESUPUESTO DE PUBLICIDAD ANUAL.</b>			<b>2.500.000</b>

nuestro foco de publicidad será una página web, en donde se puedan observar todas y cada una de las bondades que brindan estas fachaletas, así como una explicación de los componentes que la hacen una realmente diferente a las que se encuentran en el mercado, finalmente se podrá encontrar los precios e imágenes variadas del producto final. Para este costo de comunicación se destinaron \$ 4.000.000 anuales.

### 6.4. Proyección de ventas

Tabla 15/proyección de ventas primer año/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

	Producto	Precio de venta	Unidades para vender Año 1	Ventas en pesos
1	fachaleta ecológica	\$ 79.650	2.500	\$ 199.125.000

Tabla 16/proyección de ventas año 2 y 3/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

Variables para tener en cuenta para el crecimiento anual	Del Año 1 al Año 2	Del Año 2 al Año 3
<b>Crecimiento de la industria</b>	<b>5%</b>	<b>10%</b>
<b>Incremento en cubrimiento de mercado</b>	<b>15%</b>	<b>15%</b>
<b>Incremento en capacidad instalada</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>
<b>Total, incremento anual</b>	<b>30%</b>	<b>35%</b>

Según los datos recopilados se proyecta que el primer año se venderán 2.500 fachaletas ecológicas lo cual equivale a \$ 199.125.000 de pesos. Valorando el crecimiento de la industria, el incremento en cubrimiento del mercado y en el incremento de la capacidad instalada se proyecta un crecimiento del año 1 al año 2 del 30% lo que equivale al 3320 fachaletas ecológicas y un valor anual en el segundo año de \$ 264.438.000 pesos. Para el crecimiento del año 2 al año 3 se calcula en un 35% lo que en unidades es 4619 fachaletas, en dinero equivale a \$367.903.4350 pesos.

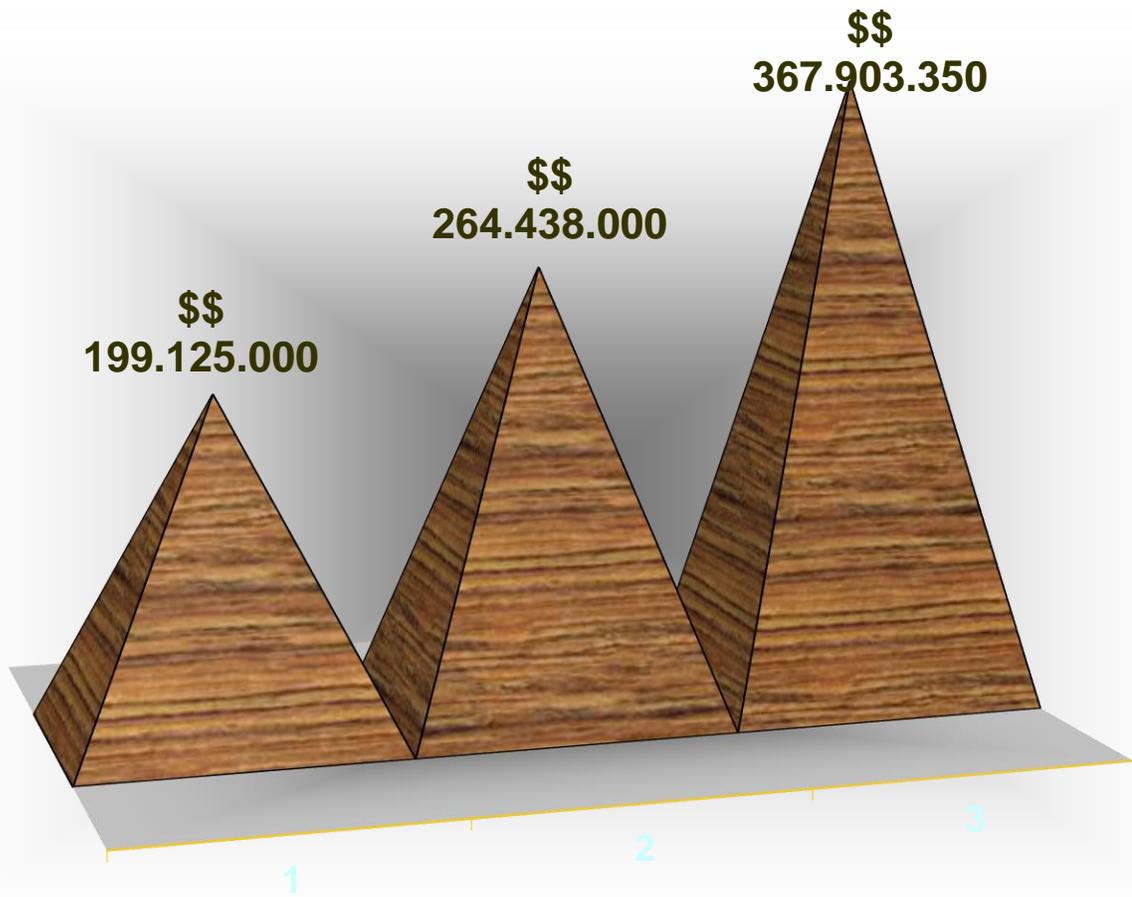


Figura 54/proyección año 2 y 3/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

### 6.5. Diagrama de flujo

En las tablas a continuación se encuentran las tablas correspondientes a los diagramas de flujo, con los tiempos necesarios dados en minutos para los distintos procesos que se deben llevar a cabo para el objetivo de la elaboración de la fachaleta ecológica, en estos

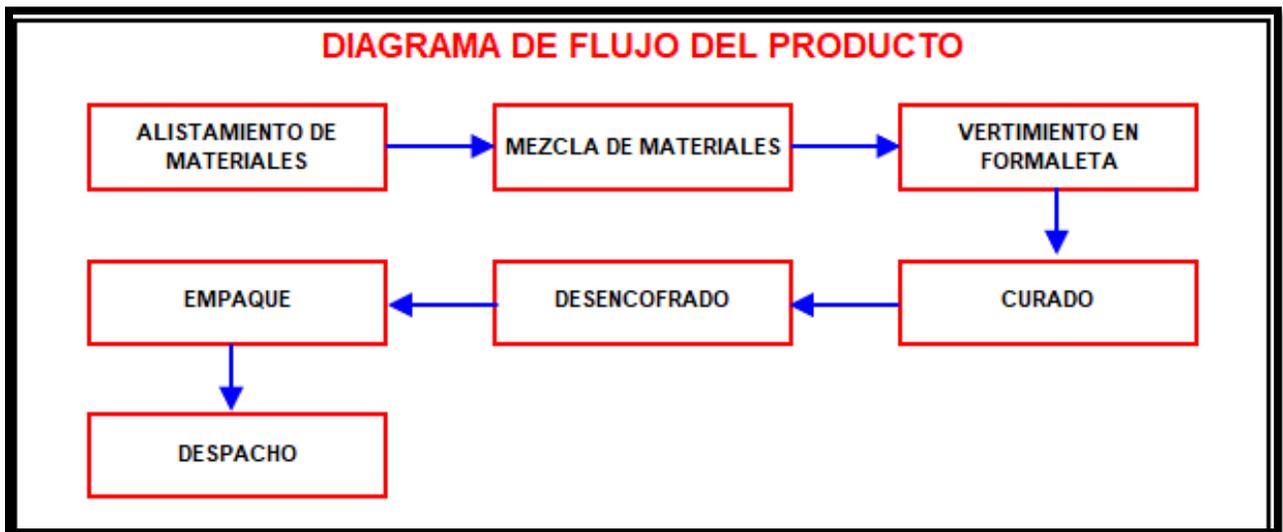
diagramas se verá reflejado desde la cotización de los materiales hasta el despacho del producto finalizado.

### 6.5.1. Diagrama de flujo de producción

Tabla 17/Diagrama de producción/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

No.	PASOS PARA LA ELABORACION DE SU PRODUCTO	ACCIÓN REALIZADA	TIEMPO EN MINUTOS
1	ALISTAMIENTO DE MATERIALES	PROCESO	30
2	MEZCLA DE MATERIALES	PROCESO	15
3	VERTIMIENTO EN FORMALETA	PROCESO	15
4	CURADO	PROCESO	45
5	DESENCOFRADO	PROCESO	15
6	EMPAQUE	PROCESO	30
7	DESPACHO	PROCESO	30
			180

Figura 55 Enmanuel Mora Alzate. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

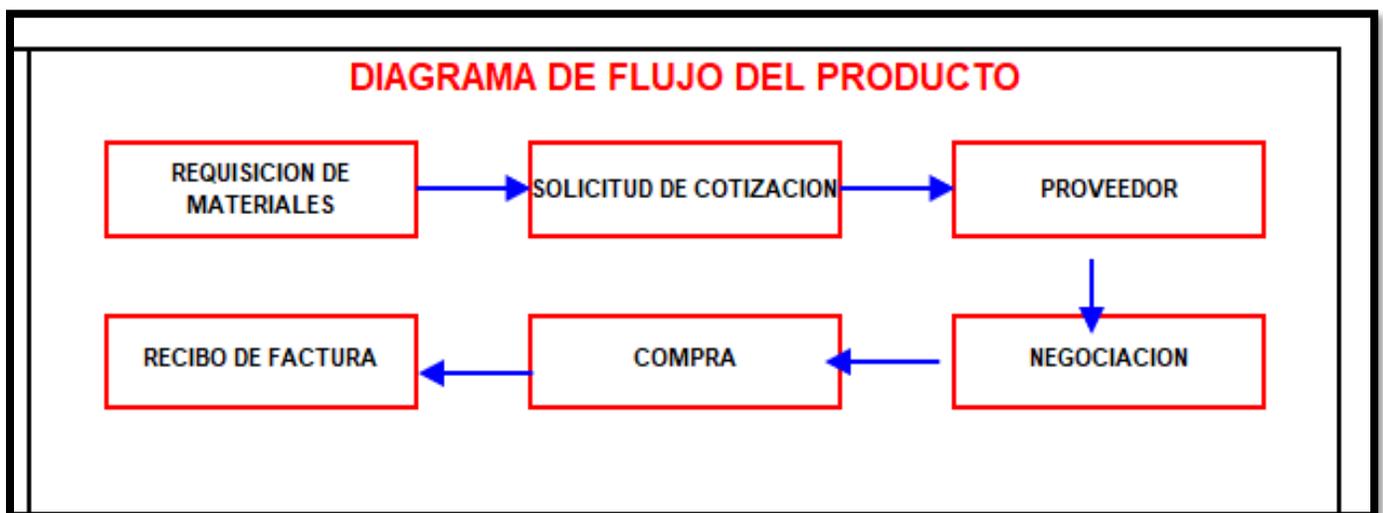


6.5.2 Diagrama de flujo de comercialización

Tabla 18/flujo de comercialización/Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

No.	PASOS PARA LA ELABORACION DE SU PRODUCTO	ACCIÓN REALIZADA	TIEMPO EN MINUTOS
1	REQUISICION DE MATERIALES	PROCESO	4
2	SOLICITUD DE COTIZACION	PROCESO	5
3	PROVEEDOR	PROCESO	2
4	NEGOCIACION	PROCESO	5
5	COMPRA	PROCESO	12
6	RECIBO DE FACTURA	PROCESO	3
			31

Figura 56 Enmanuel Mora Alzate. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021

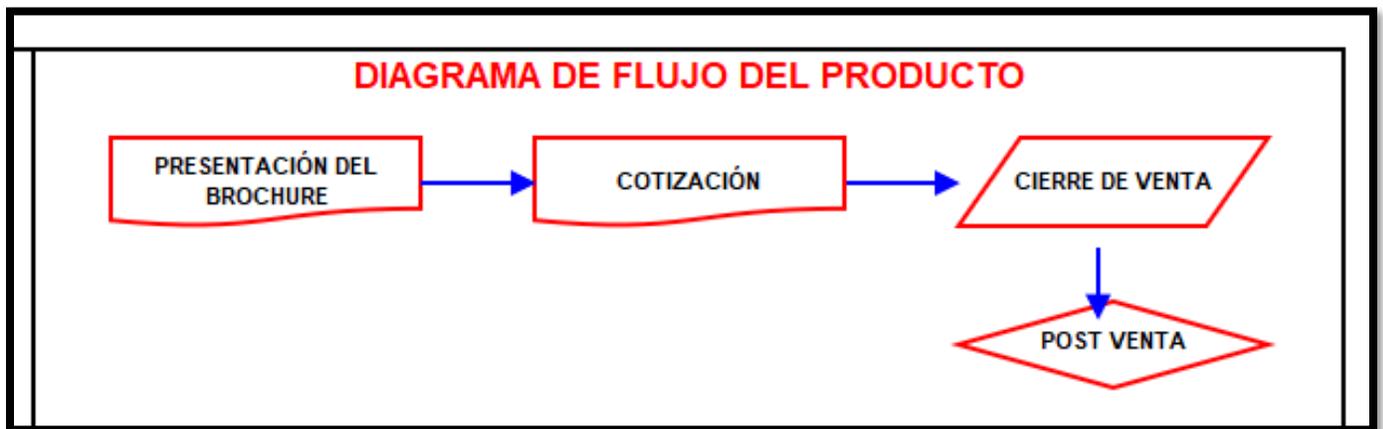


6.5.3 Diagrama de flujo de ventas

Tabla 19/ diagrama de flujo de ventas/Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

No.	PASOS PARA LA ELABORACION DE SU PRODUCTO	ACCIÓN REALIZADA	TIEMPO EN MINUTOS
1	PRESENTACIÓN DEL BROCHURE	DOCUMENTO	15
2	COTIZACIÓN	DOCUMENTO	10
3	CIERRE DE VENTA	OBTENCION DE DATOS	15
4	POST VENTA	CONTROL O DECISIÓN	30
			70

Figura 57 Enmanuel Mora Alzate. Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña. 2021



6.6. Fichas técnicas

6.6.1. Fichas de producción

<b>FICHA TECNICA DEL PRODUCTO:</b>	<b>PRODUCCION</b>
------------------------------------	-------------------

<b>TIEMPO DE LA PRODUCCION DEL PRODUCTO</b>	<b>180</b>	<b>/MINUTOS</b>
---------------------------------------------	------------	-----------------

<b>CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO FISICAS, QUIMICAS Y DE PRESENTACION DEL PRODUCTO</b>
<p>La facha ecológica tiene como características físicas la purificación del aire debido al Dioxido de Titanio como uno de sus materiales principales, según el ICA (El índice de Calidad del Aire) indica que la contaminación que tiene el sector donde se va a realizar el proyecto es de 65 puntos lo que representa una contaminación moderada, este producto reducir alrededor de un 5% a 8% de la contaminación, adicional EL dioxido de Titanio ofrecer una reducir climática en la parte interna de la edificación a un 7%. Nuestra Fachaleta Sostenible, elaborada con RCD (residuos de construcción y demolición) y Dioxido de titanio, cuenta con una dimensión de 30cm X 30cm, además cuenta con características físicas que otorgan la capacidad de absorción de agua, resistencia a la rotura, resistencia a la humedad y resistencia al agrietamiento, este producto resiste al manchado</p>

<b>EQUIPO HUMANO REQUERIDO</b>	<b>COMPETENCIAS REQUERIDAS POR EL EQUIPO HUMANO</b>	
<b>OFICIAL</b>	<p>Conocimientos en clases de mezclas de materias de construcción, Habilidades de razonamiento crítico, Organización, Conocimientos en encofrados, Herramientas de albañilería, Conocimientos de las diferentes clases de materiales de construcción, Preparación de mezclas, Seguridad laboral, Trabajo en equipo, Preparación de materiales</p>	
<b>AYUDANTE</b>		
<b>TIEMPO TOTAL HORAS HOMBRE POR UNIDAD DE PRODUCCION</b>	<b>70</b>	<b>/MINUTOS</b>

<b>SITIO DE PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO</b>	<b>Calle 14 c No 123-41</b>
-----------------------------------------	-----------------------------

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO PARA UTILIZAR PARA LA PRODUCCION</b>	<b>cantidad /tiempo</b>
<b>fotómetro</b>	<b>1</b>
<b>exposímetro</b>	<b>1</b>
<b>TIEMPO TOTAL MAQUINA EMPLEADAS</b>	<b>40</b>

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS		MATERIAS PRIMAS E INSUMOS
	AGUA	ARENA
CEMENTO GRIS		
DIOXIDO DE TITANIO		
RCD DE CONCRETO		

INFORMACION COMPLEMENTARIA

--

6.6.2. Fichas de comercialización

FICHA TECNICA DE LA MERCANCIA A VENDER:	COMERCIALIZACION
-----------------------------------------	------------------

TIEMPO DE LA PRODUCCION DEL PRODUCTO	70	/MINUTOS
--------------------------------------	----	----------

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO FISICAS, QUIMICAS Y DE PRESENTACION DEL PRODUCTO
-------------------------------------------------------------------------------



**Formato: 30X30 cm**  
**Espesor: 8.5 mm**  
**Color: Gris Oscuro**  
**Diseño: Rústico, ideal para espacios exteriores.**  
**insumos: Residuos de construcción y demolición (RCD) cemento; dióxido de titanio; arena y agua.**

EQUIPO HUMANO REQUERIDO	COMPETENCIAS REQUERIDAS POR EL EQUIPO HUMANO	
VENDEDOR	Conocimientos de normas de calidad ISO 9001 – 14001, Atención al detalle, Atención y servicio al cliente, Conocimiento en las características de la materia prima, Conocimientos con la Norma Sismo Resistente, Venta, Preventa, Posventa	
TIEMPO TOTAL HORAS HOMBRE POR UNIDAD DE PRODUCCION	70	/MINUTOS

SITIO DE COMERCIALIZACION	Calle 14 c No 123-41
---------------------------	----------------------

MAQUINARIA Y EQUIPO PARA UTILIZAR PARA LA VENTA	cantidad /tiempo
TIEMPO TOTAL MAQUINA EMPLEADAS	MINUTOS

MERCANCIAS Y EMPAQUES	MERCANCIAS Y EMPAQUES
CAJA POR ESTIBA	
<b>INFORMACION COMPLEMENTARIA</b>	

## 6.7. Proceso de producción

### 6.7.1. Presupuesto de inversión

Tabla 20/Presupuesto de inversión activos fijos/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

DESCRIPCION	CLASIFICAR COMO (SELECCIONE)	INVERSIÓN		
		CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
BODEGA / MES DE ARRIENDO	EDIFICIOS	12	6.700.000	\$ 80.400.000
VEHICULO DE CARGA	VEHICULOS	1	95.000.000	\$ 95.000.000
EQUIPOS PARA ELABORACION DEL PRODUCTO	EQUIPOS	12	150.000	\$ 1.800.000

KIT DE HERRAMIETA MENOS	HERRAMIENTAS	2	200.000	\$ 400.000
ESCRITORIOS Y MESAS DE TRABAJO	MUEBLES Y ENSERES	4	600.000	\$ 2.400.000
EQUIPO DE COMPUTO PARA OFICINA	COMPUTADORES	4	3.000.000	\$ 12.000.000
				<b>\$ 192.000.000</b>

Tabla 21/Gastos preoperativos/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

TIPO DE GASTOS	GASTOS TOTALES
<b>ADECUACION DE PLANTA</b>	<b>\$ 5.000.000</b>
<b>ASESORIA DEL PROYECTO</b>	<b>\$ 500.000</b>
<b>CONSTITUCION DE LA SOCIEDAD</b>	<b>\$ 36.000</b>
<b>GASTOS DE OPERACIÓN MESES IMPRODUCTIVOS</b>	<b>\$ 18.000.000</b>
<b>INVESTIGACION DE MERCADO</b>	<b>\$ 1.500.000</b>
<b>INVESTIGACION TECNICA Y DE PROCESOS</b>	<b>\$ 3.000.000</b>
<b>LICENCIAS</b>	<b>\$ 3.500.000</b>
<b>PATENTES</b>	<b>\$ 1.000.000</b>
<b>PROPIEDAD INTELECTUAL</b>	<b>\$ 1.000.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 33.536.000</b>

La inversión inicial se divide en dos grandes aportes iniciales que son los activos fijos y los gastos preoperativos. Al cuantificar el total de la inversión total es de \$225.536.000.

#### 6.7.2. Presupuesto de costos

Tabla 22/Costos de ubicación/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

<b>COSTO DE UBICACIÓN</b>		
ESTABLECIMIENTO ARRIENDO	<b>\$ 6.700.000</b>	CANON MENSUAL
SERVICIO PUBLICO ENERGIA ELECTRICA	<b>\$ 650.000</b>	VALOR MENSUAL
SERVICIO PUBLICO ACUEDUCTO	<b>\$ 350.000</b>	VALOR MENSUAL
SERVICIO PUBLICO GAS	<b>\$ 200.000</b>	VALOR MENSUAL
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 7.900.000</b>	VALOR MENSUAL

Tabla 23 costo de operación fijos /Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

<b>COSTOS DE OPERACIÓN FIJOS</b>
----------------------------------

TIPO DE COSTO	MONTO MENSUAL
ACUEDUCTO	\$ 350.000
DOTACION	\$ 300.000
ENERGIA	\$ 650.000
INSUMOS	\$ 25.000.000
MANTENIMIENTO EQUIPOS	\$ 500.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 26.800.000</b>

Tabla 24/costos fijos de administración/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

<b>COSTOS FIJOS DE ADMINISTRACION</b>	
<b>TIPO DE GASTO</b>	<b>MONTO MENSUAL</b>
<b>ASESORÍA CONTABLE</b>	\$ 700.000
<b>CAFETERIA Y ASEO</b>	\$ 500.000
<b>CAJA MENOR</b>	\$ 1.000.000
<b>COMBUSTIBLES</b>	\$ 2.000.000
<b>COMUNICACIÓN Y TELEFONO</b>	\$ 300.000
<b>DOTACION PERSONAL ADMINISTRACION</b>	\$ 30.000
<b>ENERGIA</b>	\$ 650.000
<b>GASTOS BANCARIOS</b>	\$ 200.000
<b>GASTOS REPRESENTACION</b>	\$ 500.000
<b>MONITOREO DE ALARMAS</b>	\$ 300.000
<b>PAPELERIA Y UTILES DE OFICINA</b>	\$ 600.000
<b>REVISORIA FISCAL</b>	\$ 300.000
<b>VIGILANCIA</b>	\$ 350.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 7.430.000</b>

Tabla 25/precio de venta unitario/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

<b>FACHALETA ECOLOGICA</b>		<b>FACHALETA ECOLOGICA</b>			
<b>PRECIO DE VENTA UNITARIO</b>		\$ 79.650,00			
<b>UNIDAD DE COSTEO</b>					
<b>Margen de Contribución</b>		79,93%			
<b>MATERIAS PRIMAS</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>COSTO UNIDAD</b>	<b>UNIDADES UTILIZADAS</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>CONDICIONES COMERCIALES</b>
CEMENTO GRIS	M3	25.000,00	0,020	\$ 500,00	30 DÍAS
DIOXIDO DE TITANIO	M3	42.750,00	0,005	\$ 213,75	30 DÍAS
ARENA	M3	140.000,00	0,020	\$ 2.800,00	30 DÍAS
AGUA	M3	13.450,00	0,020	\$ 269,00	30 DÍAS
RCD DE CONCRETO	M3	42.000,00	0,200	\$ 8.400,00	30 DÍAS
				\$ 0,00	
				\$ 0,00	
				\$ 0,00	
				\$ 0,00	
				\$ 0,00	
				\$ 0,00	
				\$ 0,00	
<b>TOTAL, COSTOS DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS</b>				<b>\$ 12.182,75</b>	
<b>OTROS COSTOS Y GASTOS VARIABLES:</b>		MANO DE OBRA PROCESO 1		\$ 1.900,00	
		MANO DE OBRA PROCESO 2		\$ 1.900,00	
		MANO DE OBRA PROCESO 3			
		MANO DE OBRA PROCESO 4			
GASTOS POR VENTAS COMISIONES (% de P.V.)				\$ 0,00	\$ 3.800,00
<b>TOTAL, COSTO VARIABLE UNITARIO</b>				<b>\$ 15.982,75</b>	

## 6.8. Proceso de administración

Teniendo en cuenta que la empresa se encuentra en fase inicial, los cargos a continuación son los básicos para el funcionamiento de la empresa, con el crecimiento de la empresa este podría tener mayores componentes.

Los cargos centrales a los que se les ha asignado el personal capacitado son los de gerencia, la parte financiera y de contabilidad, el área operativa, de recursos humanos y final mente la comercial. Cada una de la anteriores es crucial para alcanzar los objetivos trazados.

### 6.8.1. Organigrama

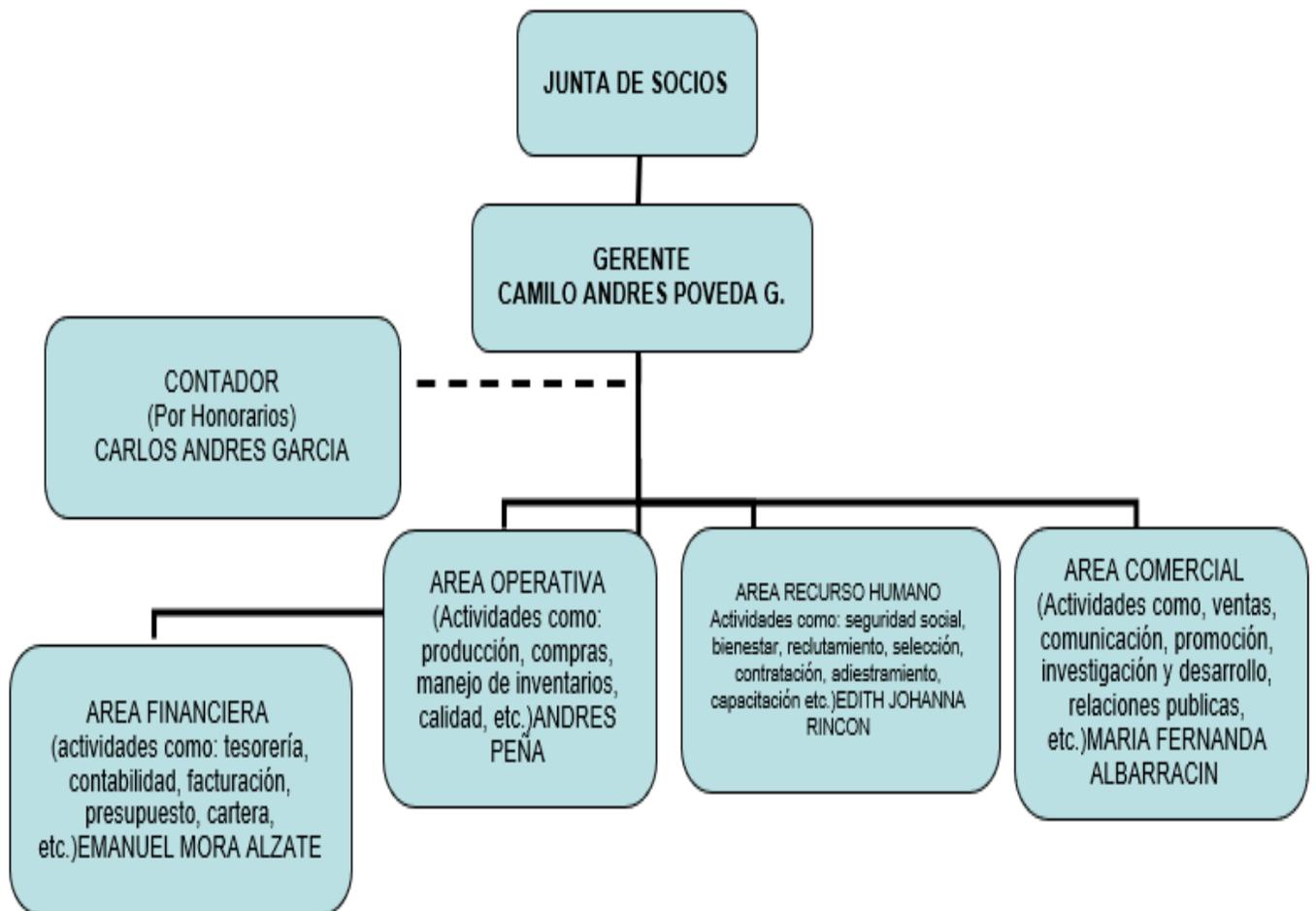


Figura 58 organigrama/ Fuente: Johanna Rodríguez, Emmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

## Funciones

Tabla 26funciones7 Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

CARGO	RESPONSABLE/CARGO	FUNCIONES	PERFIL
GERENTE	CAMILO ANDRES POVEDA G.	Responder ante la junta de Socios de la compañía por el cumplimiento de las metas. Analizar el listado de gestión comercial para diseñar estrategias. Diligenciar, conceptuar y tramitar a la junta de Socios las solicitudes presentadas. Garantizar la aplicación de normas de seguridad física. Garantizar la correcta y oportuna presentación de los análisis de ejecución de gastos administrativos.	Manejar en forma integral el negocio mediante la administración eficiente y eficaz de los recursos, en condiciones seguras y rentables, obteniendo la satisfacción de los clientes, el desarrollo de sus colaboradores y contribuyendo al crecimiento de la compañía en su entorno, a través del cumplimiento de las metas institucionales.
CONTADOR (Por Honorarios)	CARLOS ANDRES GARCIA	Suministrar de manera clara la información de relevancia para la administración, responsable de las decisiones tomadas por la gerencia en base a la información suministrada en cuanto a aspectos contables tributarios y financieros, Verificar y asegurar que los datos contables relacionados con la cartera se estén controlando de acuerdo con lo establecido por la asamblea general, la junta directiva y el director ejecutivo. Verificar y supervisar el pago de los diferentes tributos de los cuales es responsable la asociación de acuerdo con la normatividad vigente. Verificar y controlar que los cheques sean debidamente soportados y contabilizados. Asegurarse que tanto los gastos como los ingresos sean registrados en la contabilidad.	Persona con proyección, puntualidad, dedicación, sencillez, precisión, dominio de la profesión, culto e intelectual, entusiasta, optimista, ágil, dinámico, comprensivo, humano, respetuoso, discreto, ético, honrado con dependencia mental y confiable

<p>AREA FINANCIERA (actividades como: tesorería, contabilidad, facturación, presupuesto, cartera, etc.)</p>	<p>EMANUEL MORA ALZATE</p>	<p>Realizar las sugerencias pertinentes a la administración para velar por los cumplimientos de los objetivos. Desempeñar las demás funciones propia del cargo, las señaladas por la junta directiva, con base en el estatuto tributario y demás acuerdos de la asamblea general. Elaborar documentos con fin de préstamo Elaborar y presentar las declaraciones de renta, IVA y demás que estipule la ley. Contestar a los requerimientos que emanen de la DIAN</p>	<p>Persona organizada, con altos niveles de atención, Prudente y discreto en las relaciones con sus superiores. Excelente razonamiento matemático, debe demostrar iniciativa y proactividad</p>
	<p>ANDRES PEÑA</p>	<p>Dirigir y coordinar la programación, operación y control del Sistema a corto mediano y largo plazo. Dirigir y coordinar las actividades del centro de control de operación del Sistema. Evaluar el desempeño de los operadores en cada ruta / bus, dirigir una mejor programación y coordinar con la Secretaría General y con la Dirección Financiera el proceso de contratación de operadores, Dirigir y coordinar la adecuada programación de los operadores y la calidad del servicio al cliente. Dirigir y coordinar la operación efectiva del Sistema con los operadores y brindar una correcta información sobre el sistema que garantice una adecuada evaluación del desempeño operativo de los operadores, Dirigir y Coordinar el proceso de control de la operación, efectuando las modificaciones y ajustes necesarios a este proceso. Dirigir y evaluar los procesos de aseguramiento de la calidad de la operación del</p>	<p>Garantizar el óptimo funcionamiento operativo del sistema, entendido como la eficiente programación de servicios y recursos, el ágil y efectivo control de la operación y la adecuada verificación del cumplimiento de estándares de servicio. Además, tener la responsabilidad sobre el manejo de los operadores, del centro de control y del aseguramiento de las políticas de calidad de la entidad y de los operadores de transporte y recaudo.</p>

		Sistema y de los procesos y procedimientos internos del área de operaciones.	
AREA OPERATIVA (Actividades como: producción, compras, manejo de inventarios, calidad, etc.)	EDITH JOHANNA RINCON	Administrar el personal de la empresa gestionando procesos de selección, control y retiro de empleados, y liderar programas de salud ocupacional, afiliaciones a EPS, ARP, AFP, CCF, liquidaciones de nómina, seguridad social y parafiscales, velar por el cumplimiento de las funciones y ejecutar sanciones disciplinarias.	Cargo gerencial responsable de dotar a la institución de los recursos humanos, formular políticas, estrategias y programas para dirigir y administrar el personal y fomentar el desarrollo permanente del personal de la institución.
AREA RECURSO HUMANO Actividades como: seguridad social, bienestar, reclutamiento, selección, contratación, adiestramiento, capacitación etc.)	MARIA FERNANDA ALBARRACIN	Brindar información telefónica o personal a cerca del portafolio de costos y servicios, cumplir con indicadores de eficiencia, calidad, directrices y políticas de la empresa, realizar la búsqueda de nuevos clientes para ofrecer los productos, apoyar el proceso de negociación, selección de proveedores y hacer seguimiento a órdenes de compra, cotizaciones y facturas de compra, gestionar procesos de análisis e indicadores de rentabilidad de inventarios	Realizar la gestión comercial en la búsqueda de nuevas oportunidades de negocio que permitan mantenerse y expandirse en el mercado, mediante la consecución de nuevos clientes para dar cumplimiento a las ventas anuales.

### 6.8.2. Presupuesto de contratación

En el siguiente esquema podremos apreciar los costos fijos mensuales tanto de operación como de administración, para los que se deberá tener en cuenta los porcentajes de las afiliaciones, salud, pensión, riesgos profesionales y parafiscales. Los anteriores correspondientes a los pagos que se deben realizar por cada colaborador teniendo en cuenta la normativa al respecto.

Tabla 27/costo fijo mensual operativo/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

COSTO FIJO MENSUAL OPERATIVO									
CARGO	SUELDO BASICO ACORDADO	PRESTACIONAL	AUXILIO DE TRANSPORTE	TOTAL	Tipo de contrato	Carga prestacional			
OPERARIO DE PRODUCCION	\$ 807.803	SI	\$ 106.454	\$ 1.261.612	INDEFINIDO	12,50%	16,00%	6,00%	4,00%
OPERARIO DE PRODUCCION	\$ 807.803	SI	\$ 106.454	\$ 1.261.612	INDEFINIDO	12,50%	16,00%	6,00%	4,00%
TOTAL				\$ 2.523.224					

Tabla 28/costo fijo mensual administrativo/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

} COSTO FIJO MENSUAL ADMINISTRACION.									
CARGO	SUELDO BASICO ACORDADO	PRESTACIONAL	AUXILIO DE TRANSPORTE	TOTAL	Tipo de contrato	Carga prestacional			
GERENTE	\$ 1.300.000	SI	\$ 106.454	\$ 1.406.454	INDEFINIDO	12,50%	16,00%	6,00%	4,00%
DIRECTOR FINANCIERO	\$ 1.100.000	SI	\$ 106.454	\$ 1.679.454	INDEFINIDO	12,50%	16,00%	6,00%	4,00%
DIRECTOR OPERATIVO	\$ 1.100.000	SI	\$ 106.454	\$ 1.679.454	INDEFINIDO	12,50%	16,00%	6,00%	4,00%
DIRECTOR DE RECURSOS HUMANOS	\$ 1.100.000	SI	\$ 106.454	\$ 1.679.454	INDEFINIDO	12,50%	16,00%	6,00%	4,00%
DIRECTOR DE VENTAS	\$ 1.100.000	SI	\$ 106.454	\$ 1.679.454	INDEFINIDO	12,50%	16,00%	6,00%	4,00%
TOTAL				\$ 8.124.270					

Como conclusión a las tablas anteriores se puede afirmar que el presupuesto estimado mensual para la parte operativa y de administración de \$ 10´647.494 mensual.

## 6.9. Planeación

Tabla 29/tiempo de producción/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

PRODUCTO	TIEMPOS DE PRODUCCION/SERVICIO POR PRODUCTO/SERVICIO		TIEMPOS DE VENTA POR PRODUCTO/SERVICIO (MINUTOS)
	HORAS/HOMBRE (MINUTOS)	HORAS/MAQUINA (MINUTOS)	HORAS/HOMBRE (MINUTOS)
1	FACHALETA ECOLOGICA	70	70

Teniendo en cuenta las horas hombre es donde se puede cuantificar el tiempo de fabricación de la fachaleta ecológica.

### 6.9.1. Tiempo de venta

Tabla 30/tiempo de ventas/ Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021

Producto	Número de unidades
1 FACHALTE ECOLOGICA	2500

El estimado en ventas dado en unidades es de 2500 en el año empezando el mes de febrero

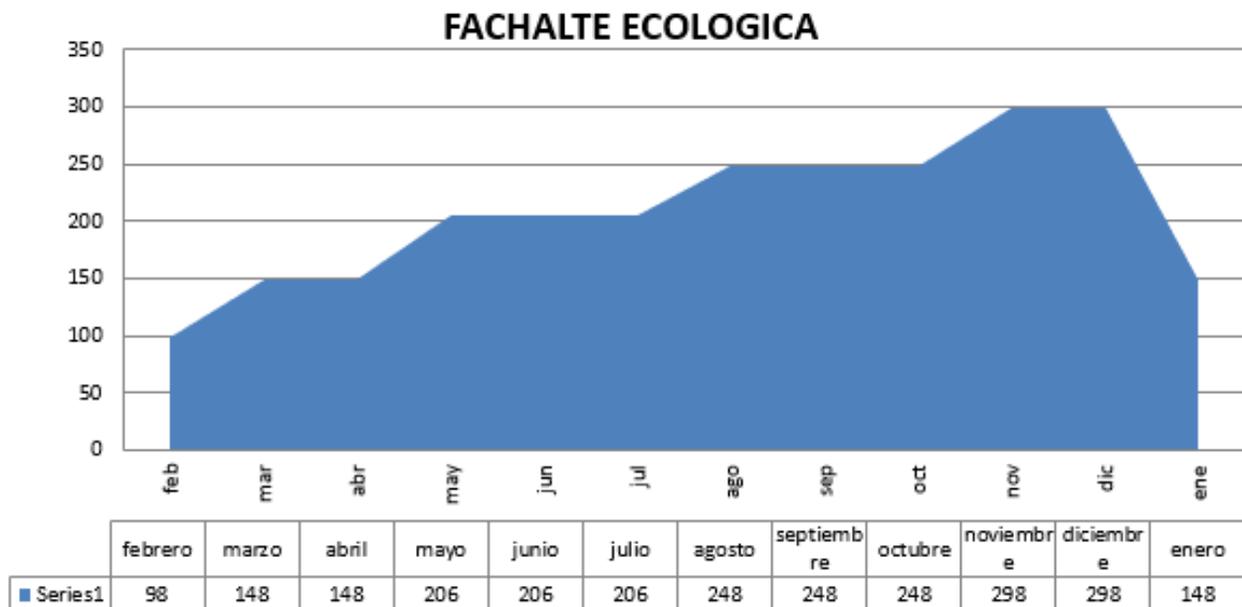


Figura 59/estimado en ventas// Fuente: Johanna Rodríguez, Enmanuel Mora, Camilo Poveda y Andrés Peña 2021





AÑO 2

CARGO	JORNADA LABORAL		NUMERO DE EMPLEADOS MENSUALES												
	DÍAS A LA SEMANA	HORAS AL DIA	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	
DIRECTOR DE VENTAS	5	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	

AÑO 3

CARGO	JORNADA LABORAL		NUMERO DE EMPLEADOS MENSUALES												
	DÍAS A LA SEMANA	HORAS AL DIA	MES 25	MES 26	MES 27	MES 28	MES 29	MES 30	MES 31	MES 32	MES 33	MES 34	MES 35	MES 36	
DIRECTOR DE VENTAS	5	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	

C. Planeación de inversión fijo.

La siguiente descripción a través de una tabla corresponde a la inversión de equipos y activos que la empresa adquirió.

DESCRIPCIÓN EQUIPOS Y COMPUTADORES	FECHA EN LA CUAL HACE LA INVERSIÓN (SELECCION)	FUENTE DE LOS RECURSOS		
		RECURSOS PROPIOS		
		CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	AL INICIO DEL PROYECTO	4	\$ 3.000.000	\$ 12.000.000
DESCRIPCIÓN HERRAMIENTAS	FECHA EN LA CUAL HACE LA INVERSIÓN (SELECCION)	FUENTE DE LOS RECURSOS		
		RECURSOS PROPIOS		
		CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	AL INICIO DEL PROYECTO	4	\$ 400.000	\$ 1.600.000
DESCRIPCIÓN MUEBLES Y ENSERES	FECHA EN LA CUAL HACE LA INVERSIÓN (SELECCION)	FUENTE DE LOS RECURSOS		
		RECURSOS PROPIOS		
		CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	AL INICIO DEL PROYECTO	4	\$ 200.000	\$ 800.000
DESCRIPCIÓN VEHICULOS	FECHA EN LA CUAL HACE LA INVERSIÓN (SELECCION)	FUENTE DE LOS RECURSOS		
		RECURSOS PROPIOS		



## 6.10. Margen de contribución

La fachaleta verde tiene varios puntos en los que hay que hacer hincapié a la hora de analizar el margen de contribución y determina si es un porcentaje que genere la utilidad esperada al final de ejercicio.

PROYECCION DE VENTA EN EL AÑO 1	1440
PRECION DE VENTA	\$ 79.650
COSTO VARIABLE	\$ 15.983
MARGEN DE CONTRIBUCION	\$ 63.667
VENTAS ESPERADAS	\$ 114.696.000
PARTICIPACION EN VENTAS	100%
MARGEN DE CONTRIBUCION	79,93%
MARGEN DE CONTRIBUCION PRECIO PONDERO	79,93%

## 7. CONCLUSIONES

### 7.1. Investigación

a. El consumo humano de recursos naturales y la realidad del cambio climático ocurrido en las últimas décadas se están notando y reflejando en todos los sectores de la sociedad. Como experto, analizamos el impacto del cambio climático. La semilla del mal que creamos en la Tierra. Por tanto, se basa en esta premisa y en la interacción de cada miembro del equipo con el entorno urbano. Se ha determinado uno de los principales males que enfrenta la ciudad de Bogotá y el municipio. En general, se inundaron áreas de todos los países. Las fuertes lluvias y la contaminación de las alcantarillas públicas hacen que las aguas residuales se desborden más allá de su capacidad, dañando los espacios públicos y el público.

b. Las propiedades fotocatalíticas que genera el dióxido de titanio tipo anatasa ha incrementado la durabilidad de muchos materiales de construcción, al tiempo que por el eficiente proceso de descomposición de contaminantes del aire ayuda a disminuir la contaminación en ambientes interiores y exteriores.

c. La aplicación de esta naciente tecnología promete convertir a los materiales de construcción tradicionales, en materiales mucho más amigables con el medio ambiente.

d. Dadas las exitosas aplicaciones previas de la fotocatalisis, se presume que su aplicación a otros materiales de construcción como la madera, el concreto convencional y algunas aleaciones metálicas podrían investigarse para fenómenos como la corrosión del acero, el ataque de cloruros o sulfatos del concreto, y degradación biológica de la madera.

8. Los agregados producto de RCD deben ser sometidos a todas las pruebas técnicas que requiera la NSR-10 antes de ser utilizados, en especial la aplicación de la prueba de cantidad de sulfatos y la prueba de azul de metileno, debido a la cantidad de aditivos que pudiera tener la fuente de estos RCD.

## **GLOSARIO**

### 8.1. Investigación

- **Aprovechamiento**

Toda actividad que busque la gestión adecuada de los RCD a través de la reutilización, reciclaje y revalorización, con el propósito de incurrir lo mínimo posible en la disposición final.

- **Reducción**

Estrategia de gestión que promueve el empleo mínimo y eficiente de los insumos de construcción, con miras a generar los menores volúmenes de residuos.

#### **Residuos de construcción y demolición (RCD)**

Todo residuo sólido sobrante de las actividades de demolición, excavación, construcción y/o reparación de las obras civiles o de otras actividades conexas.

- **Reutilización**

Acción de darle un siguiente uso a los residuos generados de las actividades de demolición, excavación y construcción, para efectos de alargar su ciclo de vida.

## Dióxido de titanio

Es una sustancia brillante de color blanco utilizada principalmente como colorante en una amplia gama de productos cotidianos

- Fachaleta  
Pieza fina de cerámica, mármol o piedra, de forma cuadrada o rectangular, para cubrir suelos o paredes.
- Grava  
Mezcla de guijas, arena y a veces arcilla que se encuentra en yacimientos.
- Roca  
Piedra, o vena de ella, muy dura y sólida
- Aditivo  
Sustancia que se agrega a otras para darles cualidades de que carecen o para mejorar las que poseen.
- Arena  
Conjunto de partículas desagregadas de las rocas, sobre todo si son silíceas, y acumuladas, ya en las orillas del mar o de los ríos, ya en capas de los terrenos de acarreo.
- Cambio Climático  
Previsible en el clima terrestre provocado por la acción humana que da lugar al efecto invernadero y al calentamiento global.
- Temperatura  
Por encima de la cual es imposible que un vapor se transforme en líquido, por mucho que se eleve la presión.
- Homogénea.

Homogéneo es un adjetivo que indica que es **relativo a un mismo género, poseedor de iguales caracteres.**

La palabra homogéneo es de origen griego antiguo *homogéneos* compuesto por *homos* que significa “mismo” y *genes* que expresa “clase”.

- Producción.

- Producción es, de manera general, el **proceso de fabricar, elaborar u obtener productos o servicios**. Como tal, la palabra proviene del latín *productiō, productiōnis*, que significa 'generar', 'crear'.
- Producción, en sí, es un término amplio que puede referirse a varias cosas como: designar el producto o la cosa producida, el modo de producirla, e incluso el conjunto de productos de la industria o de los suelos.
- Proceso

Proceso es un **conjunto o encadenamiento de fenómenos**, asociados al ser humano o a la naturaleza, que se desarrollan en un periodo de tiempo finito o infinito y cuyas fases sucesivas suelen conducir hacia un fin específico.

- Pigmento

Un pigmento **otorga o modifica el color de un vegetal, animal o cosa**. Se usa comúnmente para la mezcla de colores en la pintura, pero también se refiere a aquellos que dan color o pigmentación a los seres vivos como, por ejemplo, la melanina en la piel o la clorofila en las plantas.

- Compuestos orgánicos

Los compuestos orgánicos (o moléculas orgánicas) son aquellos que proceden de los seres vivos, es decir, son compuestos de origen biológico, los cuales se caracterizan por tener carbono como elemento principal.

- Calidad

La calidad se refiere a la capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas según un parámetro, un **cumplimiento de requisitos de cualidad**. Calidad es un concepto **subjetivo**. La calidad está relacionada con las percepciones de cada individuo para comparar una cosa con cualquier otra de su misma especie, y

diversos factores como la cultura, el producto o servicio, las necesidades y las expectativas influyen directamente en esta definición.

- Norma

Se conoce como **norma** a la regla o un conjunto de estas, una ley, una pauta o un principio que se impone, se adopta y se debe seguir para realizar correctamente una acción o también para guiar, dirigir o ajustar la conducta o el comportamiento de los individuos.

- Contaminante

Una sustancia que se encuentra en un medio al cual no pertenece o que lo hace a niveles que pueden causar efectos (adversos) para la salud o el medio ambiente.

- Población.

Por población se hace referencia habitualmente al conjunto de seres humanos que hacen vida en un determinado espacio geográfico o territorio. Es decir, suele referirse a la población humana.

- Antecedentes

Como antecedente denominamos **aquello que antecede, que precede o que es anterior a una cosa.**

Un antecedente, asimismo, puede referirse a una **acción, hecho, dicho o circunstancia que permite comprender o valorar hechos posteriores**, por ejemplo: “El antecedente más cercano de una guerra civil en el continente fue hace más de cien años

- Metodología

Como metodología se denomina la **serie de métodos y técnicas de rigor científico que se aplican sistemáticamente durante un proceso de investigación** para alcanzar un resultado teóricamente válido. En este sentido, la metodología funciona como el soporte conceptual que rige la manera en que aplicamos los procedimientos en una investigación.

Innovador,

Un proyecto innovador es un **plan estratégico que supone la creación de nuevas ideas, productos o servicios**, que conlleven el desarrollo de un área como la educación, la tecnología, los modelos de negocio, la ecología, entre otros.

Producto.

Un producto **es una cosa o un objeto producido o fabricado**, algo material que se elabora de manera **natural** o **industrial** mediante un proceso, para el consumo o utilidad de los individuos.

La palabra producto deriva del latín *productus* y posee diferentes significados según el área en el cual se emplee.

- Edificación.

Se utiliza el término edificación para definir y describir a todas aquellas construcciones realizadas artificialmente por el ser humano con diversos pero específicos propósitos. Las edificaciones son obras que diseña, planifica y ejecuta el ser humano en diferentes espacios, tamaños y formas, en la mayoría de los casos para habitarlas o usarlas como espacios de resguardo. Las edificaciones más comunes y difundidas son los edificios habitacionales, aunque también entran en este grupo otras edificaciones tales como los templos, los monumentos, los comercios, las construcciones de ingeniería, etc.

- Construcción.

Una construcción es 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*. La palabra *construere* está compuesto por el prefijo *con-*, contrario del prefijo *dis-* usado en *destruere*, y la palabra latina *struere* que significa “**amontonar**”.

Laboratorios

Un laboratorio es un lugar que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico. En estos espacios, las condiciones ambientales se controlan y se normalizan para evitar que se produzcan influencias extrañas a las previstas, con la consecuente alteración de las mediciones, y para permitir que las pruebas sean repetibles.

- Mezcla.

Una mezcla es una materia constituida por diversas moléculas. Las materias formadas por moléculas que son todas iguales, en cambio, reciben el nombre de sustancia químicamente pura o compuesto químico.

- Recursos

**Recursos** son los **distintos medios o ayuda que se utiliza para conseguir un fin o satisfacer una necesidad.** También, se puede entender como un conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar a cabo una empresa como: naturales, humanos, forestales, entre otros. El término recurso es de origen latín “*recursus*”.

- Equipamiento

Cuando se hace referencia a la palabra equipamiento se está mencionando todo aquello que permite realizar las actividades dentro de los diferentes ámbitos de los seres humanos.

Así existe un equipamiento para una casa que tiene en cuenta el dormir, descansar, cocinar, comer, lo que implica sillas, sillones, camas, placares, horno a microondas, etc. Lo mismo se aplica para un banco, una institución, un hospital, etc. Ya que en cada caso se hace necesario un tipo de mobiliario e instalación específica de acuerdo con sus necesidades y funciones.

- Equipo

Un equipo es un grupo de personas que trabajan de manera coordinada para lograr un objetivo común.

Un equipo es, también, una serie de recursos físicos con los cuales se puede resolver o ejecutar algo, como un equipo de primeros auxilios, por ejemplo.

- Ensayo.

Un ensayo es un tipo de texto escrito en prosa en el cual un autor expone, analiza y examina, con variados argumentos, un tema determinado, con el propósito de fijar posición al respecto, siguiendo un estilo argumentativo propio. En este sentido, el ensayo se caracteriza por ser una propuesta de reflexión, análisis y valoración que se estructura de manera clásica con una introducción, un desarrollo y una conclusión.

- Ciclo

Del latín *cyclus*, un ciclo es cierto periodo temporal que, una vez finalizado, vuelve a empezar. También se trata de la secuencia de etapas que atraviesa un suceso de características periódicas y del grupo de fenómenos que se reiteran en un cierto orden.

- Variación.

El vocablo latino *variatio* llegó al castellano como *variación*. Así **se** denomina al acto y resultado de variar: cambiar, alterar. El concepto tiene múltiples usos de acuerdo con el contexto. En el terreno de la genética, la **variación** alude a los cambios **que se** registran en los genes de una especie o de una población.

- Variable

**Variable** es un adjetivo que significa que algo o alguien varía o puede variar. También significa 'inestable', 'mudable' e 'inconstante'.

En **matemáticas** una variable es una magnitud que puede tener cualquier valor entre los comprendidos en un conjunto.

Gases.

Los gases son un estado de la materia en el que las moléculas interaccionan débilmente a determinada temperatura y presión. Por ejemplo: biogás, monóxido de carbono, hidrógeno, metano.

Resistencia

La resistencia es una medida de la oposición al flujo de corriente en un circuito eléctrico. La resistencia se mide en ohmios, que se simbolizan con la letra griega omega ( $\Omega$ ). ... Conductores: materiales que ofrecen muy poca resistencia, donde los electrones pueden moverse fácilmente.

Durabilidad

La idea de durabilidad hace referencia a la condición de duradero o durable: es decir, que puede durar una gran cantidad de tiempo. La durabilidad, por lo tanto, está vinculada a la duración (la permanencia, la subsistencia).

- Insumos

Podemos clasificar como insumo cualquier cosa que sea susceptible de dar un servicio al ser humano, o bien de paliar necesidades que surjan en nuestra vida, como por ejemplo ocurre con las materias primas, siempre y cuando sean objeto de producir nuevos elementos para ser consumidos.

- Metales

La ciencia de materiales define un metal como un material en el que existe un

solapamiento entre la banda de valencia y la banda de conducción en su estructura electrónica (enlace metálico). Esto le da la capacidad de conducir fácilmente calor y electricidad (tal como el cobre) y generalmente la capacidad de reflejar

- Polietileno

El **polietileno** (PE) es químicamente el polímero más simple. Se representa con su unidad repetitiva  $(\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n$ . Es uno de los plásticos más comunes debido a su bajo precio y simplicidad en su fabricación, lo que genera una producción de aproximadamente 80 millones de toneladas anuales en todo el mundo.

- Madera

La madera es un material ortótropo encontrado como principal contenido del tronco de un árbol. Los árboles se caracterizan por tener troncos que crecen cada año y que están compuestos por fibras de celulosa unidas con lignina. ... Una vez cortada y secada, la madera se utiliza para muchas aplicaciones.

- Mortero

El mortero es una mezcla de aglutinantes inorgánicos, agregados finos y agua, y posibles aditivos que sirven para aparejar elementos de construcción tales como ladrillos, piedras, bloques de hormigón, etc. Además, se usa para rellenar los espacios que quedan entre los bloques y para el revestimiento de paredes. Los conglomerantes más comunes en la actualidad son los de cemento aunque históricamente han sido la cal, la tierra y el yeso los más utilizados.

Baldosa

Pieza fina de cerámica, mármol o piedra, de forma cuadrada o rectangular, para cubrir suelos o paredes.

- Cosmético

Los cosméticos por definición de la ley son aquellos productos que se utilizan sobre el

cuerpo humano con fines de limpieza, belleza o para alterar apariencia externa sin afectar el funcionamiento o estructura del organismo.

- Caucho

Látex producido por varias moráceas y euforbiáceas intertropicales, que, después de coagulado, es una masa impermeable muy elástica y tiene muchas aplicaciones en la industria

- Adhesivo

El **adhesivo** es una sustancia que puede mantener unidos dos o más cuerpos por contacto superficial. Es sinónimo de cola y pegamento. Su importancia en la industria moderna es considerable.

- Experimentación

La experimentación, método común de las ciencias experimentales y las tecnologías, consiste en el estudio de un fenómeno, reproducido en las condiciones particulares de estudio que interesan, generalmente en un laboratorio, eliminando o introduciendo aquellas variables que puedan influir en él.

- Ficha técnica

La ficha técnica es un documento que describe las características principales, la composición y las aplicaciones de un producto, aportando información detallada sobre los aspectos de este.

- Promotor

El promotor es aquella persona natural o jurídica cuyo negocio es la promoción o difusión de un proyecto o de productos en venta. ... De igual modo, un promotor es aquel que promociona de forma profesional la actividad o el trabajo de un deportista o artista.

- Segmento de mercado

Un segmento de mercado es un grupo de consumidores que tienen características homogéneas y comunes para satisfacer una necesidad.

## Mercado

En economía, un mercado es un conjunto de transacciones de procesos o intercambio de bienes o servicios entre individuos. ... Una definición de mercado según la mercadotecnia: Conjunto de consumidores que quieren, pueden y están dispuestos a comprar o vender un producto ofertado.

- Competitividad

En esencia, competitividad se refiere a la capacidad que tienen estos agentes económicos para permanecer vendiendo bienes o servicios en un mercado. A nivel nacional, el concepto de competitividad se refiere a las empresas que exportan productos y compiten en el mercado internacional.

- Empresa

Una empresa es una organización de personas y recursos que buscan la consecución de un beneficio económico con el desarrollo de una actividad en particular. Esta unidad productiva puede contar con una sola persona y debe buscar el lucro y alcanzar una serie de objetivos marcados en su formación.

- Logo

Los logos son imágenes, textos, formas o una combinación de los tres que representan el nombre y el propósito de un negocio, por decirlo de manera simple. Sin embargo, un logo puede y debe ser más que un símbolo de identificación. Si está bien diseñado,

también cuenta la historia de una empresa.

- Marca

La marca es el identificador comercial de los bienes y servicios que ofrece una empresa y los diferencia de los de la competencia. La marca identifica al producto o servicio que se ofrece en el mercado y permite que los consumidores lo reconozcan.

- Precio

El precio es la cantidad necesaria para adquirir un bien, un servicio u otro objetivo. Por ello, el precio es un indicador del equilibrio entre consumidores y ahorradores cuando compran y venden bienes o servicios. Existe una teoría económica que sirve para representar ese equilibrio entre compradores y vendedores.

- Protección.

Seguridad y Protección es el conjunto de las medidas organizativas y de control, personal y medios de seguridad destinados a garantizar la integridad y custodia de recursos humanos y materiales ante posibles amenazas de diversas índoles.

- Planificación.

Plan general, metódicamente organizado y frecuentemente de gran amplitud, para obtener un objetivo determinado, tal como el desarrollo armónico de una ciudad, el

desarrollo económico, la investigación científica, el funcionamiento de una industria

- Políticas

Cuando se habla de las políticas empresariales se hace referencia a un conjunto de lineamientos o principios estructurados, en distintos niveles, que guían la toma de decisiones y la acción de una empresa. Además, dependen de la naturaleza, la filosofía y los objetivos del emprendimiento.

- Contaminación

Hablamos de contaminación cuando en un entorno ingresan elementos o sustancias que normalmente no deberían estar en él y que afectan el equilibrio del ecosistema.

- Pavimentos

Un pavimento puede definirse como la capa o conjunto de capas de materiales apropiados, comprendida(s) entre el nivel superior de las terracerías (subrasante) y la superficie de rodamiento, cuyas principales funciones son las de proporcionar una superficie de rodamiento uniforme, de color y textura apropiados

- Fotocatalítico

La actividad fotocatalítica es la propiedad de un material sólido inducida por la irradiación de fotones con energía igual o superior a la energía de la banda prohibida ("band gap") del material en su superficie, lo que provoca que los  $e^-$  de la banda de valencia (BV) se

exciten            hacia            la            banda            a            de            conducción

- Eco edificio

Según la normativa ECO es toda obra de nueva edificación iniciada y no terminada que cuente con la correspondiente licencia y se realice de acuerdo con un proyecto visado por el colegio profesional correspondiente.

- Antecedentes

Los antecedentes de una investigación son el conjunto de trabajos previos realizados por otros autores o instituciones sobre un tema de estudio. ... Los antecedentes se encuentran en el marco teórico de un trabajo de investigación.

- Sorware

Se conoce como software, logicial o soporte lógico al sistema formal de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware.

- Panel

Cada uno de los compartimentos, limitados comúnmente por fajas o molduras, en que para su ornamentación se dividen los lienzos de pared, las hojas de puerta, etc.

- Herramientas.

Del latín herramienta, una herramienta es un instrumento que permite desarrollar ciertos trabajos. Estos objetos fueron diseñados para facilitar la realización de una tarea mecánica que requiere del uso de una cierta fuerza. El destornillador, la pinza y el

martillo son herramientas.

- Diseño sostenible  
El **diseño sostenible** es una metodología de diseño cuyo principio es la sostenibilidad, no solo ambiental, sino también económica y social. Busca un desarrollo armónico y equilibrado a lo largo del tiempo, pensando en el futuro, pero también en el presente.

- Tracción

Tracción significa jalar una parte del cuerpo. En la mayoría de los casos, la tracción utiliza dispositivos como pesas y poleas para ejercer tensión sobre una articulación o hueso desplazado, como en el caso de un hombro dislocado. La tensión ayuda a colocar la articulación de nuevo en posición e inmovilizarla.

- Optimizar

Optimizar es un verbo que designa la acción de buscar la mejor forma de hacer algo. Optimizar quiere decir buscar mejores resultados, más eficacia o mayor eficiencia en el desempeño de alguna tarea. De allí que términos sinónimos sean mejorar, optimar o perfeccionar.

- Purificación

Purificación en un contexto de químico es la separación física de una sustancia química de interés de extrajeros o contaminantes sustancias.

- Proporción

En matemáticas, se conoce como proporción a la relación de igualdad que existe entre dos razones, es decir, entre dos comparaciones entre dos cantidades determinadas.

- Partículas

La partícula de un cuerpo se define en química como la menor porción de materia de ese cuerpo que conserva sus propiedades químicas. Pueden ser átomos, iones, moléculas o pequeños grupos de las anteriores especies químicas.

- Gravas

En geología y en construcción, se denomina grava a las rocas formadas por clastos de tamaño comprendido entre 2 y 64 milímetros. Pueden ser producidas por el ser humano, en cuyo caso suele denominarse «piedra partida», o resultado de procesos naturales.

- Planta de producción

La planta de producción es el corazón y alma de toda operación de manufactura, ese es el lugar de la creación. Recientemente los medios comentan los temas más glamorosos de la manufactura: Internet de las cosas, impresión 3D, la nube y Big Data, son temas de mayor interés que atraen a las empresas de manufactura.

- Recursos humanos

Recursos Humanos es el departamento de una empresa que se encarga de encontrar, seleccionar, reclutar y capacitar a las personas que solicitan un empleo, así como administrar las prestaciones o beneficios que se les otorgan.

- Legislación

La legislación es un conjunto de normas y leyes que regulan las relaciones entre las personas de un país o de un sector determinado. ... Se trata de un conjunto de normas y reglas que hacen posible regular y organizar la vida de las personas en determinados campos.

- Plan financiero

El objetivo principal del plan financiero es definir las estrategias necesarias para alcanzar los propósitos económicos de un negocio, aprovechando de manera eficiente sus recursos y generar resultados positivos. ... Identifica las

necesidades financieras actuales y a futuro. Planea las potenciales fuentes de financiación

- Ventas

Ventas son las actividades realizadas para incentivar potenciales clientes a realizar una determinada compra. El concepto de ventas es muy amplio, pero básicamente consiste en el acto de negociación en el cual una parte es el vendedor y la otra el comprador.

- Prologo

El prólogo es un texto que antecede a una obra escrita y le ofrece al lector dos elementos: una introducción y primer acercamiento al contenido de la obra, y una presentación de su autor.

- Metodología

Como metodología se denomina la serie de métodos y técnicas de rigor científico que se aplican sistemáticamente durante un proceso de investigación para alcanzar un resultado teóricamente válido.

## **9. GLOSARY**

- use  
Any activity that seeks the proper management of THE RCD through reuse, recycling, and revaluation, with the purpose of incurring as little as possible in the final disposition.
- reduction  
Management strategy that promotes the minimum and efficient use of construction inputs, with a view to generating the lowest volumes of waste.  
Construction and demolition waste (RCD)
- Any solid waste left over from demolition, excavation, construction and/or repair activities from civil works or other related activities.
- reuse

Action to give a following use to the waste generated from the activities of demolition, excavation, and construction, for the purpose of extending its life cycle.

- Titanium dioxide

It is a bright white substance used mainly as a dye in a wide range of everyday products.

- Fachaleta

Fine piece of ceramics, marble, or stone, of square or rectangular shape, to cover floors or walls.

- Grava, 1

A mixture of guijas, sand and sometimes clay found in deposits.

- rock

Stone, or vein of it, very hard and solid

- additive

Substance that is added to others to give them qualities they lack or to enhance those they possess.

- Arena

Set of particles disaggregated from the rocks, especially if they are siliceous, and accumulated, either on the shores of the sea or rivers, or in layers of the hauling grounds.

- climate change

Preview able in the Earth's climate caused by human action that gives rise to the greenhouse effect and global warming.

- temperature

Por above which it is impossible for a vapor to transform into liquid, no matter how much the pressure rises.

- Production.

Production is, in general, the process of manufacturing, elaborating, or obtaining products or services. As such, the word comes from the Latin production, productions, which means 'generate', 'create'.

Production is a broad term that can refer to several things such as: designate the product or thing produced, the way of producing it, and even all the products of industry or soils.

- Process

Process is a set or chain of phenomena, associated with human beings or with nature, that develop in a finite or infinite period and whose successive phases usually lead towards a specific end.

- Pigment

A pigment gives or modifies the color of a plant, animal, or thing. It is commonly used for mixing colors in paint, but it also refers to those that give color or pigmentation to living things, such as melanin in skin or chlorophyll in plants.

- Organic compounds

Organic compounds (or organic molecules) are those that come from living beings, that is, they are compounds of biological origin, which are characterized by having carbon as the main element.

- Quality

Quality refers to the ability of an object to satisfy implicit or explicit needs according to a parameter, a fulfillment of quality requirements.

Quality is a subjective concept. Quality is related to the perceptions of everyone to compare one thing with any other of the same species, and various factors such as culture, product, or service, needs and expectations directly influence this definition.

- Standard

The rule or a set of these is known as a norm, a law, a guideline, or a principle that is imposed, adopted, and must be followed to correctly carry out an action or also to guide, direct or adjust the conduct or behavior of individuals.

- Contaminant

A substance that is found in an environment to which it does not belong or that does so at levels that can cause (adverse) effects on health or the environment.

- Population.

By population it is usually referred to the set of human beings that make life in a certain geographic space or territory. That is, it usually refers to the human population.

- Background

As antecedent we call that which precedes, precedes or is prior to a thing.

An antecedent, likewise, can refer to an action, fact, saying or circumstance that makes it possible to understand or assess subsequent events, for example: "The closest antecedent to a civil war on the continent was more than a hundred years ago"

- Methodology

As a methodology, it is called the series of methods and techniques of scientific rigor that are applied systematically during a research process to achieve a theoretically valid result. In this sense, the methodology works as the conceptual support that governs the way in which we apply the procedures in an investigation.

- Innovative,

An innovative project is a strategic plan that involves the creation of new ideas, products or services that involve the development of an area such as education, technology, business models, ecology, among others.

- Product.

A product is a thing, or an object produced or manufactured, something material that is made in a natural or industrial way through a process, for the consumption or utility of individuals.

The word product derives from the Latin productus and has different meanings depending on the area in which it is used.

- Building.

The term building is used to define and describe all those constructions made artificially by human beings with different but specific purposes. The buildings are works that the human being designs, plans and executes in different spaces, sizes, and shapes, in most cases to inhabit them or use them as sheltered spaces. The most common and widespread buildings are residential buildings, although other buildings such as temples, monuments, shops, engineering buildings, etc. also fall into this group.

- Construction.

A 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 to build that comes from the Latin construct. The word construere is made up of the prefix con-, contrary to the prefix used in destruere, and the Latin word struere which means "to pile up".

- Laboratories

A laboratory is a place that is equipped with the necessary means to carry out experiments, research or work of a scientific or technical nature. In these spaces, the environmental conditions are controlled and normalized to avoid the occurrence of influences outside those foreseen, with the consequent alteration of the measurements, and to allow the tests to be repeatable.

- Mixture.

A mixture is a matter made up of several molecules. Matters made up of molecules that are all the same, on the other hand, are called a chemically pure substance or chemical compound.

- Means

Resources are the different means or help that is used to achieve an end or satisfy a need. Also, it can be understood as a set of elements available to solve a need or carry out a company such as: natural, human, forestry, among others. The term resource is of Latin origin "recursus".

- Equipment

When reference is made to the word equipment, everything that allows activities to be carried out within the different areas of human beings is being mentioned.

Thus, there is equipment for a house that considers sleeping, resting, cooking, eating, which implies chairs, armchairs, beds, cabinets, microwave oven, etc. The same applies to a bank, an institution, a hospital, etc. Since in each case a specific type of furniture and installation is necessary according to their needs and functions.

- Team

A team is a group of people who work in a coordinated way to achieve a common goal.

A team is also a series of physical resources with which something can be solved or executed, such as a first aid kit, for example.

- Test.

An essay is a type of text written in prose in which an author exposes, analyzes and examines, with various arguments, a given topic, to establish a position on it, following his own argumentative style. In this sense, the essay is characterized by being a proposal for reflection, analysis and evaluation that is structured in a classic way with an introduction, a development, and a conclusion.

- Cycle

From the Latin *cyclus*, a cycle is a certain period that, once finished, begins again. It is also about the sequence of stages that an event with periodic characteristics goes through and the group of phenomena that are repeated in a certain order.

- Variation.

The Latin word *variatio* came to Castilian as a variation. This is how the act and result of varying is called: changing, altering. The concept has multiple uses according to the context. In the field of genetics, variation refers to the changes that occur in the genes of a species or a population.

- Variable

Variable is an adjective that means that something or someone varies or can vary. It also means 'unstable', 'changeable' and 'fickle'.

In mathematics, a variable is a magnitude that can have any value between those included in a set.

- Gases.

Gases are a state of matter in which molecules interact weakly at a certain temperature and pressure. For example: biogas, carbon monoxide, hydrogen, methane.

- Endurance

Resistance is a measure of the opposition to the flow of current in an electrical circuit. Resistance is measured in ohms, which are symbolized by the Greek letter omega ( $\Omega$ ). ... Conductors: materials that offer very little resistance, where electrons can move easily.

- Durability

The idea of durability refers to the condition of durable or durable: that is, it can last a large amount of time. Durability, therefore, is linked to duration (permanence, subsistence).

- Supplies

We can classify as an input anything that can provide a service to the human being, or of alleviating needs that arise in our lives, as for example occurs with raw materials, if they are the object of producing new elements to be consumed.

- Metals

Materials science defines a metal as a material in which there is an overlap between the valence band and the conduction band in its electronic structure (metallic bond). This gives it the ability to easily conduct heat and electricity (just like copper) and generally the ability to reflect

- Polyethylene

Polyethylene (PE) is chemically the simplest polymer. It is represented by its repeating unit  $(CH_2-CH_2)_n$ . It is one of the most common plastics due to its low price and simplicity in its manufacture, which generates a production of approximately 80 million tons per year worldwide.

- Wood

wood is an orthotropic material found as the main content of a tree trunk. Trees are characterized by having trunks that grow every year and that are composed of cellulose fibers bound with lignin. ... Once cut and dried, wood is used for many applications.

- Tile

Thin piece of ceramic, marble, or stone, square or rectangular, to cover floors or walls.

- Cosmetic

Cosmetics of the law are those products that are used on the human body for cleaning, beauty or to alter external appearance without affecting the functioning or structure of the body.

- Rubber

Latex produced by various intertropical Morceau and Euphorbiaceous, which, after coagulation, is a highly elastic impermeable mass and has many applications in industry

- Adhesive

Adhesive is a substance that can hold two or more bodies together by surface contact. It is synonymous with glue and glue. Its importance in modern industry is considerable.

- Experimentation

Experimentation, a common method of experimental sciences and technologies, consists of the study of a phenomenon, reproduced in the study conditions of interest, generally in a laboratory, eliminating or introducing those variables that may influence it.

- Data sheet

The technical sheet is a document that describes the main characteristics, composition, and applications of a product, providing detailed information on its aspects.

- Promoter

The promoter is that natural or legal person whose business is the promotion or dissemination of a project or products for sale. ... Similarly, a promoter is one who professionally promotes the activity or work of an athlete or artist.

- Market segment

A market segment is a group of consumers who have homogeneous and common characteristics to satisfy a need.

- Market

In economics, a market is a set of process transactions or exchange of goods or services between individuals. ... A market definition according to marketing: Set of consumers who want, can and are willing to buy or sell a product offered.

- Competitiveness

In essence, competitiveness refers to the ability of these economic agents to remain selling goods or services in a market. At the national level, the concept of competitiveness refers to companies that export products and compete in the international market.

- Company

A company is an organization of people and resources that seek to achieve an economic benefit with the development of a particular activity. This productive unit can have a single person and must seek profit and achieve a series of objectives set in its training.

- Logo

Logos are images, text, shapes, or a combination of all three that represent the name and purpose of a business, to put it simply. However, a logo can and should be more than an identification symbol. If it is well designed, it also tells the story of a company.

- Mark

The brand is the commercial identifier of the goods and services offered by a company and differentiates them from those of the competition. The brand identifies the product or service that is offered in the market and allows consumers to recognize it.

- Price

Price is the amount necessary to purchase a good, service, or other objective. Therefore, the price is an indicator of the balance between consumers and savers when they buy and sell goods or services. There is an economic theory that serves to represent this balance between buyers and sellers.

- Protection.

Security and Protection is the set of organizational and control measures, personnel and security means designed to guarantee the integrity and custody of human and material resources against possible threats of various kinds.

- Planning.

General plan, methodically organized and often of great scope, to obtain a specific objective, such as the harmonious development of a city, economic development, scientific research, the operation of an industry

- Policies

When talking about business policies, reference is made to a set of structured guidelines or principles, at different levels, that guide the decision-making and action of a company. In addition, they depend on the nature, philosophy, and objectives of the venture.

- Pollution

We speak of pollution when elements or substances enter an environment that normally should not be in it and that affect the balance of the ecosystem.

- Pavements

A pavement can be defined as the layer or set of layers of appropriate materials, between the upper level of the dirt (subgrade) and the rolling surface, whose main functions are to provide a uniform, colored rolling surface. and appropriate texture

- Photocatalytic

Photocatalytic activity is the property of a solid material induced by the irradiation of photons with energy equal to or greater than the energy of the forbidden band (“band gap”) of the material on its surface, which causes the e- of the band of valence (BV) are excited towards the band a of conduction

- Eco building

According to the ECO regulations, it is any new construction work started and not finished that has the corresponding license and is carried out in accordance with a project endorsed by the corresponding professional association.

- Background

The antecedents of an investigation are the set of previous works carried out by other authors or institutions on a subject of study. ... The antecedents are in the theoretical framework of a research work.

- Sorware

The formal system of a computer system is known as software, software, or logical support, which comprises the set of necessary logical components that make it possible to carry out specific tasks, as opposed to the physical components that are called hardware.

- Panel

Each of the compartments, commonly limited by strips or moldings, into which the wall panels, door leaves, etc. are divided for their decoration.

- Tools.

From the Latin tool, a tool is an instrument that allows the development of certain jobs. These objects were designed to facilitate the performance of a mechanical task that requires the use of a certain force. The screwdriver, pliers and hammer are tools.

- Sustainable design

Sustainable design is a design methodology whose principle is sustainability, not only environmental, but also economic and social. Seeks a harmonious and balanced development over time, thinking about the future, but also about the present.

- Traction

Traction means pulling a part of the body. In most cases, traction uses devices such as weights and pulleys to put stress on a dislocated joint or bone, such as a dislocated shoulder. Tension helps put the joint back in position and immobilizes it.

- Optimize

Optimize is a verb that designates the action of looking for the best way to do something. Optimizing means seeking better results, more effectiveness or greater efficiency in the performance of a task. Hence, synonymous terms are improved, optimize or perfect.

- Purification

Purification in a chemical context is the physical separation of a chemical of interest from foreign or polluting substances.

- Proportion

In mathematics, it is known as proportion the equal relation that exists between two ratios, that is, between two comparisons between two determined quantities.

- Particles

The particle of a body is defined in chemistry as the smallest portion of matter in that body that retains its chemical properties. They can be atoms, ions, molecules, or small groups of the above chemical species.

- Gravels

In geology and construction, rocks formed by clasts between 2 and 64 millimeters in size are called gravel. They can be produced by humans, in which case it is often called "split stone", or the result of natural processes.

- Production plant

The production plant is the heart and soul of every manufacturing operation, that is the place of creation. Recently, the media has commented on the most glamorous topics in manufacturing: Internet of things, 3D printing, the cloud and Big Data, are topics of greater interest that attract manufacturing companies.

- Human Resources

Human Resources is the department of a company that is responsible for finding, selecting, recruiting, and training people who apply for a job, as well as managing the benefits or benefits that are granted to them.

- Legislation

Legislation is a set of norms and laws that regulate the relationships between the people of a country or a certain sector. ... It is a set of norms and rules that make it possible to regulate and organize people's lives in certain fields.

- Financial plan

The main objective of the financial plan is to define the strategies necessary to achieve the economic purposes of a business, efficiently taking advantage of its resources and generating positive results. ... Identify current and future financial needs. Plan potential sources of funding

- Sales

Sales are the activities carried out to encourage potential customers to make a certain purchase. The concept of sales is very broad, but it basically consists of the act of negotiation in which one party is the seller and the other the buyer.

- Foreword

The prologue is a text that precedes a written work and offers the reader two elements: an introduction and first approach to the content of the work, and a presentation of its author.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- Bustos, C. A., Pumarejo, L. G., Cotte, É. H., & Quintana, H. A. (2017). *Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión*. Barranquilla.
- Fernández, A. I. (s.f.). *www.infoagro.com*. Recuperado el 18 de Febrero de 2021
- Fundación Once. (2016). *La creación de empleo para personas con discapacidad en Colombia*. Bogotá.
- Fundación Saldarriaga Concha. (2016). *Discapacidad e inclusión social en Colombia*. Bogotá: Editorial Fundación Saldarriaga Concha. Recuperado el 2021
- La República. (2018). <https://vatia.com.co/>. Obtenido de <https://vatia.com.co/Blog/Detalle/191por-qu233-los-centros-comerciales-son-un-caso-de-estudio-perfecto-para-la-energ237a-solar>
- Ministerio del Interior . (2018). *www.mininterior.gov.co*. Recuperado el 5 de Febrero de 2021, de [https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/5.\\_enfoque\\_diferencial\\_para\\_personas\\_con\\_discapacidad.pdf](https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/5._enfoque_diferencial_para_personas_con_discapacidad.pdf)
- Ochoa, D., Gómez, L. S., López, J. F., & Arteaga, L. C. (2018). <https://www.unisabana.edu.co>. Obtenido de <https://www.unisabana.edu.co/fachadasecologicas/>
- Periódico El País. (2012). ¿Cuáles son los problemas que enfrentan los discapacitados en Cali? *El País*.
- Ramírez, A. M. (2006). Fotocatálisis de TiO<sub>2</sub> para crear Materiales de Construcción más durables. 4(2).

- Revista Semana. (13 de Marzo de 2021). <https://www.semana.com/>. Obtenido de <https://www.semana.com/sostenible/negocios-verdes/articulo/construccion-sostenible-una-tendencia-que-mas-que-moda-es-una-necesidad/202100/>
- RÍOS, V. M., & PÉREZ, J. I. (2017). *Diagnóstico sobre necesidades de accesibilidad de personas con movilidad reducida en edificios de apartamentos del municipio de envigado*. Medellín.
- Secretaria Distrital del Medio Ambiente . (Febrero de 2021). [www.ambientebogota.gov.co](http://www.ambientebogota.gov.co). Obtenido de <http://www.ambientebogota.gov.co/es/web/escombros/disposicion>
- Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. (2016). <http://www.unicolmayor.edu.co/>. Obtenido de <http://www.unicolmayor.edu.co/portal/index.php?idcategoria=408>
- Tao Zhu Yin Yuan: el Eco-Edificio sostenible. (s. f.). Tao Zhu Yin Yuan: el Eco-Edificio sostenible. <https://blog.structuralia.com/tao-zhu-yin-yuan-el-eco-edificio-sostenible>
- Los edificios más inteligentes del mundo: Palazzo italia, Milán. PlaceTech. <https://placetech.net/es/analysis/worlds-smartest-buildings-palazzo-italia-milan/>
- Cadena de producción con las baldosas cerámicas. Dreamstime.com. <https://es.dreamstime.com/cadena-de-produccion-con-las-baldosas-ceramicas-image138188756>
- ENSAYOS AL CONCRETO: ¿QUÉ Y CÓMO? (s. f.). ENSAYOS AL CONCRETO: ¿QUÉ Y CÓMO? Recuperado 2020, de <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/ensayos-al-concreto>
- Giannotti, A. (2019, 24 octubre). Iglesia del 2000 / Richard Meier & Partners. ArchDaily Colombia. <https://www.archdaily.co/co/800156/iglesia-del-2000-richard-meier-and-partners>
- Maquina Pulidora de Pisos Profesional | PRODIAMCO. PRODIAMCO | Fabricante de herramientas diamantadas. <https://prodiamco.com/producto/maquina-pulidora-de-pisos-profesional-22-5%E2%80%B3-terrc-2000/>

## **11. Anexos.**

Anexo 1. Presentación final del producto (Power point.)

Anexo 2 Plan de marketing.

Anexo 3 Segmento de mercado

Anexo 4 Análisis de la situación actual.

Anexo 5 presentación informe final.

Anexo 6 Estudios e informes de laboratorio.

Anexo 7 Fotografías.

Anexo 8 Cuadros Cámara de Comercio

Anexo 9 Formato de identificación del proyecto