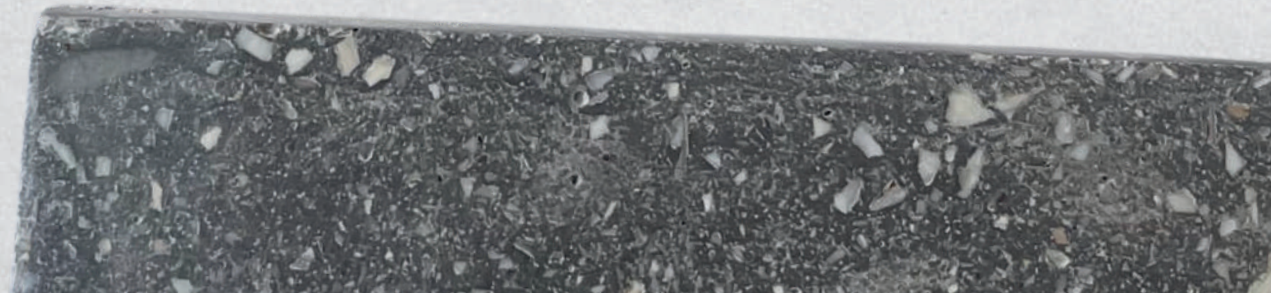


Diciembre 2023



Memoria proyecto de Título

# **BIVELL: Baldosas térmicas a base de conchas marinas recicladas**

Francisca Ignacia Gárate Mora





Diciembre 2023  
Concepción, Chile

## **BIVALL: Baldosas térmicas a base de conchas marinas recicladas**

Francisca Ignacia Gárate Mora

Memoria presentada a la Facultad de  
Diseño de la Universidad del Desarrollo  
para optar al **título profesional de  
Diseñador.**

**Profesores Guía**  
Sra. Daniela Cártes  
Sr. Rodrigo Caparrós.



## AGRADECIMIENTOS

Primero que todo, quiero darme las gracias a mi, por lograr superar todas las pruebas y dificultades que se me presentaron en el camino, también, agradecer a mis padres por siempre creer en mi y apoyarme a lo largo de mi vida, a mi hermanos y familiares por siempre estar para mi cuando mas los necesitaba, sobre todo en esta última etapa.

Quiero también agradecer a mis amigos, sobre todo a Thomi, Shio y Sofí por hacer de estos 5 años de carrera y mi estadía en Conce los mejores. A mis profesores, por compartir siempre de la mejor forma sus conocimientos hacia nosotros, también, a Cristian por siempre estar ahí para brindarnos su apoyo a la hora de desarrollar nuestros proyectos. A mis profes guías, por orientarme en cada etapa de este proyecto y finalmente a cada persona que se ha cruzado en mi camino durante este último tiempo para brindarme palabras de aliento y su apoyo incondicional.

Mil gracias.



## RESUMEN

Este proyecto nace de la posibilidad de crear un nuevo material a partir de un desecho "natural", las conchas marinas, las cuales son descartadas en grandes cantidades por las industrias recolectoras y procesadoras de mariscos. Lo que se desconoce es su composición de carbonato de calcio y la gran cantidad de propiedades tanto físicas como químicas que estas contienen, las que hacen que este desecho sea un gran candidato para el diseño de biomateriales útiles y de alto estándar y calidad.

A través del uso de la metodología de doble diamante para la investigación, acompañado por diversas pruebas de material, se ideara un producto que resalte las propiedades de resistencia al calor que contiene la materia prima, para posteriormente ser implementado como un complemento para el sistema de calefacción de losa radiante, logrando mejorar su eficiencia energética y afrontando un problema que afecta a muchos chilenos sobre todo en las temporadas más frías del año.

### PALABRAS CLAVE

Conchas marinas - reciclaje - resistencia al calor- calefacción - eficiencia energética .

## ABSTRACT

This project arises from the possibility of creating a new material from a "natural" waste, seashells, which are discarded in large quantities by the seafood harvesting and processing industries. What is unknown is their calcium carbonate composition and the large number of physical and chemical properties they contain, which make this waste a great candidate for the design of useful biomaterials of high standard and quality.

Through the use of the double diamond methodology for research, accompanied by various material tests, a product will be devised that highlights the heat resistance properties contained in the raw material, to be subsequently implemented as a complement to the radiant tile heating system, improving its energy efficiency and tackling a problem that affects many Chileans, especially in the coldest seasons of the year.

### KEY WORDS

Sea Shell - recycling - heat resistance - heating - energy efficiency.



# INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo la conformación de un nuevo material, fabricado a partir de residuos de concha de mar, recolectados de la industria procesadora de mariscos de la región del Biobío, para una posterior implementación en un objeto de diseño.

Chile es un país privilegiado desde el punto de vista pesquero. Frente a sus costas de 4.300 kilómetros dentro de nuestra Zona Económica Exclusiva (200 millas náuticas), se encuentran ecosistemas de gran productividad, lo que evidentemente le otorga ventajas casi únicas en el mundo como productor de recursos pesqueros altamente valorados y demandados en los mercados mundiales.

Las conchas marinas recolectadas de las industria procesadoras de mariscos de la octava región son los residuos que se utilizarán en este proyecto, el que busca la creación de un nuevo material que a través del Diseño, convertirá este importante recurso para el medio marino, que fue extraído y posteriormente desechado por la industria, en un producto que sustentará su diseño aprovechando las propiedades que tiene la conchas de marinas.

Es la resistencia y mantención del calor una de la mas importantes de las propiedades, y a través de ella se ve la oportunidad de contribuir con los problemas de eficiencia en la calefacción de los hogares Chilenos, debido a la perdida de calor provocada por los puentes térmicos.



***ÍNDICE***  

---

# ÍNDICE TEMÁTICO

## 01

### Formulación de la Investigación

<b>1.1 Tema</b>	23
<b>1.2 Caso de investigación</b>	23
<b>1.3 Planteamiento del Problema</b>	23-24
<b>1.4 Oportunidad</b>	25
<b>1.5 Objetivos</b>	26
1.5.1 General	26
1.5.2 Objetivos Específicos	27
<b>1.6 Metodología de diseño</b>	28
1.6.1 Modelo de doble diamante	28-29
1.6.2 Implementación modelo doble diamante	30-31

## 02

### Antecedentes Generales

<b>2.1 Introducción vida marina.</b>	36
2.1.1 Qué es la vida marina	37
2.1.2 Importancia de la vida marina	38
2.1.3 Especies que conforman la vida marina	39
2.1.4 Moluscos: qué son y sus tipos	40
2.1.5 Moluscos en Chile	40
<b>2.2 Introducción a las Conchas Marinas.</b>	42
2.2.1 Definición de conchas marinas	42
2.2.2 Funciones de la concha de mar	42
2.2.3 Tipos de conchas marinas	43
2.2.4 Cómo se forman las conchas marina	44
2.2.5 Entorno concha marinas	45
<b>2.3 Estudio de la Industria Pesquera.</b>	48
2.3.1 Chile como país pesquero	49
2.3.2 Pesca chilena.	49
2.3.2.1 Pesca Artesanal	50
2.3.2.2 Pesca Industrial	51
2.3.3 Industria Acuícola	51- 52
2.3.1.1 Conocimiento de la industria acuícola	53
2.3.1.2 Industria Acuícola en Chile	53
<b>2.4 Industrias procesadoras de moluscos.</b>	56
2.4.1 Procesadoras de moluscos a nivel nacional	57
2.4.2 Procesadoras de moluscos a nivel regional	58
2.4.3 Etapas de procesamiento	59-61
2.4.4 Gestión de los residuos de moluscos	59-61
<b>2.5 ODS</b>	64
2.5.1 ¿Qué son los ODS?	65
2.5.2 Producción y consumo responsable	65
<b>2.6 Desechos y residuos</b>	68
2.6.1 Diferencia entre desechos y residuos	68-69
2.6.2 Clasificación	68-69
<b>2.7 Introducción al Reciclaje</b>	72
2.7.1 Regla de las 3R	43
2.7.2 Reciclar	43
<b>2.8 Nuevos Materiales</b>	76
2.8.1 Nuevos materiales a partir del reciclaje	77
2.8.2 Biofabricación	78
2.8.3 Biomateriales	78
<b>2.9 Conclusión</b>	79

# 03

## Marco Teórico

### 3.1 Residuos conchas marinas

3.1.1 Estructura de las Conchas	84-85
3.1.2 Composición de las Conchas	86
3.1.2.1 Conquiolina	86
3.1.2.2 Carbonato de calcio	87
3.1.2.2.1 Formación del carbonato de calcio	87
3.1.2.2.2 Composición del carbonato de calcio	88
3.1.2.2.3 Propiedades del carbonato de calcio	88
3.1.2.2.4 Aplicaciones del carbonato de calcio	89

### 3.2 Propiedades de las conchas marinas

3.2.1 Propiedades generales de las conchas	92-93
3.2.2 Conchas marinas y su tolerancia al calor	94

### 3.3 Estado del Arte

96-99

### 3.4 Altas temperaturas a nivel doméstico

102-103

### 3.5 Calefacción doméstica

3.5.1 ¿Qué es y por qué es necesaria la calefacción en el hogar?	106
3.5.2 Tipos de Calefacción	107- 113
3.5.3 Sistemas de calefacción eficientes	114- 115

### 3.6 Calefacción por losa radiante

3.6.1 ¿Qué es el suelo radiante?	118
3.6.2 Composición del suelo radiante	119-120
3.6.3 Tipos de suelo radiante	121-122
3.6.4 Beneficios del suelo radiante	123

### 3.7 Pérdida de calor en los hogares

3.7.1 ¿A qué se debe la pérdida de calor?	126
3.7.2 ¿Por dónde se fuga calor?	127
3.7.3 ¿Cómo evitar las pérdidas de calor?	128

### 3.8 Conclusión

129

# 04

## Marco Metodológico

### 4.1 Herramienta de recolección de datos implementados

132- 133

### 4.2 Análisis de las herramienta de recolección de datos implementados

134- 141

### 4.3 Conclusiones herramienta de recolección de datos implementados

142

# 05

## Definición de Usuario

<b>5.1 Segmentación Usuario</b>	147
<b>5.2 Necesidades y motivaciones</b>	178
<b>5.3 Moodboard usuario</b>	149

# 06

## Propuesta Conceptual

<b>6.1 Hallazgos y observaciones</b>	152-153
<b>6.2 Estado del arte</b>	154- 158
<b>6.3 Conceptualización</b>	159-160
<b>6.4 Propuesta Conceptual</b>	161

# 07

## Desarrollo Formal

<b>7.1 Acercamiento a la materia prima</b>	
7.1.1 Obtención materia prima	164
7.1.2 Tipos de Conchas a utilizar	165-166
7.1.3 Preparación de las conchas	167-169
<b>7.2 Etapa prototipado</b>	
7.2.1 Primera fase de pruebas	173- 179
7.2.2 Conclusiones primera etapa	181
7.2.3 Segunda fase de pruebas	182
7.2.3.1 Elaboración Pruebas	182- 187
7.2.3.2 Pruebas de calor	188- 189
7.2.3.3 Pruebas de lijado y pulido	190- 191
7.2.3.4 Feedback	192- 194
7.2.3.5 Pruebas de color	195 - 198
7.2.4 Conclusión de etapa de pruebas	199
<b>7.3 Definición Producto</b>	
7.3.1 Definición	202
7.3.2 Forma	203
7.3.3 Colores	204
7.3.4 Fabricación	205- 210
7.3.5 Identidad Visual	212
7.3.5.1 Naming	212
7.3.5.2 Diseño de Logotipo	213-217
7.3.5.3 Diseño Packaging	218-219
<b>7.4 Diseño Final</b>	
7.4.1 Ficha Técnica producto	220
7.4.2 Imágenes Producto	221- 222
7.4.3 Fotomontajes	223-229

# 08

## Escalabilidad del Proyecto

<b>8.1 Costos</b>	232
<b>8.2 Proyecciones</b>	233
<b>8.3 Modelo de negocios</b>	235

# 09

## Conclusiones

<b>9.1 Conclusión</b>	238
<b>9.2 Conclusión nivel Personal</b>	239

# 10

## Bibliografías

<b>10.1 Bibliografías</b>	242-245
---------------------------	---------

# 11

## Anexos

<b>11.1 Anexos</b>	
11.1 Anexo 1	248- 255
11.2 Anexo 2	256-257
11.3 Anexo 3	258- 261
11.4 Anexo 4	262



Tabla 1: Moluscos Chilenos	40
Tabla 2 : Funciones de la concha marina	42
Tabla 3: Problemas mala gestión de residuos	60
Tabla 4: Clasificación desechos	68
Tabla 5: Clasificación residuo según origen	69
Tabla 6: Clasificación residuo según biodegradabilidad	69
Tabla 7: Clasificación residuo según composición	69
Tabla 8: Formación del carbonato de calcio	88
Tabla 9: Conceptualización	160
Tabla 10: Feedback mezcla concha- fragüe	192
Tabla 11: Feedback mezcla concha-cemento	193
Tabla 12: Costos	232

Gráfico 1: ProcesamientoMoluscos	58
Gráfico 2: 3R	72
Gráfico3: Fuga Térmica	127

## ÍNDICE TABLAS Y GRÁFICOS



Figura 1: Esquema doble diamante	28	Figura 31: Istrenn	98
Figura 2: Vida marina	35	Figura 32: Biovalvo	98
Figura 3: Vida submarina	36	Figura 33: Mytilus	99
Figura 4: Conchas marinas	41	Figura 34: Calor en el hogar	101
Figura 5: Guía para reconocer conchas marinas	42	Figura 35: Sistemas de calefacción	105
Figura 6: Formación conchas marinas	44	Figura 36: Aire acondicionado	106
Figura 7: Mejillones hábitat natural	45	Figura 37: Calefacción emisor termoeléctrico	108
Figura 8: Conchas en la playa	45	Figura 38: Convector eléctrico	108
Figura 9: Conchas marinas como residuo	45	Figura 39: Calefacción por caldera eléctricos	109
Figura 10: Pesca Chilena	47	Figura 40: Radiador gas natural	109
Figura 11: Pesca Artesanal	48	Figura 41: Estufa Gas licuado	110
Figura 12: Pesca Industrial	48	Figura 42: Estufa Parafina	111
Figura 13: Acuicultura	48	Figura 43: Bosca leña	111
Figura 14: Pescadores artesanales	49	Figura 44: Calefacción Pellets	112
Figura 15: Pescadores Industriales	50	Figura 45: Calefacción Solar	112
Figura 16: Inicios de la acuicultura	51	Figura 46: Calefacción geotérmica	113
Figura 17: Industria Acuícola en Chile	53	Figura 47: Calefacción por losa radiante	113
Figura 18: Industria Procesadora	53	Figura 48: Losa radiante por agua caliente	117
Figura 19: Vertedero de conchas marinas	59	Figura 49: Losa radiante Eléctrica	121
Figura 20: Vertido de conchas marinas	61	Figura 50: Fuga de Calor	122
Figura 21: ODS	63	Figura 51: Instalación Tubul	125
Figura 22: Vertederos	67	Figura 52: Tienda MK Concepción	134
Figura 23: Reciclaje	71	Figura 53: Tienda MK Outlet Santiago.	138
Figura 24: Materia Gris	75	Figura 54: Baldosas MK	140
Figura 25: Conchas marinas	83	Figura 55: Moodboard Usuario	143
Figura 26: Propiedades físicas y químicas	90	Figura 56: Formato Baldosa	149
Figura 27: Investigación	95	Figura 57: Recopilado Visita Tubul	164
Figura 28: InfaunaLabva	96	Figura 58: Pruebas de material	171
Figura 29: Sea stone	97	Figura 59: Modelo de negocios	234
Figura 30: Shellmet	97		

## ÍNDICE FIGURAS



**CAP.01**

***FORMULACIÓN DE LA  
INVESTIGACIÓN***

---



## **1.1 TEMA**

Reciclaje de las conchas marinas desechadas por las industrias procesadoras de la región del Biobío.

## **1.2 CASO**

Utilización de las propiedades térmicas de las conchas marinas como complemento eficiente para los sistemas de calefacción por losa radiante en Chile.

## **1.3 PROBLEMA**

La pérdida de calor por medio de puentes térmicos, no permiten mantener el confort por un prolongado tiempo una vez se apaga el sistema de calefacción al interior de las viviendas, generando un gasto energético y económico excesivo para los chilenos durante las temporadas de más frío.

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La calefacción es un elemento esencial en muchos hogares, especialmente durante los meses más fríos del año.

Mantener una temperatura adecuada en el interior de las casas es crucial no solo para conservar el confort, sino también para cuidar la salud de los habitantes.

En Chile, hay varios tipos de sistemas de calefacción disponibles, cada uno con sus propias ventajas y desventajas. Es importante recordar que la elección del sistema de calefacción depende de las necesidades y el presupuesto de cada usuario. Es recomendable investigar y comparar los distintos tipos de sistemas de climatización antes de tomar la decisión de cuál emplear.

A pesar de contar con métodos de calefacción eficientes, la pérdida de calor por medio de puentes térmicos, no permite mantener el confort necesario por un prolongado tiempo una vez se apaga el sistema de climatización, independiente cual sea, ya que, el 63,3% de las viviendas en Chile no cuentan con un óptimo sistema de aislación térmica (Ministerio de Energía, 2022), por lo que el calor generado se pierde con mucha facilidad, generando un gasto energético y económico excesivo.

## 1.4 OPORTUNIDAD DE DISEÑO

A partir de la investigación sobre las **conchas marinas** y la gran **contaminación** que generan al ser **desechadas en vertederos**, por las industrias **procesadoras de alimento**, se logra establecer que estas cuentan con una gran cantidad de **propiedades tanto físicas como químicas**, una de ellas es la **tolerancia a las altas temperaturas**. A través de esto se ve la **oportunidad** de crear un material que **coherente con dicha característica**, para ser **implementado como complemento que resalte la eficiencia del sistema de calefacción por losa radiante**, generando posibles **soluciones a nivel doméstico**, entregando a los usuarios productos más eficientes y a la vez que generen conciencia ambiental.

## 1.5 OBJETIVOS

### 1.5.1 Objetivo General

**Desarrollar un objeto** a partir del **reciclaje y propiedades de las conchas marinas** provenientes de los residuos de la industria de procesamiento de mariscos de la región del Bío-Bío, para su posterior implementación como eficaz **complemento** al **sistema de calefacción** por losa radiante en las viviendas chilenas.

## 1.5.2 Objetivos Específicos

1. **Identificar** las propiedades de las conchas marinas para desarrollar un material coherente con sus atributos.
2. **Explorar y experimentar** distintas mezclas de componentes para el desarrollo de un material que maximice el uso de conchas marinas.
3. **Generar** un producto apto para ser implementado como complemento eficiente al sistema de calefacción por losa radiante, capaz de competir con los artículos similares que se encuentran en la industria.

## 1.6 METODOLOGÍA DE DISEÑO

### 1.6.1 Modelo de doble diamante.

Para la siguiente investigación se utilizara el **modelo de doble diamante** que es una representación del proceso de diseño elaborada en Reino Unido el año 2004, y actualizada el 2015, la cual facilita la comprensión técnica par la generación de soluciones a través del pensamiento divergente y convergente.

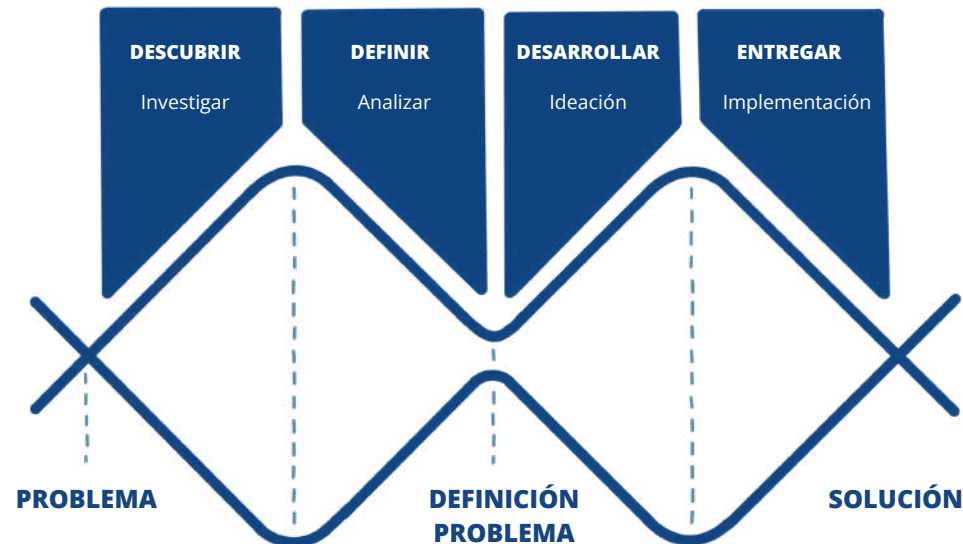


Figura 1: Esquema doble Diamante  
Elaboración Propia

Esta metodología se **representa con dos diamantes** principales los cuales simbolizan un **proceso de exploración de un tema** de manera amplia y también profunda. En este proceso se recolecta mucha información (pensamiento divergente), para después tomar una acción focalizada (pensamiento convergente). **Cuenta con 4 distintas fases que son descubrir, definir, desarrollar y entregar.**

El **primer diamante engloba las etapas de descubrimiento y definición**, y sirve para **entender**, en vez de **asumir, cuál es el problema** a resolver. También es posible testear con prototipos sencillos como parte de la primera fase.

El **segundo diamante** incluye las fases de **desarrollo y entrega**. Aquí se trata de **proporcionar soluciones al problema**, testeando con las personas involucradas y probándose las veces que sean necesarias hasta llegar a la más adecuada.

Cabe destacar que **no es necesario pasar de forma lineal** por cada una de estas etapas. De hecho, **se recomienda avanzar y retroceder en cada fase para entender bien el problema** que se quiere resolver o para mejorar una solución existente.

**Descubrimiento:** Etapa donde se entiende y contextualiza el problema a través de la exploración e investigación del tema a trabajar.

**Definición:** En esta fase se filtra la información obtenida en la primera etapa para lograr la definición definitiva del problema a solucionar en el proyecto.

**Desarrollo:** comienza el trabajo de diseño y testeo de múltiples soluciones al problema que hemos definido en las dos fases anteriores, a través del desarrollo de pruebas y prototipos con constantes interacciones con los usuarios.

**Entrega:** En esta etapa se reducen las soluciones planteadas a una, basándose en la validación de los usuarios. Después de eso, ya se puede pasar a la producción y lanzamiento del producto al mercado.

(GammaUX, 2020)

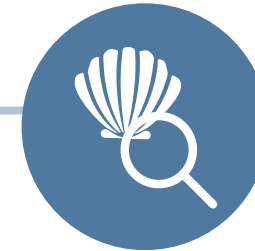
## 1.6.2 Implementación del modelo doble diamante.



### Descubrimiento

Se comienza con una etapa de investigación. En este caso para entender y visualizar las conchas marinas, las cuales son el tema principal a trabajar.

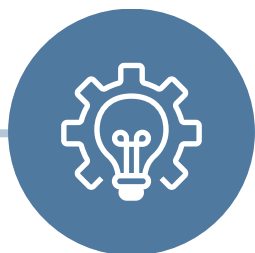
Se estudia todo el recorrido en su entorno natural, desde el proceso de su formación, como esta compuesta, sus distintos tipos, formas, colores, características y propiedades, hasta como llegan a convertirse en un desecho molesto y perjudicial de grandes cantidades.



### Definición

Se analiza la información de la primera etapa, en este punto se rescatan las características y propiedades que tienen las conchas marinas, para convertir el problema que genera su residuo en la posible solución de diseño funcional.

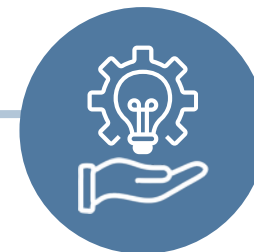
También se comienza con un proceso de testeo y descubrimiento del comportamiento de la materia prima ya física, para seguir con una fase de pruebas de lavado, molido y densidades que estas pueden llegar a tener



### Desarrollo

En esta tercera etapa, comenzamos con la realización de distintas mezclas de componentes tanto naturales, como compuestos con el propósito de lograr conseguir un material idóneo, resistente y coherente con las propiedades iniciales de las conchas marinas para ser implementado en un objeto de diseño.

Una vez listos y analizados los resultados de la prueba anterior, se prosigue la definición del usuario y problemas que se pueden llegar a mejorar o resolver con el material realizado anteriormente, esto trae consigo la ideación y decisión del objeto de diseño que se llevara a cabo, junto a una serie de estudios y pruebas para corroborar su buena implementación



### Entrega

En esta última fase, finalmente se empatiza y valida el resultado con el obtenido con usuario y cliente para el cual va enfocado el proyecto, testeándolo y mejorándolo las veces que sean necesarias con el fin de proseguir con el diseño final más idóneo para ser producido y lanzado al mercado.



**CAP.02**

***ANTECEDENTES  
GENERALES***

---





**Figura 2: Vida Marina**  
Fotografía extraída de Ecoportal

## 2.1 INTRODUCCIÓN

### VIDA MARINA

---

#### 2.1.1 Qué es la vida marina

La vida marina se refiere a todos los **organismos, animales y plantas que habitan en los mares y océanos** de agua salada del planeta (Genv, 2021), siendo estos últimos una de las principales reservas de biodiversidad en el mundo.

Según la organización de naciones unidas (ONU), **los océanos** cubren tres cuartas partes de la superficie total de la Tierra, **contienen el 97% del agua del planeta** y **constituye más del 90% del espacio habitable del mundo**; de acuerdo con el censo marino (CVM) desarrollado el año 2010, se estima que los **océanos albergan más de un millón de especies marinas**, aunque de las cuales solo se conocen 250.000 de ellas.



Figura 3: Vida Submarina  
Fotografía de Depositphotos

## 2.1.2 Importancia de la vida marina

Los océanos y la vida que contienen **son esenciales para que el planeta funcione de manera saludable**, ya que estos proveen una gran parte del oxígeno que todos respiramos y también **absorben al año un 26% de las emisiones de dióxido de carbono** expulsadas a la atmósfera terrestre. (Le Quéré, 2015)

La vida marina y los ecosistemas que la componen proporcionan una gran cantidad de bienes y servicios a las comunidades costeras de todo el planeta . Es por esto, que desde hace muchos años se han desarrollado innumerables asentamientos humanos en las cercanías de las costas, se estima que **el 38% de la población mundial vive a menos de 100 km de la costa**. (Paşca, s.f.)

También cabe mencionar que aproximadamente **el 61% del total del producto interno bruto del mundo proviene de los**

**océanos y de las zonas costeras** , estos lugares se benefician directa e indirectamente de los bienes y servicios de los ecosistemas marinos y de la costa, contribuyendo con el crecimiento económico sostenido, la erradicación de la pobreza, la seguridad alimentaria y la creación de medios de subsistencia sostenibles y de empleo inclusivo, al tiempo que albergan una rica biodiversidad y mitigan los efectos del cambio climático (Nunes y Ghermandi, 2013).

Según un artículo emitido por las Naciones Unidas (s.f.), cada vez existen más evidencias que demuestran el **papel esencial que desempeña la biodiversidad marina para la salud del planeta y el bienestar social**, ya que la pesca y la acuicultura son una fuente de ingresos para cientos de millones de personas, especialmente para las familias de bajos ingresos. (Paşca, s.f.)

### 2.1.3 Especies que conforman la vida marina

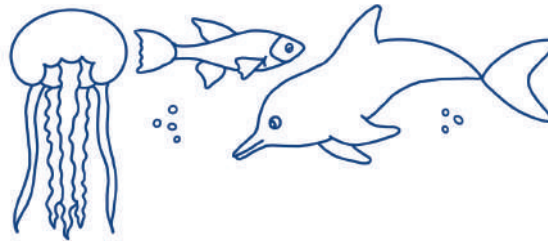
La vida marina se conforma por un **sin número de organismos, tanto plantas como animales**, estos suelen habitar en el océano y en zonas aledañas a la costa. De acuerdo con el museo de ciencias de Puerto Rico las especies marinas se distinguen de acuerdo a su lugar de vida.

#### Organismos Planctónicos



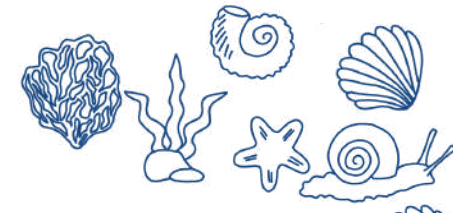
Son aquellos que viven **flotando en la superficie marina** y son arrastrados por las corrientes que estas provocan. Generalmente son **organismos pequeños**, la mayoría microscópicos por ejemplo podemos encontrar algas microscópicas como el fitoplancton y animales microscópicos como el zooplancton.

#### Organismos Nectónicos



Estos viven y **se desplazan abiertamente en las aguas** de los océanos sin relación alguna con el fondo marino, son animales nadadores, por tanto, suelen trasladarse de un lugar a otro recorriendo grandes distancias, tales como, peces, ballenas, calamares, tiburones, etc.

#### Organismos Bentónicos



Son aquellos que **viven en las partes más profundas** del océano o **en el suelo** marino. Estos organismos se apoyan, se sujetan o descansan y se alimentan en el fondo del mar. Hay algas, moluscos, corales, estrellas, crustáceos, esponjas, entre otros.

(Ecoexploratorio, s.f.)

## 2.1.4 Moluscos: Qué son y sus tipos

Los moluscos según el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, **son organismos animales acuáticos** o terrestres, de cuerpo blando, generalmente dentro de una o dos conchas que los protegen.(Sernapesca, S.F).

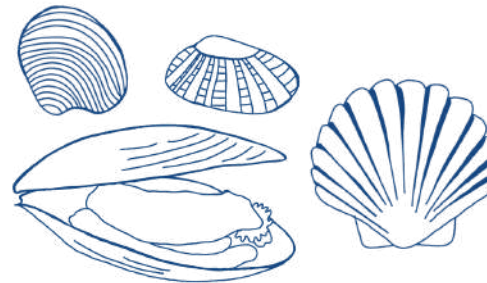
Existen aproximadamente **160.000 especies vivientes** y probablemente 70.000 especies extintas de moluscos. Los moluscos vivos **se clasifican en 3 tipos diferentes** los gastrópodos, bivalvos y cefalópodos, de los cuales solo dos cuentan con concha.

### Gastrópodos



**Los Gastrópodos** incluyen caracoles, lapas y babosas, los cuales se caracterizan por tener un cuerpo blando, en forma de concha o sin ella, poseen una cabeza bien desarrollada y usan sus pies musculares para desplazarse en el medio que habitan; existen varios miles de estos y se suelen encontrar en distintos ambientes, como el mar, agua dulce y la tierra.

### Bivalvos



**Los Bivalvos** incluyen almejas, ostiones, ostras y mejillones, sus conchas constan de dos partes las cuales se pueden abrir y cerrar. Los bivalvos tienen boca, corazón, intestino, branquias y estómago, pero no tienen cabeza. Viven tanto en hábitats marinos de agua salada como de agua dulce y usan su pie muscular para anclar sus cuerpos a una superficie o excavar en la arena.

### Cefalópodos



**Los Cefalópodos** Aquellos incluyen el pulpo y el calamar. Tienen una cabeza prominente y un cerebro bien desarrollado, el pie se ha modificado y convertido en un conjunto de brazos o tentáculos. Los miembros de esta clase pueden cambiar de color, de textura y forma corporal. Los cefalópodos habitan todos los océanos del mundo.

(Sernapesca, s.f.).





**Figura 4: Desechos Conchas Marinas**  
**Imagen de Elaboración Propia**

## 2.2 INTRODUCCIÓN A LAS CONCHAS MARINAS

### 2.2.1 Definición de conchas marinas



Figura 5: Guía para reconocer las conchas marina  
Fotografía de Henri Koskinen

Las conchas marinas son una **cobertura dura, rígida y exterior** que poseen diversas especies acuáticas. Solo se consideran conchas a los exoesqueletos de los moluscos. Según la **real academia española (RAE)**, la palabra Concha proviene del latín tardío *conchŭla*, dim y se define como una **cubierta, formada en su mayor parte por carbonato de calcio**, que protege el cuerpo de los moluscos y que puede constar de una sola pieza o valva, como en los caracoles, de dos, como en las almejas, o de ocho, como en los quitones.

### 2.2.2 Funciones de la concha de mar.

Las conchas de mar en general poseen una serie de funciones y estas son:

Tabla 2: Funciones de la concha marina

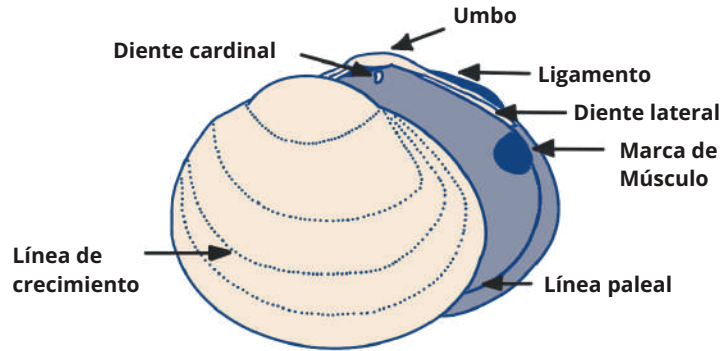
<b>Protección</b>	Da protección frente al ataque de enemigos
	Da protección contra la desecación en los moluscos terrestres.
<b>Transporte</b>	Ayudan a la locomoción, tanto para andar como para nadar
<b>Camuflaje</b>	Cuando la pigmentación de la concha es semejante a la del ambiente en el que vive
<b>Cobijo</b>	Sirve de cobijo al animal, ya que éste, suele replegarse dentro de la concha.
<b>Órgano Hidrostático</b>	Permitiendo el ascenso y descenso del animal en el agua
<b>Instrumento de trabajo</b>	Para perforar el sustrato cuando éstos viven enterrados

Fuente: Amaiz, Bello, Benítez, Mudarra, Vásquez & Velasco, 2012.  
Elaboración Propia

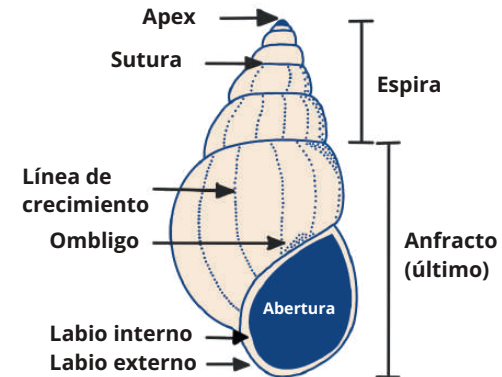
### 2.2.3 Tipos de conchas marinas.

Existen una infinidad de conchas marinas que varían en forma, color y tamaño, estas **se suelen clasificar en dos tipos** gasterópodos y bivalvos, ya que estos son los moluscos que las poseen.

La mayor diferencia entre ambas es que **los gasterópodos** poseen una concha, mientras que **los bivalvos** tienen dos. (Quivira, 2016)



**Conchas de Bivalvos:** Están compuestas de dos conchas conectadas entre sí a través de una bisagra flexible, la cual permite que sean capaces de abrirse y cerrarse. Actúan como protectores de ostras, mejillones, almejas, vieiras, etc. Estas presentan grandes variaciones de tamaños y formas, en su capa externa suelen tener líneas que proporcionan información de las condiciones ambientales y edad del animal que vive o vio en su interior. Cabe destacar que solo los bivalvos con capa interna nácar pueden producir perlas.



**Conchas de Gasterópodos:** Pertenecen principalmente a los caracoles y cangrejos ermitaños marinos, como se menciona anteriormente poseen solo una concha en forma cónica o espiral, por lo general son pequeñas pero varían en forma y colores, suelen tener una capa nácar, lo que las hace excepcionalmente duraderas.

(Mira, 2021)

## 2.2.4 Cómo se forman las conchas marinas.

El **proceso de creación** de la concha se conoce como **biomineralización**: bio por biológico (porque lo crea un animal) y mineralización porque es el mineral calcita, o aragonito, el que se está formando.

Las conchas a diferencia de las estructuras animales típicas, **no están formadas por células**. El tejido del manto que se encuentra debajo y en contacto con el caparazón **secreta proteínas y minerales** extra- celularmente para formar el caparazón, por lo tanto, las conchas marinas crecen de abajo hacia arriba agregando material a los márgenes. Dado que su exoesqueleto no se muda, las conchas de los moluscos deben agrandarse para adaptarse al crecimiento del cuerpo (Scientific American,2006).

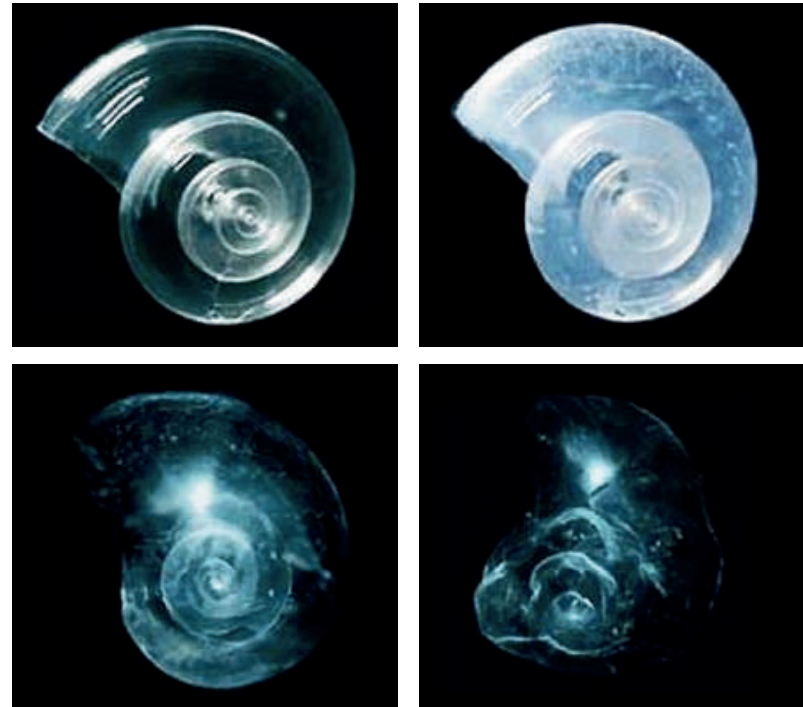


Figura 6: Formación conchas marina  
Fotografía extraída de BuceoNorte

## 2.2.5 Entorno de las Conchas Marinas

Existen distintos lugares donde se pueden encontrar conchas marinas, **los principales son el océano y las zonas costeras.**

Como ya se mencionó anteriormente, una de las principales funciones de las conchas marinas es albergar y proteger a los moluscos que viven en su interior, así que **su hábitat depende mucho de la especie que albergan**, pero comúnmente las podemos encontrar alrededor de todo el mundo en las **profundidades de los océanos, enterradas bajo la arena o adheridas a zonas rocosas.**

Una vez **concluida la vida de los moluscos** estas quedan vacías y a la deriva, pero comúnmente **suelen ser arrastradas** por las corrientes marinas **a las costas**, donde **proporcionan maravillosos beneficios al ecosistema marino y su biodiversidad**, ya que sirven como hogar para cangrejos

ermitaños, los pájaros las usan para la construcción de nidos , reducen la posibilidad de la erosión de las playas , entre otros. (Acuario Michin, 2020)

Por otro lado, desde el punto de vista pesquero los moluscos son extraídos para su comercialización, ya que aportan valiosas propiedades nutricionales, haciendo posible **deleitar estos exoesqueletos en distintos platos de comida**, el problema es que **una vez consumida la carne, las conchas marinas son descartadas y arrojadas a la basura** en grandes cantidades, sobre todo por empresas cultivadoras y procesadoras de alimento, **provocando daños medioambientales**, tales como proliferación de malos olores e incluso plagas que afecta a las comunidades aledañas de estos vertederos.



Figura 7: Mejillones hábitat natural  
Fotografía extraída de EcoAvant



Figura 8: Conchas en la playa  
Fotografía extraída de Compromiso Atresmedia



Figura 9: Conchas marinas como residuo  
Fotografía extraída de DocPlayer



Figura 10: Pesca Chilena  
Fotografía extraída de Diario Concepción



## 2.3 ESTUDIO DE LA INDUSTRIA PESQUERA

### 2.3.1 Chile como país pesquero

Chile **es un país privilegiado** desde el punto de vista pesquero, ya que frente a sus costas de 4.300 kilómetros se encuentran ecosistemas de gran productividad, lo que evidentemente le entrega ventajas casi únicas en el mundo como productor de recursos pesqueros altamente valorados y demandados en los mercados mundiales (SubPesca,2017) .

Se desarrolla en ámbitos de **acuicultura, pesca artesanal y pesca industrial**, contando con una amplia variedad de especies vegetales y animales. Según el Anuario estadístico de pesca 2014 del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, existe un total de **161 especies en explotación y cultivo**: 14 algas, 87 peces, 34 moluscos, 23 crustáceos, dos equinodermos y un tunicado.



Figura 13: Acuicultura  
Fotografía de Interempresas



Figura 11: Pesca Artesanal  
Fotografía de Diario Constitucional



Figura 12: Pesca Industrial  
Fotografía de YacayData

## 2.3.2 Pesca chilena.

### 2.3.2.1 Pesca Artesanal.

La pesca artesanal corresponde a la **actividad pesquera extractiva realizada por personas naturales o jurídicas** compuesta por grupos de pescadores que operan en forma personal, directa y habitual, los cuales usan como espacios físicos las denominadas caletas, para la realización de todas aquellas tareas de soporte a la labor de extracción, como mantención, comercialización, etc. (Subpesca, 2021).

Según el Registro Pesquero Artesanal (RPA), **en Chile actualmente se encuentran inscritos cerca de 92.000 pescadores artesanales** y más de 12.750 embarcaciones, las cuales operan **en un total de 467 caletas oficializadas**, entre la Región de Arica y Parinacota y la Región de Magallanes, incluyendo las Islas Oceánicas. Cabe destacar que las labores de pesca artesanal tienen reservadas las primeras cinco millas marítimas para realizar su labor, llamada Área de Reserva para la Pesca Artesanal.

En tema de desembarque de recursos pesqueros, la **pesca artesanal en los últimos diez años ha representado un volumen promedio de el 32,7% del total del país**, con un crecimiento del 6,2%. En esta área, **las regiones del Biobío y Los Lagos han figurado como las más productivas**, registrando además, la mayor cantidad de pescadores y embarcaciones inscritas.

Finalmente cabe destacar que la pesca artesanal en los últimos 20 años ha pasado de ser una actividad tradicional, con uso de baja tecnología y reducido aporte a la economía nacional, a ser **un sector de importancia territorial**, regional y nacional, trascendiendo con sus recursos incluso a mercados internacionales, sumado a una participación cada vez más creciente en la administración de los recursos pesqueros. (Subpesca,2021)



Figura 14: Pescadores artesanales  
Fotografía extraída de Aqua

### 2.3.2.2 Pesca Industrial.

Pesca industrial se considera a la **actividad extractiva realizada por embarcaciones de una eslora superior a los 18 metros**, que cuenten con sistemas de pesca tecnologizados, cuyo **objetivo es permitir la captura masiva de una amplia variedad de recursos pesqueros** (peces, algas, crustáceos, moluscos y otros).

Esta actividad **se realiza en aguas jurisdiccionales** por fuera del área de reserva exclusiva para la pesca artesanal (correspondiente a las primeras 5 millas marítimas medidas desde la línea de costa o de las aguas interiores del territorio marítimo nacional) y se encuentra representada por el personal que opera las naves de las **distintas flotas pesqueras, genera alrededor de 3.500 puestos de trabajo**. (Subpesca,2021)

Según Sernapesca, **el desembarque total de la flota industrial chilena el año 2021 alcanzó las 793.608 toneladas** . A esta cifra se debe agregar las capturas realizadas por la flota de buques fábrica que alcanzaron las 84.713 toneladas, de las cuales el 74% es decir 62.939 toneladas corresponden a la operación en aguas internacionales.

En cuanto al número de **naves industriales** que registraron operación, **durante el año 2021 fue de 109 naves**, lo que representa una disminución del 13% con respecto al año 2020, siendo la región del bio-bio la que cuenta con la mayor cantidad con un total de 46 naves.



Figura 15: Pescadores Industriales  
Fotografía de Codexverde

## 2.3.3 Industria Acuícola.

### 2.3.3.1 Conocimiento de la industria Acuícola.

Antes de hablar de la industria Acuícola como tal es necesario conocer el término de la acuicultura, el cual es un **conjunto de actividades y técnicas destinadas a la incubación y crecimiento de organismos acuáticos en zonas controladas** para incrementar la producción. Actualmente, existen cultivos de peces, moluscos, crustáceos y algas tanto en agua dulce como en agua salada. (FAO, 2020). Por lo tanto, las industrias acuícolas son las encargadas de gestionar y llevar a cabo de la mejor forma posible estas técnicas, ya sea en una pequeña o mayor escala.

El cultivo de organismos acuáticos a gran escala es un acontecimiento relativamente reciente aunque, a pequeña escala, **esta actividad ha existido desde tiempos antiguos en diversos países del mundo**, muy probablemente, estas prácticas se remontan desde los orígenes del pastoreo y de la agricultura.

Los primeros **orígenes se encuentran documentados entre el 2000-1000 A.C.** como una forma de producción en China (con la carpa) y el antiguo Egipto (con la tilapia), dando paso recién a una tímida evolución hacia la producción industrial a gran escala a mediados del siglo XX (Rueda,2011).

Según datos extraídos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura sobre el estado del mundo (FAO), **existen cerca de 567 especies acuáticas que se cultivan actualmente en todo el planeta**, lo que representa una enorme riqueza de diversidad genética dentro y entre las especies.



Figura 16: Inicios de la acuicultura  
Fotografía de Todo Argentina

El **80% de la producción acuícola** actual deriva de **animales que se encuentran en la parte inferior de la cadena alimentaria**, como peces omnívoros, herbívoros y moluscos. (FAO, 2020).

La **producción mundial de la industria acuícola fue de 2109 millones de toneladas en el 2018**, conformando el 46% de toda la producción mundial de recursos marinos, y se prevé que siga expandiéndose debido al aumento de la demanda alimenticia (Ahmad. A, 2021).

En cuanto a **la producción de moluscos en la industria acuícola durante el año 2019, correspondió al 22% del total de la producción mundial**, alrededor de unos 17 millones de toneladas.

Por especies, la producción de moluscos consistió en un:

**38%**



**ALMEJAS**

**35%**



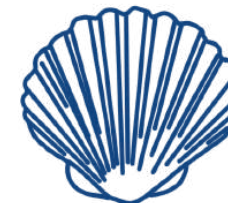
**OSTRAS**

**14%**



**MEJILLONES**

**13%**



**VIERAS**

(FAO, 2020).

### 2.3.3.2 Industria Acuícola en Chile.

La **acuicultura comercial se inició en Chile en la década de los 60**, con los cultivos de ostras y mitílidos, para posteriormente en los años 80 comenzar con el despegue de la industria salmonera. Paralelamente, la labor de empresas, investigadores y sector público sigue en permanente actividad, lo cual ha permitido explorar e iniciar cultivos en una amplia variedad de otros grupos de especies.(subpesca, S.F.).

En Chile, existen distintos tipos de **cultivo acuícola que pueden variar en función de la especie, del agua o del clima**, pero también se puede replicar la actividad en instalaciones bajo condiciones totalmente controladas, incluso en tierra, esto generando condiciones para posicionar **la acuicultura como tercer mayor sector productivo del país**, industria que **anualmente factura más de U\$4,5 mil millones y emplea más de 45 mil personas**, ha sido uno de los sectores con mayor crecimiento en el país en los últimos 30 años. (FCh, 2016)

Cabe destacar que en Chile la **segunda especie más cosechada y exportada son los choritos**. En **2020** su cosecha fue de **399.194 toneladas**, la cual corresponde a un 27,2% del total de las cosechas que se realizaron durante ese año.

Según cifras de la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), **Chile fue entre 2003 y 2018, el octavo productor mundial de pescado** en acuicultura, con una media para este periodo de **1,27 millones de toneladas**, representando el **1,6% de la producción total**, también en la misma fecha **se posiciona aún mejor, como el cuarto acuicultor mundial con 887 mil toneladas** en relación a los peces de aleta.. Además, **Chile se situó como el tercer productor mundial de moluscos**, con una cosecha de 400 mil toneladas. (FCh, 2016)



Figura 17: Industria Acuícola en Chile  
Fotografía extraída de Mundo Acuícola



Figura 18: Industria Procesadora  
Fotografía extraída de Tubul S.A



## 2.4 INDUSTRIAS PROCESADORAS DE MOLUSCOS

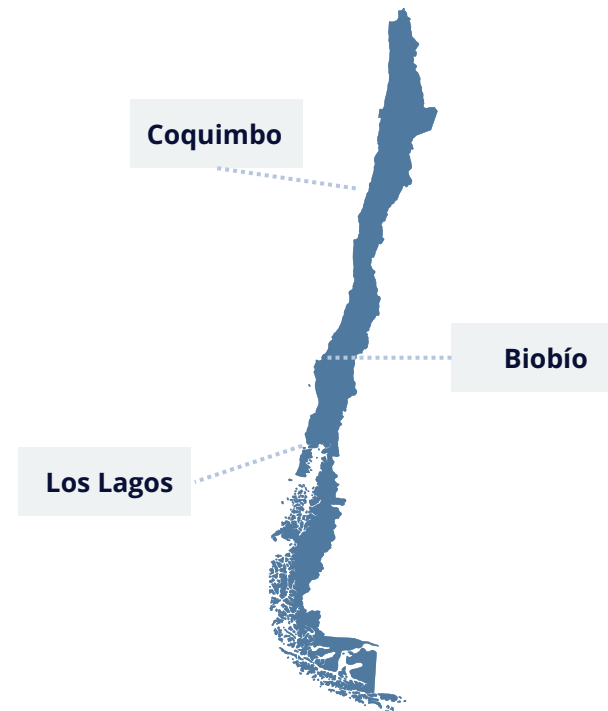
---

### 2.4.1 Procesadoras de moluscos a nivel nacional.

El procesado de mariscos Bivalvos es **fundamental para el mercado**, ya que mediante estas industrias **la materia prima se transforma en diferentes subproductos** (congelados, conservas, etc.), para finalmente poder ser llevados a la venta tanto a nivel nacional como internacional.

Según datos registrados y entregados por Sernapesca durante el año 2022 **en Chile existen 404 establecimientos procesadores** que participan en programas de control sanitario de productos del mar, donde se gestionan por los menos **7 grupos de especies** diferentes siendo **los moluscos el mayor sector productivo con un total de 173 recintos** a lo largo del país que se dedican a su procesamiento, los cuales se dividen según el tipo de molusco, siendo los **moluscos cefalópodos** los que cuentan con mayor presencia en **106 plantas** procesadoras a lo largo del país seguida por los moluscos **bivalvos con 54** y finalmente los moluscos **gasterópodos con 39 recintos**.

También, cabe destacar que la **región de los lagos es líder** en cuanto a **cantidad de plantas procesadoras** de moluscos, dejando a la región del Bio- Bio en segundo lugar.



## 2.4.2 Procesadoras de moluscos a nivel regional.

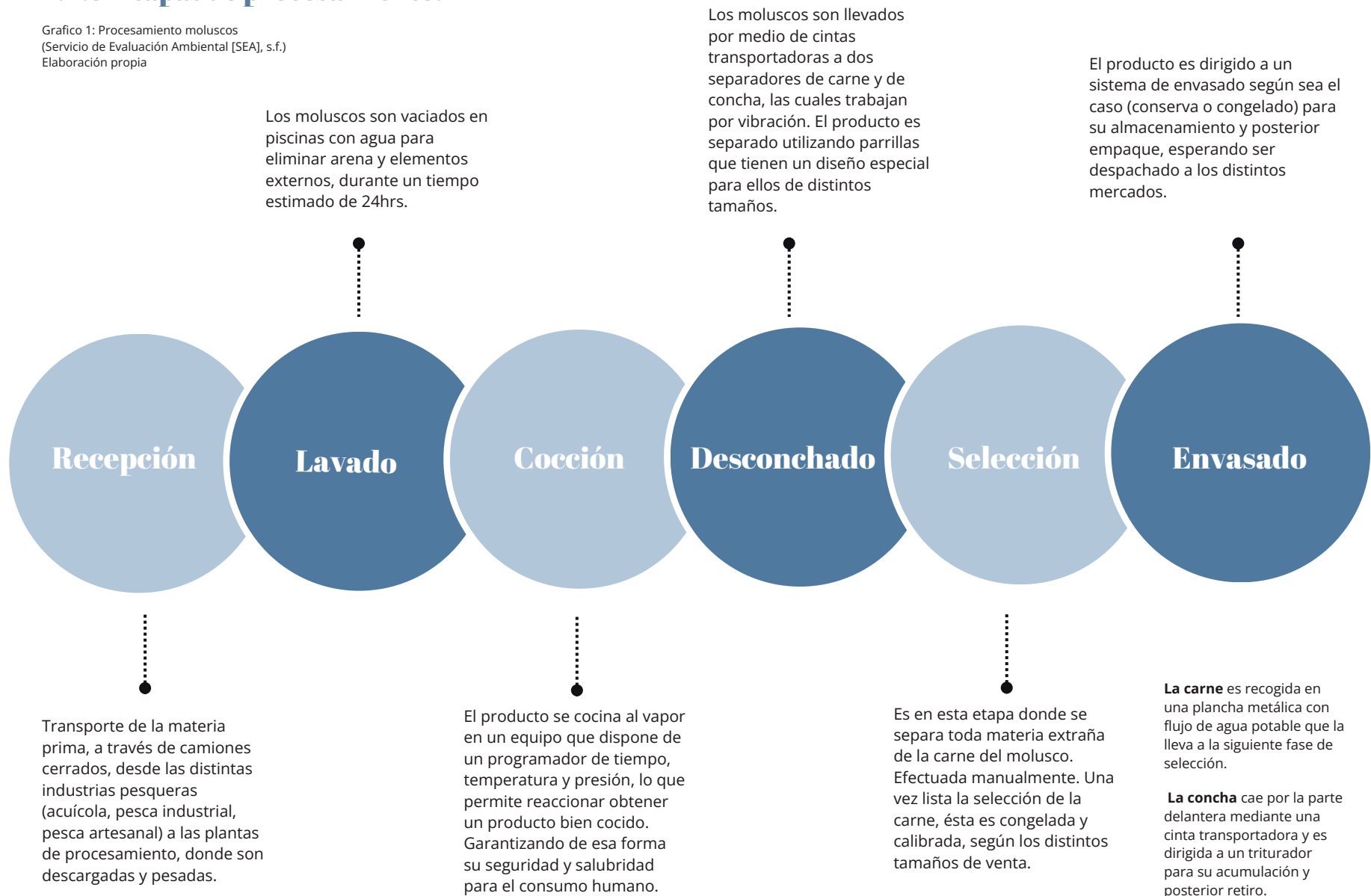
La región del Bio-Bio como ya se mencionó **es la segunda región con mayor cantidad de plantas procesadoras** tanto a nivel general, como también a nivel de mariscos esto **debido a su alta presencia pesquera y de cultivo en la zona.**

Gracias a el listado nacional de establecimientos procesadores publicado por sernapesca el año 2022, se tiene certeza de que actualmente **la región del bio-bio cuenta con 52 plantas procesadoras** que se dedican a desarrollar subproductos de moluscos, entre ellas **solo 10 procesan moluscos bivalvos** y la mayoría se encuentran ubicadas específicamente en comuna de Coronel produciendo tanto **congelados como enlatados** (conservas) de productos como mejillón (chorito), cholga, navaja, navajuela(macha), almejas, etc.



## 2.4.3 Etapas de procesamiento.

Gráfico 1: Procesamiento moluscos  
(Servicio de Evaluación Ambiental [SEA], s.f.)  
Elaboración propia



#### 2.4.4 Gestión de los residuos de moluscos.



Figura 19: Vertedero de conchas marinas  
Fotografía extraída de DocPlayer

Se entiende como **gestión de residuos** a todas las **operaciones de manejo y otras acciones** de política, planificación, normativas, administrativas, financieras, organizativas, educativas, de evaluación de seguimiento y fiscalización **referidas a residuos**. (Ministerio del Medio Ambiente [MMA], 2016)

**El sistema de producción de alimentos** es un gran **consumidor tanto de energía como de recursos naturales** y es a su vez un gran **generador de residuos**.

**La industria acuícola/procesadora no se queda ajena a esto, ya que se estima que a nivel mundial esta genera alrededor de 8 millones de toneladas de residuos al año** y sólo una cuarta parte de los residuos generados se reutilizan, siendo las conchas marinas este principal residuo. (Yan & Chen, 2015).

**Según datos obtenidos por Sernapesca y la planta procesadora Tubul, se puede estimar en Chile se desechan alrededor de 38mil TON de conchas marinas al año.**

Cabe destacar que a pesar de que no existe un registro oficial de los residuos de conchas generados en la industria, solo se sabe que **la concha representa aproximadamente entre el 40% del peso total del animal** (Tayeh. B et al., 2019), gracias a esto se puede estimar la cantidad.

**Para las industrias las conchas** de molusco son **vistas sólo como un desecho molesto** y su gran mayoría son **descartados en vertederos**, cuya gestión a parte de ser cara es y ecológicamente perjudicial, dado que como dice el doctor Moris “es un colosal desperdicio de materiales potencialmente útiles”, y **la gestión incorrecta** de estos residuos **provoca problemas** en diferentes aspectos (tabla 3).

Tabla 3: Problemas mala gestión de residuos.

<b>Ambientales</b>	Los residuos pueden convertirse en una fuente de olores debido a la descomposición de la materia orgánica o de las sales contenidas en las conchas, emitiendo gases como H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> (amoníaco) y compuestos orgánicos como la amina .
<b>Salud</b>	Los vertidos ilegales del residuo provoca la entrada de vectores biológicos como ratas y mosquitos en las poblaciones aledañas
<b>Económicos</b>	La contaminación y los malos olores conllevan un impacto económico en el sector turístico debido a que las empresas acuícolas se encuentran en localidades marítimas con mucho turismo
<b>Sociales</b>	Actualmente, existen pocas soluciones económicas y eficaces en la gestión del residuo de concha y esto ha provocado que proliferen los vertidos de residuos cercanos a zonas pobladas; los malos olores y la contaminación de estos han causado protestas y denuncias por parte de las poblaciones aledañas.

Fuentes: Méndez, 2010; Miser, 2020; Rivera, 2015  
Elaboración Propia



Figura 20: Vertido de conchas marinas  
Fotografía extraída de Underdog

La principal diferencia que tienen los **exoesqueletos que encontramos a la orilla del mar** con los **desechados por las industrias** es que estos últimos por lo general cuentan con **restos de materia orgánica** que queda adherida a las paredes de las conchas luego de su cocción, **en el caso terrestre** estos son los que **provocan el mayor problema**, trayendo malos olores, también produciendo lixiviaciones que contaminan las aguas y un impacto visual que puede tener incluso consecuencias económicas al darse sobre todo en poblaciones costeras.

En el caso del **vertido en el mar la situación es peor**, pues se **sepulta irremediamente toda forma de vida** que pudiese existir en la zona. En muchas ocasiones estos vertidos se producen de manera ilegal, ya que el depósito en vertedero controlado puede resultar muy costoso y los volúmenes de residuo generado son enormes (Biovalvo, s.f).



Figura 21: ODS  
Imagen extraída de  
Economía sustentable



## 2.5 OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

### 2.5.1 ¿Qué son los ODS?



Los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) son un **plan de acción** aprobados el año 2015 por todos los estados miembros de las naciones unidas para la agenda 2030 de desarrollo sostenible, **en favor de las personas, el planeta y la prosperidad**.

Se trata de **diecisiete ambiciosos objetivos**, desglosados en 169 metas y 231 indicadores, que **buscan poner fin a la pobreza, la desigualdad, proteger el planeta, mejorar la vida y las perspectivas de todas las personas** en el mundo, para lograr un futuro mejor y más sostenible para todos. Para ello es necesaria la **colaboración de toda la sociedad** civil, gobiernos y sectores públicos y privados . (Naciones Unidas, S.F)

## 2.5.2 Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

Si no se actúa para cambiar las modalidades de consumo y producción, se causarán daños irreversibles al medio ambiente. El objetivo de desarrollo sostenible número 12 está enfocado en garantizar estas modalidades modificando el modelo actual para conseguir una eficiente gestión de los recursos naturales, poniendo en marcha procesos para evitar la pérdida de alimentos, dar un uso ecológico a los productos químicos y disminuir la generación de desechos, es decir, consiste básicamente en hacer más y mejor con menos. (Naciones Unidas, S.F)

12

**PRODUCCIÓN  
Y CONSUMO  
RESPONSABLES**

<p><b>META 12.1</b></p> <p>IMPLEMENTAR EL MARCO DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN SOSTENIBLES DE 10 AÑOS</p>	<p><b>META 12.2</b></p> <p>GESTIÓN SOSTENIBLE Y USO DE LOS RECURSOS NATURALES</p>	<p><b>META 12.3</b></p> <p>REDUCIR A LA MITAD LOS RESIDUOS MUNDIALES DE ALIMENTOS PER CÁPITA</p>	<p><b>META 12.4</b></p> <p>GESTIÓN RESPONSABLE DE PRODUCTOS Y RESIDUOS QUÍMICOS</p>	<p><b>META 12.5</b></p> <p>REDUCIR SUSTANCIALMENTE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS</p>
<p><b>META 12.6</b></p> <p>FOMENTAR PRÁCTICAS SOSTENIBLES EN LAS EMPRESAS</p>	<p><b>META 12.7</b></p> <p>PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE CONTRATACIÓN PÚBLICA</p>	<p><b>META 12.8</b></p> <p>PROMOVER LA COMPRENSIÓN UNIVERSAL DE LOS ESTILOS DE VIDA SOSTENIBLES</p>	<p><b>META 12.A</b></p> <p>FORTALECER LA CAPACIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LOS PAÍSES EN DESARROLLO</p>	<p><b>META 12.B</b></p> <p>DESARROLLAR E IMPLEMENTAR HERRAMIENTAS PARA MONITOREAR EL TURISMO SOSTENIBLE</p>
<p><b>META 12.C</b></p> <p>ELIMINAR LAS DISTORSIONES DEL MERCADO QUE FOMENTAN EL CONSUMO EXCESIVO</p>				

# METAS



**Figura 22: Vertederos**  
Imagen extraída de Ecología Verde



## 2.6 DESECHOS Y RESIDUOS

### 2.6.1 Diferencia entre desecho y residuos

El Ministerio del Medio Ambiente (2011) define **residuos** como “sustancias u objetos que habiendo llegado al final de su vida útil se desechan, procediendo a tratarlos mediante valorización o eliminación pueden ser reutilizados mediante procedimientos de reciclaje ” (p. 139). Es decir, son aquellas cosas que **pueden ser aprovechadas nuevamente**, ya sea reutilizando o reciclando las para crear nuevos productos, en cambio los desechos se definen como parte de la basura y una vez han cumplido con su vida útil éstos ya **no pueden ser reciclados** (Nuestraesfera, 2014)

### 2.6.2 Clasificación

#### Tipos de desechos.

Los desechos se suelen **clasificar por el estado en que se encuentran** (sólido, líquido, gaseoso)

Tabla 4: Clasificación desechos

D. LÍQUIDOS	<p>Son llamados aguas residuales y se definen como la mezcla de agua y residuos originados de la actividad doméstica, industrial, agropecuaria, minera o comercial.</p> <p><b>Se pueden clasificar según su naturaleza.</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #003366; color: white; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;">PELIGROSO</div> <div style="background-color: #c0c0e0; color: #003366; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;">NO PELIGROSO</div> </div>
D. GASEOSOS	<p>Son <b>emisiones gaseosas dirigidas a la atmósfera</b>, producto de la agroindustria, a través de transformaciones químicas o bioquímicas. Su naturaleza es variada, entre ellas sobresalen por su toxicidad</p>
D. SÓLIDOS	<p>Se presentan en estado <b>sólido no biodegradable</b>, son considerados basura porque terminan siendo tirados en vertederos al creerse que han cumplido con su ciclo de uso.</p> <p><b>Se pueden clasificar según su composición.</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #003366; color: white; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;">ORGÁNICOS</div> <div style="background-color: #003366; color: white; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;">PELIGROSO</div> <div style="background-color: #c0c0e0; color: #003366; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;">INORGÁNICO</div> </div>

Fuentes: Nestlé, 2022  
Elaboración Propia

## Tipos de residuos.

Los residuos pueden ser **clasificados según 3 distintos parámetros** su fuente de origen, Su biodegradabilidad y su composición

### Origen

Tabla 5 :Clasificación residuo según origen

<b>Residuos Domiciliario</b>
<b>Residuos Municipales</b>
<b>Residuos Industriales</b>
<b>Residuos Hospitalarios</b>
<b>Residuos Construcción</b>

Fuentes: Nestlé, 2022  
Elaboración Propia

### Biodegradabilidad

Tabla 6 :Clasificación residuo según biodegradabilidad

<b>Residuos Orgánicos</b>
<b>Residuos Inorgánicos</b>

Fuentes: Nestlé, 2022  
Elaboración Propia

### Composición

Tabla 7: Clasificación residuo según composición

	<b>PAPELES Y CARTONES</b>		<b>PLÁSTICOS</b>
	<b>VIDRIOS</b>		<b>ELECTRONICOS</b>
	<b>CHATARRA Y METAL</b>		<b>PINTURAS Y ACEITES</b>

Fuentes: Nestlé, 2022  
Elaboración Propia



**Figura 23: Reciclaje**  
Imagen extraída de La brújula



## 2.7 INTRODUCCIÓN AL RECICLAJE

### 2.7.1 Regla de las 3 R

Se conoce como la “norma de las 3R” a un **patrón de cultura bioamigable**, que conduzca a una sociedad sostenible. Cuya propuesta **busca desarrollar las prácticas del consumo responsable y mejorar los hábitos de consumo**, para ello, se deben implementar en nuestra vida cotidiana través de 3 modalidades, que son:

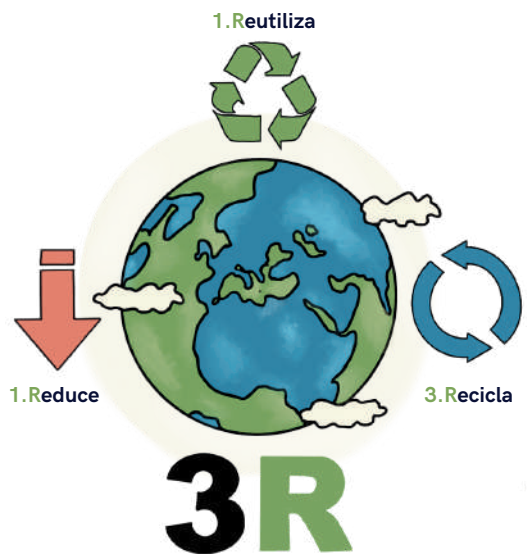


Gráfico 2: 3R  
Fuentes: Nestlé, 2022  
Elaboración Propia

**-Reducir:** Consumir sólo lo necesario, tratando de evitar el consumo de productos directos, ya que estos no sólo genera más basura de la necesaria, sino que además consume recursos naturales cuya obtención es costosa en términos medioambientales, como la electricidad o el agua potable.

**-Reutilizar:** La utilización de materiales y productos viejos con nuevos fines, antes de cambiarlos inmediatamente por otros. Así se combate la cultura del consumismo y de la irresponsabilidad, con pequeños gestos.

**-Reciclar:** Dar nueva vida a los materiales de desecho, como envases, papeles, latas de aluminio, etc, reincorporándose a la cadena productiva. Esto requiere de un esfuerzo por separar la basura reciclable de la biodegradable, así como una organización pública que distinga los lugares para depositarlos por separado.

(Borrás. C, 2020)

### 2.7.2 Reciclar.

Según la Real academia Española (RAE) reciclar es someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar, es decir, el reciclaje es el **proceso de recolección y transformación de materiales para convertirlos en nuevos productos**, y que de otro modo serían desechados como basura.

Existen tres tipos principales de reciclaje. El **reciclaje primario**, o de circuito cerrado, **convierte los materiales en más de lo mismo**, como papel en más papel o las latas de refresco en más latas de refresco. **El secundario, transforma un producto desechado en otros objetos** aunque fabricados con el mismo material. Y **el terciario** o químico **descompone químicamente** los materiales **para producir con ellos algo muy diferente**.

Es importante **reciclar** ya que **trae resultados positivos** en ámbitos como el ahorro de energía, menor contaminación y emisiones de gases de efecto invernadero, mejora del calentamiento global, ahorro de materias primas y agua, creación de empleo, mejora de la vida en los océanos, mayores niveles de oxígeno en el planeta gracias a una menor deforestación, mejor calidad de vida y muchos más.







Figura 24: Materia Gris  
Fotografía extraída de Interempresas

## 2.8 NUEVOS MATERIALES A PARTIR DEL RECICLEJE

---



### 2.8.1 Desarrollo de nuevos materiales

El desarrollo de **nuevos materiales** viene **impulsado** principalmente **por dos fuerzas distintas**, primero por la **búsqueda de soluciones a problemas técnicos y tecnológicos**, y también por la **búsqueda de materialidades más accesibles y competitivas**.

Actualmente, debido al calentamiento global y **gran impacto medioambiental** que provocan los desechos y residuos, se ha introducido una **nueva fuerza** que busca solucionar este problema a través de la creación de materiales con bajas emisiones de carbono y de base biológica.

Para lograr la **aceptación de estos nuevos materiales** es importante que sean desarrollados como elemento de reemplazo, compatibles con los ya existentes, buscando ser más económicos y mejores para lograr encontrar un lugar en el mercado. (Lindström. M, Nobell.N y Razavi. F, 2014.)



### 2.8.3 Biomateriales

Los biomateriales son el **resultado de la biofabricación**, ya que, principalmente **proviene de organismos vivos** o que **pueden ser trabajados en colaboración con organismos vivos**, como plantas, algas y hongos, pero también puede darse el caso de que combinen rocas, minerales y fibras vegetales, todos son considerados materiales no convencionales y con ellos se pueden hacer distintas estructuras y objetos, denominados **BIOPRODUCTOS**, los cuales **son biodegradables y compostables** una vez terminada su vida útil (Aguirre.V, 2023).



El laboratorio de biomateriales de Valdivia LABVA, **clasifica este tipo de materiales según su forma de producción**, ya sean cultivables o aglomerados.

**Los Cultivables o GIY** (grow it yourself), crecen en el sustrato y toman la forma del molde que se les da. Solo se les alimenta y su ciclo vital hace el resto del trabajo, luego cuando adquieren la forma deseada, se detiene su crecimiento con calor u otros procesos, y nos queda la estructura. Algunos ejemplos de este tipo de biomaterial son la kombucha, el algodón, minerales ( $\text{CaCo}_3$ ), micelio, etc.

**Los Aglomerantes o CIY**(cook it yourself), son materiales compuestos, es decir, el resultado entre un aglomerante que se extrae de fuentes naturales (endémicos del lugar) más un relleno, donde se suelen usar algunos tipos de desechos domiciliarios o industriales que abundan en el territorio y necesitan ser reincorporados a los ciclos de producción, tales como el aserrín, cáscara de huevo, cenizas, carbonato de calcio, cuscoteo de palta, etc. (Besoain.M, 2019)

#### **Plastificante + Aglomerante + Sustrato (Residuo)**

Cabe destacar, que también existen los **biomateriales Minados**, los cuales a diferencia de los anteriores **no son renovables**, en ellos encontramos el barro, la arcilla, la greda, etc. (Rosas.J, 2021)

## 2.9 CONCLUSIONES

---

Las conchas marinas son parte esencial de la vida de los moluscos, existen un sinnúmero de estas las cuales se pueden clasificar según la especie que las porta: Gastrópodos o Bivalvas. A pesar de existir distintos tipos de estas el proceso de creación y composición son iguales, solo se diferencian en textura, forma, dureza y color.

Gran parte de ellas son extraídas por medio del sector pesquero, a través de la pesca artesanal, industrial o acuicultura. Su vida como residuo en gran escala nace del procesamiento de moluscos para el consumo humano, trayendo una serie de problemas a nivel ambiental, sanitario, económico y social.

Se estima que **a nivel mundial, se desechan 8 millones de ton de conchas marinas al año**, lo que en cantidad vendría equivaliendo a vaciar 1 camión de basura por minuto, (Yan & Chen, 2015) y **según datos obtenidos por Sernapesca y la planta procesadora Tubul, se puede estimar en Chile se desechan alrededor de 38mil TON de conchas marinas al año.**

Actualmente, las conchas marinas se pueden clasificar como un residuo inorgánico, que a través del reciclaje se convertiría en una potencial materia prima para el desarrollo de nuevos materiales que contribuyan con el objetivo 12 de desarrollo sostenible, el cuál busca garantizar las modalidades de consumo y producción sostenible.



**CAP.03**

***MARCO  
TEÓRICO***

---



**Figura 25: Conchas marinas**  
**Elaboración propia**



## 3.1 RESIDUOS DE CONCHAS MARINAS

---

### 3.1.1 Estructura de las conchas.

La concha **se conforma con 3 capas, compuestas todas por las mismas sustancias pero en distinta proporción y cristalizadas de diferente manera.** Partiendo por la más interna, que se denomina nácar o madreperla, formada por capas apretadas y ordenadas, cuyo brillo iridiscente captura a los diseñadores de joyas. La capa intermedia es menos compacta y la capa externa está compuesta mayoritariamente de conchiolina.

### Estrace

**Formado por cristales** en forma de prisma aragonito apilado en dos capas, disponiéndose perpendicularmente o en diagonal respecto de la superficie de la concha, estos prismas pueden ser muy aplanados por tanto forman una estructura prácticamente laminar. Los cristales se depositan en una **matriz de conchiolina** en forma de red, de manera que la parte orgánica de esta capa alcanza el 10% y los prismas pueden separarse si se llega a eliminar la proteína. En algunos casos, las capas se disponen con una inclinación alternada, otorgando mayor resistencia a la concha. (Barnes & Ruppert, 1996)

### Hipostraco o Endostraco

Formado por **capas laminares** superpuestas paralelamente a la superficie de la concha de **aragonito y a veces también calcita**. Estas láminas pueden ser más o menos gruesas y planas, dando un aspecto de porcelana a la superficie o muy finas y onduladas, otorgando así una superficie brillante, conocido como nácar.(Barnes & Ruppert, 1996)

### Periostraco

Formado por **conquiolina**, esta capa envuelve al resto de la concha como una funda. Su consistencia es parecida a la de una membrana y no siempre está presente en la estructura, suele ser de **colores tenues**, normalmente transparente o en tonos marrones y carece de brillo. Su función biológica es la de **proteger a la concha de las reacciones químicas** del agua, evitando que pueda debilitarse por la disolución parcial del carbonato cálcico y evita la fijación de otros organismos en su superficie, además de proporcionar mimetismo.(Barnes & Ruppert, 1996).

### 3.1.2 Composición general de las Conchas.

Las conchas de mar **se diferencian** unas de otras debido a su **forma y coloración**, la cual depende de los pigmentos producidos por el cuerpo del molusco y su alimentación (Amaiz, Bello, Benítez, Mudarra, Vásquez & Velasco, 2012).

Los exoesqueletos de moluscos **Bivalvos poseen dos principales componentes**, ellos son una matriz orgánica de naturaleza fundamentalmente proteínica que es la **conquiolina** y un depósito inorgánico de **carbonato cálcico** ( $\text{CaCO}_3$ ).



#### 3.1.2.1 Conquiolina.

La conquiolina es una proteína compleja secretada por el epitelio de un molusco. **Contiene** gran cantidad de **aminoácidos**, especialmente **tirosina, asparagina y lisina**, además de algunos **aminoazúcares** (Barnes & Ruppert, 1996).

Su **proporción** en las conchas marinas **es menor respecto a la de carbonato de calcio**, la conquiolina **se presenta en forma de cristales** embebidos en una piscina de proteínas y polisacáridos. La conquiolina es segregada por el manto, una especie de repliegue dérmico que recubre el cuerpo del animal, siendo su función principal servir como **base para el posterior depósito de sales minerales**, las que se pueden cristalizar de distintas formas al depositarse, formando diferentes capas que aportan gran parte de las características visuales de la concha.

### 3.1.2.2 Carbonato de calcio.



El carbonato de calcio **es un compuesto químico abundante en la naturaleza**, siendo la causa principal del agua dura. **Comúnmente es utilizado en la medicina como suplemento de calcio**, como antiácido y agente adsorbente, también es fundamental en la producción de vidrio y cemento.

**En las conchas marinas** carbonato cálcico ( $\text{CaCO}_3$ ), **este suele cristalizar en forma de aragonito**, aunque **también puede hacerlo de calcita**, especialmente en la parte más interna de la concha. Además, los cristales pueden disponerse en forma de prismas o láminas, según la capa de que se trate, proporcionando así diferentes propiedades a la estructura de la concha.

**Los moluscos extraen el calcio de su alimento**, tanto del **agua**, como **las rocas** y el **ambiente**, llegando a través del flujo sanguíneo al manto, que los concentra y los transforma en cristales, que son depositados en capas (Barnes & Ruppert, 1996).

#### 3.1.2.2.1 Formación del carbonato de calcio.

El ambiente de los carbonatos se puede caracterizar de baja hasta mediana profundidad con aguas tibias. **Los carbonatos se constituyen básicamente de calcita (caliza), aragonita y dolomita.**

Los **procesos de la formación** de carbonatos son del **tipo marino inorgánico**, del tipo **bioquímico** y del tipo **terrestre**. Sin embargo, la abundancia relativamente alta de los iones de calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) y del bicarbonato ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) o de los iones de bicarbonato ( $\text{HCO}_3$ ) respectivamente en **el agua**, le **otorga** a la concha una estructura de **carbonato cálcico, originada por los iones de calcio procedentes del medio ambiente externo** (agua de mar, agua dulce o del suelo), los que se incorporan al molusco resaltando la dependencia de su naturaleza (calcítica o aragonítica) y del tipo de agregación que adopten estos cristales, para la formación de las distintas especies de conchas. (Amaiz, Bello, Benítez, Mudarra, Vásquez & Velasco, 2012).

### 3.1.2.2.2 Composición del carbonato de calcio.

Para lograr obtener una perspectiva de la composición de la concha de mar, en cuanto a sus propiedades, se recurre a indagar sobre la composición del **CaCO<sub>3</sub>**, puesto que este es **el principal elemento que compone la concha de mar.**

Tabla 8: Formación carbonato de calcio

<b>Masa Molar</b>	100.087 gr/mol
<b>Punto de Fusión</b>	899 °C
<b>Punto de Ebullición</b>	1339 °C
<b>Solubilidad en Agua</b>	0,0013 gr/100 mL
<b>Densidad</b>	2,7 - 2,95 gr/cm <sup>3</sup>

Fuentes: GTM, 2016  
Elaboración Propia

### 3.1.2.2.3 Propiedades del carbonato de calcio.

El carbonato de calcio cuenta con propiedades tanto físicas como químicas.

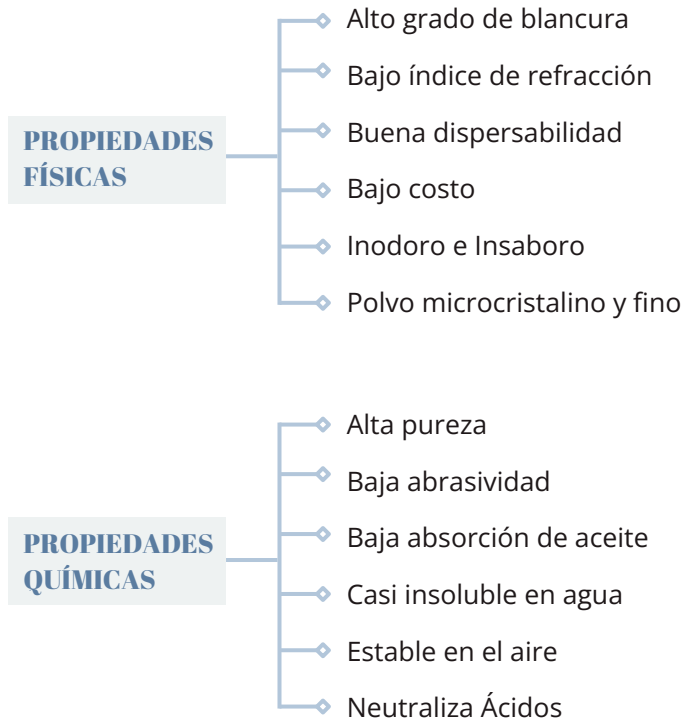
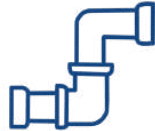


Grafico 3: Propiedades conchas marinas  
Fuente : PCC (2020)  
Elaboración propia

### 3.1.2.2.4 Aplicaciones del carbonato de calcio.



**-Hules y plásticos:** PVC plastificado, rígido y poliolefinas Recubrimientos y selladores, Poliéster no saturado (SMC, VMC, TMC)



**-Jabones y detergentes:** Relleno mineral para lograr una alta retención de humedad, Mejora la consistencia y secado de la masa final, No altera propiedades físicas o químicas, ni viscosidad de la mezcla de productos jabonosos, No daña la ropa.



**-Industria del caucho:** Producción de cauchos naturales y sintéticos, manteniendo la flexibilidad Aumenta la resistencia a la torsión y a la tracción, Mejora las características mecánicas y eléctricas del caucho, Disminuye envejecimiento y fatiga del material.



**-Industria de pinturas:** Proporciona mayor poder de cobertura, Aumenta el rendimiento de la pintura, Contribuyen en la opacidad y a que la pintura cubra de mejor manera las superficies Otorga un excelente brillo, Ofrece un tratamiento superficial, que hace a las partículas de la pintura hidrofóbicas.

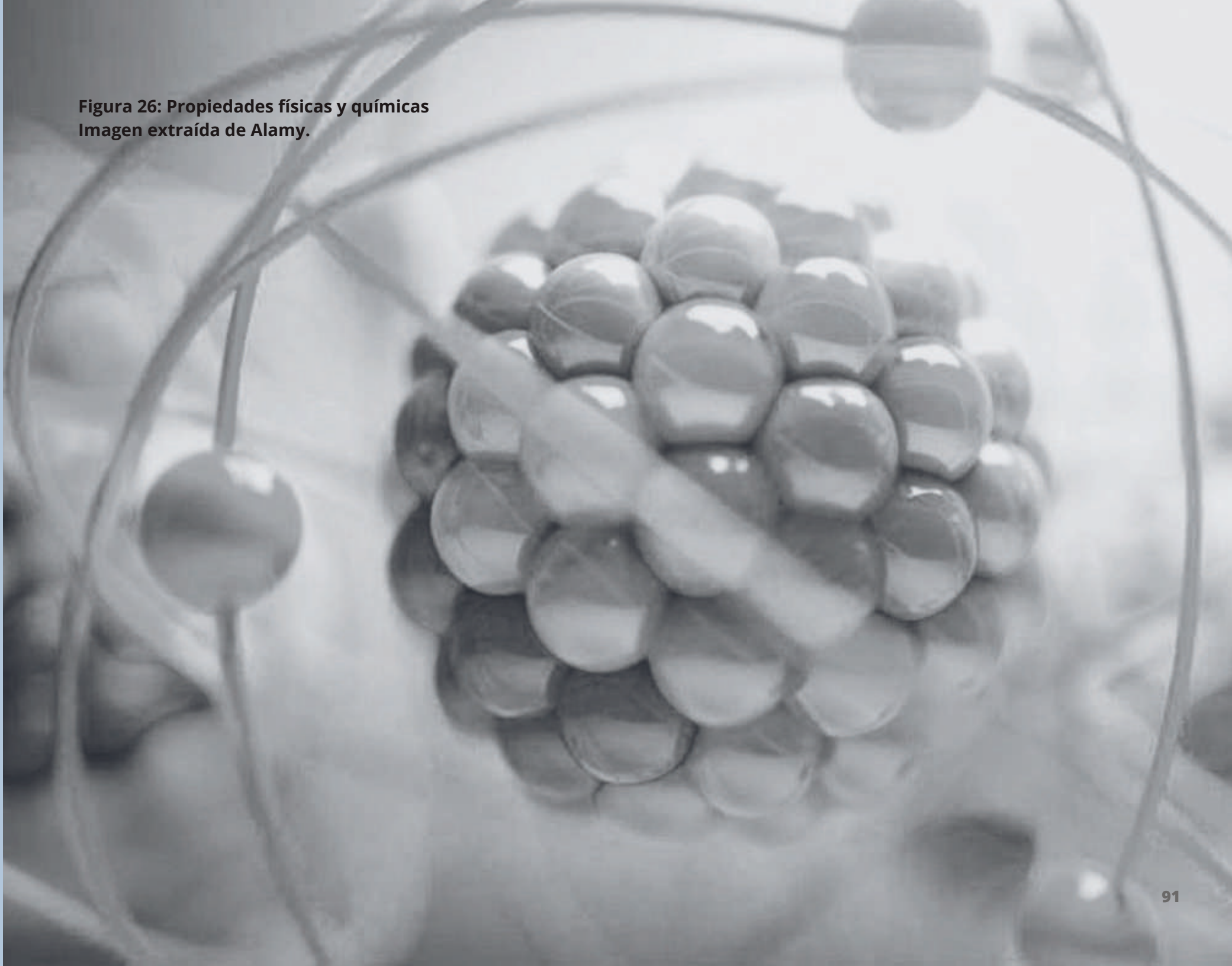


**-Nutrición animal:** Mejora el rendimiento de todo tipo de alimento para animales.

(EcuRed, 2019)



Figura 26: Propiedades físicas y químicas  
Imagen extraída de Alamy.



## 3.2 PROPIEDADES DE LAS CONCHAS MARINAS

---

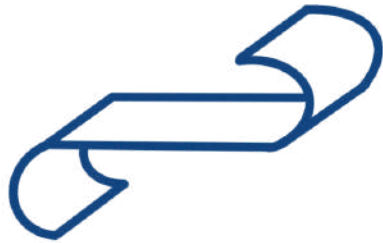
### 3.2.1 Propiedades generales de las Conchas.

Las conchas marinas poseen una serie de **atributos mecánicos**, ya que dentro de la ciencia, al estar compuestas en su mayor parte por carbonato las hacen **pertenecer al grupo de las cerámicas** las cuales tienen elementos metálicos y no metálicos, como una **alta resistencia a la compresión, poca solubilidad y aislación eléctrica y térmica**, lo hacen un potencial reemplazo de materiales con propiedades similares y cuya producción implica mayores costos ambientales (Aqua, 2018)



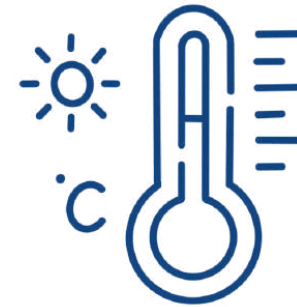
#### Aprueba de agua

Las conchas marinas debido a su composición, son casi **insolubles al agua**, eso quiere decir que no pueden ser disueltas ni diluidas en ese medio. Esto les entrega una propiedad de alta resistencia e impermeabilidad frente a los distintos líquidos.



### Maleable

El carbonato de calcio presente en las conchas marinas, al pasar por distintos procesos químicos logra que estas se puedan **ajustar a cualquier forma** deseada dando resistencia y dureza al resultado final.



### Tolerancia a las altas temperaturas

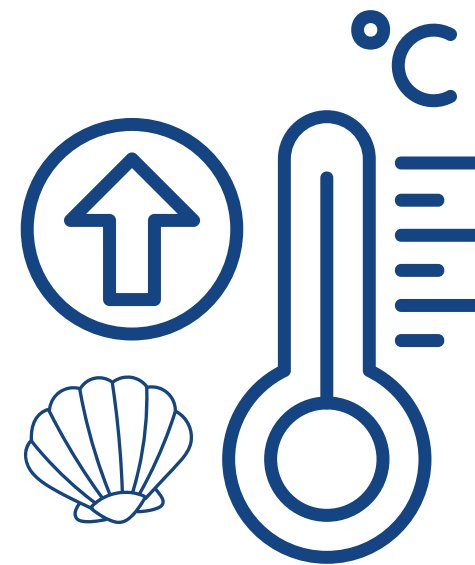
El alto contenido de  $\text{CaCO}_3$  de las conchas marinas las convierte en una materia prima no inflamable. En el mundo de los materiales las conchas marinas actualmente, es utilizada como aislante térmico, el cual permite mantener el calor dentro de las estancias y que este no se filtre fácilmente.

### 3.2.2 Conchas Marinas y su tolerancia al calor

Las conchas marinas se encuentran **compuestas por elementos metálicos y no metálicos**, los pueden actuar como un aislante eléctrico y térmico. (Ibarra, 2018)

Actualmente, existen estudios que **utilizan la concha marina** para la construcción de morteros, que actúan como material **aislante en las construcciones**, permitiendo que durante las épocas de invierno **el calor emitida por la calefacción se conserve y no se fuge desde** el interior de los hogares. (Martinez. C, 2016)

Cabe destacar, que las conchas marinas en sus hábitat natural actúan como manto protector para los moluscos que refugian en su interior, resguardándolos de las variaciones de temperatura de las aguas, haciendo que estos mantengan su temperatura ambiental. (Valenzuela. A, 2014)



**Figura 27: Investigación**  
Imagen extraída de Portafolio.



### 3.3 ESTADO DEL ARTE:

#### APLICACIONES DE LAS CONCHAS MARINAS

---

Para conocer un poco de los **usos y aplicaciones que se le dan a las conchas marinas en la actualidad**, se investigó en distintas bases de datos, donde se presentan diversos avances en torno al mundo de los materiales y nuevas tecnologías.

#### Infauna



Figura 28 : Infauna Labva  
Fotografía de Revista Materia.

Infauna es un nuevo material producido por el laboratorio Chileno de biomateriales LABVA, es un proyecto colaborativo que profundiza en el potencial morfológico de un material biocerámico creado a partir de conchas de *Mytilus chilensi* (chorito). Usando un dispositivo de fabricación de código abierto, el proyecto produce piezas únicas que se pueden usar para formar un sistema de revestimiento modular para interiores. (Vargas. K,2023 )

**Sea Stone:** bloques de cemento hechos de conchas de ostras.

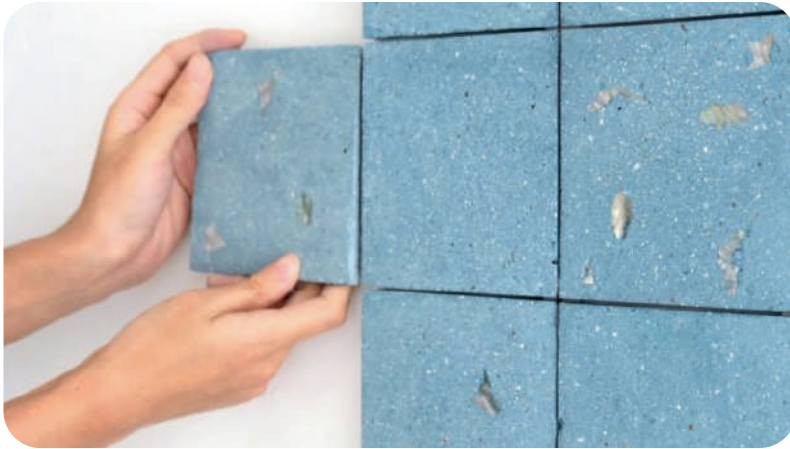


Figura 29 : Sea Stone  
Fotografía de Gizmodo.

Sea Stone es un material sostenible similar al hormigón, fabricado a base de conchas marinas y aglutinantes naturales por Newtab-22. El material se está desarrollando actualmente con fines comerciales y hasta ahora se ha utilizado para fabricar productos como azulejos decorativos, mesas, plintos y jarrones. (Newtab-22, S.F).

**Shellmet:** un casco hecho de conchas marinas y plástico reciclado.



Figura 30 : Shellmet  
Fotografía de Ultravioleta.

Koshui Chemical Industry Co., la agencia creativa decidió hacer uso de los desechos provenientes del marisco favorito de Japón: las Vieras. Después de triturarlos, se mezclan con plástico reciclado para crear sombreros protectores para pescadores. (Byrne, J. 2023)

## Composite Istrenn.

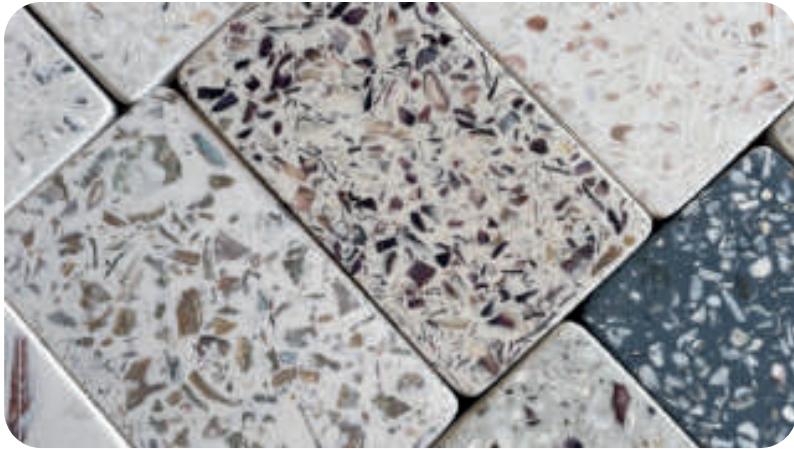


Figura 31: ISTRENN  
Fotografía de Material District.

El composite Istrenn, desarrollado por Malàkio, es un material francés sostenible basado en residuos de mariscos reciclados del consumo humano. El compuesto está hecho de más del 60% de mariscos reciclados y un aglutinante mineral natural sin productos petroquímicos. Con el Malàkio crear y fabricar piezas de varios tamaños y formas, desde pequeños objetos de estilo de vida y vajillas hasta muebles (mostradores de tiendas, tableros de mesa, etc). (Fernández, N. 2023)

## Proyecto Biovalvo



Figura 32: Biovalvo  
Fotografía extraída de Material District.

El módulo experimental Biovalvo es una construcción diseñada bajo el estándar PASSIVHAUS y criterios de BIOCONSTRUCCIÓN, se encuentra situada en una parcela en la zona del Castro de Elviña en A Coruña, España. Construido con materiales a base de mejillón, como el aislamiento de concha de mejillón. (Imnovation, 2021)

## Mytilus: Set de elementos de cóctel



Figura 33 : Mytilus  
Fotografía extraída de Memoria UCh.

Proyecto de título desarrollado por la estudiante de diseño Universidad de Chile, Javiera Godoy el año 2020, donde experimenta el uso de conchas de mejillón chileno más un aglomerante biodegradable para la realización de un set de elementos de cóctel . Mostrando los procesos de construcción y manipulación de la materia prima. (Godoy,J, 2020)

## Conclusión Estado del Arte

Tras haber investigado referentes de materiales en los que se utilizan las conchas marinas como materia prima, se puede concluir que este **elemento es factible de trabajar**. Además demuestra **versatilidad a la hora de conformar un material**, puesto que se presenta en distintos formatos, ya sea en polvo, o el tamaños de partículas más grande. También se puede rescatar el sin número de aglomerantes tanto naturales como artificiales que se utilizan para realizar las mezcla, adecuándose cada uno de ellos a las necesidades propias de los objetos y estructuras realizadas.

Ademas, en la mayoría de estos se intenta maximizar el uso de la concha marina, siendo también un aporte estético para los elementos, aprovechando las tonalidades, texturas de este residuo.



Figura 34: Calor en el Hogar  
Imagen extraída de DecoEstilo.



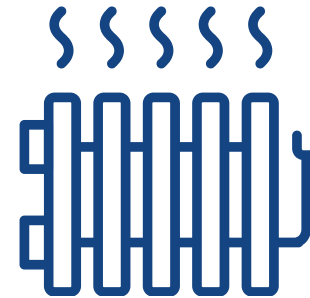
## 3.4 ALTAS TEMPERATURAS A NIVIEL DOMÉSTICO

---

En todos los hogares existen espacios y objetos que frecuentemente se ven expuestos a altas temperaturas, ya sean para calefaccionar, calentar o para sostener objetos que irradian calor.

### Calefacción:

Conservar el calor dentro del hogar es muy importante, sobre todo en las temporadas de frío, para ello las familias suelen usar distintos sistemas de calefacción ya sea, eléctrica, a gas, combustibles fósiles o leña, presentados en forma de estufas, los cuales una vez encendidos irradian calor. (Tecnigrado, 2020)



### Mesas:

Dentro de los hogares existen distintos tipos de mesas, las cuales tienen muchas funciones en la vida diaria, una de ellas es apoyar o sostener objetos, entre los cuales podemos encontrar algunos que irradian calor, tales como platos, tazas, velas, etc., es por esto que deben contar con un grado de resistencia a las distintas temperaturas. (Martinez. J, 2019)

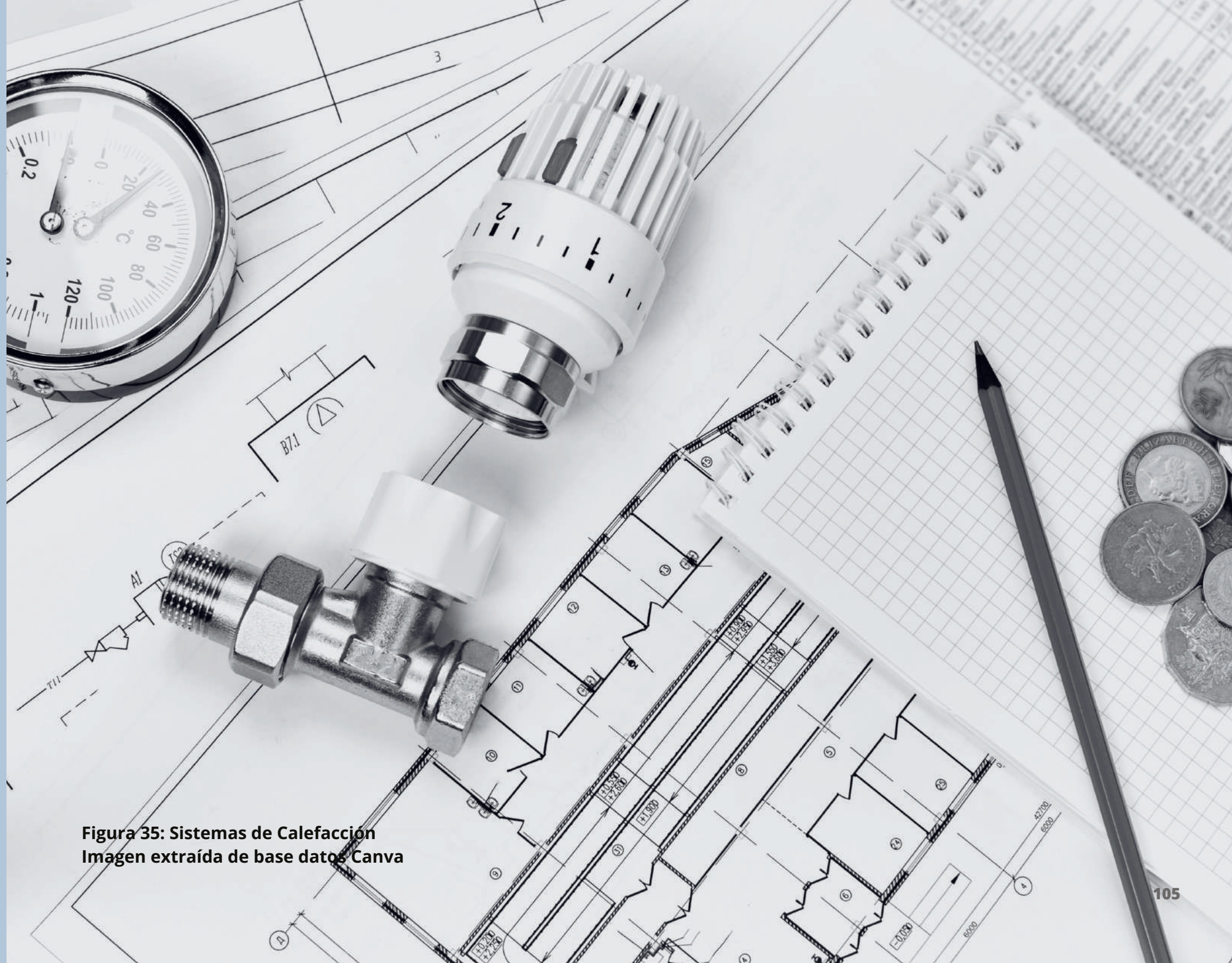


### Cocinas:

Las cocinas son un espacio destinado a la preparación de alimentos y cuenta con distintos implementos para cocinar bajo altas temperaturas, los hornos, parrillas eléctricas y quemadores son las encargadas de irradiar el calor necesario para la cocción de distintas comidas. Las mesadas presentes en las cocinas deben tener la capacidad de soportar el calor de objetos tales como ollas, fuentes, platos u otros implementos. (Nosrat.S, 2020)







**Figura 35: Sistemas de Calefacción**  
Imagen extraída de base datos Canva

## 3.5 CALEFACCIÓN DOMÉSTICA

---

### 3.5.1 Qué es y por qué es necesaria la calefacción en el hogar

Según la Real academia española (RAE), la calefacción **se define cómo la Acción y efecto de calentar** o calentarse **mediante un sistema que aporta calor** a algo o alguien.

En la época de invierno la calefacción **se convierte en un elemento imprescindible** en el hogar, ya que gracias a ella se consigue **elegir la temperatura de las viviendas hasta niveles confortables** (Primagas,s.f), la cual de acuerdo con, el instituto para la diversificación y ahorro de energía (IDAE), **la temperatura** establecida como **ideal** para mantener el confort **dentro de un espacio cerrado**, como norma general es de **21°**. (Inhogar, 2021)

Cabe destacar que, **mantener temperaturas** agradables dentro de una vivienda va mucho más allá de la **entrega de comodidad y confort** a sus habitantes, ya que contar con un **buen sistema** de calefacción también **garantiza una mejor ventilación en el hogar**, mejorando la calidad de aire al interior de la casa, asimismo es **esencial para proteger la estructura de los inmuebles**, debido a que **defiende** el espacio interior **de hongos, manchas, moho** y otros factores provocados por la humedad, además de **ayudar a evitar** las típicas **enfermedades de las estaciones de más frío**, tales como alergias o resfriados. ( Suarez,J, 2021) ,



### 3.5.2 Tipos de calefacción.

Hay distintos tipos de calefacción, que permiten contar con un sistema de climatización de estancias, estas **pueden ser de uso tanto individual como comunitario**; El **individual** está destinado a **abastecer únicamente a una unidad familiar** mediante distintos sistemas instalados en el propio domicilio, mientras que la **común** se basa en un sistema de **calefacción central** la cual **abastece a toda la comunidad** de vecinos, ya sea de un edificio o condominio, esta debe disponer de un espacio aislado para la caldera o bomba de calor.

Los **tipos de calefacción** pueden **dividirse según la fuente de energía** (Gas, electricidad, biomasa, energía solar, etc.) o según **el aparato** o sistema a partir del cual se obtiene el calor (calderas de gas, suelo radiante, calderas eléctricas, bomba de aire). (Primagas, s.f)

- **Calefacción Eléctrica**

El **funcionamiento de esta es bastante simple**, debido a que la gran mayoría de estas no necesita una instalación especial, y únicamente **deben ser conectadas a la red eléctrica**. Este tipo de calefacción **se caracteriza por ser segura , no emitir olores ni gases, tampoco requiere mantenimiento y permite regular la temperatura**, lo que ayuda a una mayor confortabilidad, cabe destacar que uno de sus mayores contra es que tienen un alto coste de electricidad, existen distintos tipos:

### Bombas de calor

Son **sistemas de aire acondicionado** con **doble funcionalidad**: calor en invierno y frío en verano. Esto es una de sus grandes ventajas, ya que, al poder usarlo tanto para el frío como para el calor, **se abarata la inversión**, además tienen una **alta durabilidad y requiere pocos cuidados**. No obstante, con este sistema de calefacción el calor se dispersa rápidamente y es necesario mantenerlo encendido para mantener el confort dentro del espacio.



Figura 36 : Aire acondicionado  
Fotografía extraída de Seize .s.a

### Emisores termoeléctricos

Son unos **aparatos de calefacción** que **se fijan en la pared** y que **funcionan mediante la conexión a la red eléctrica** a través de una resistencia interna que se calienta y da calor. Este sistema **no consume mucha energía pero el calor que generan dura poco tiempo** y suelen ser más lentos a la hora de alcanzar la temperatura máxima.



Figura 37 : Calefacción emisor termoeléctrico  
Fotografía extraída de Leroy Merlin

### Convectores eléctricos

Es un **sistema que calienta y eleva el aire** que circula a través de unas resistencias enchufadas a la corriente, **existen muchos modelos con potencias, tamaños y sistemas** de instalación **distintos**, suelen poder transportarse y adecuarse a cualquier tipo de espacio. **Su consumo es bajo pero poco eficiente**. Se recomienda para calentar espacios pequeños.



Figura 38 :Convector eléctrico  
Fotografía extraída de e-Ficiencia

### Calderas eléctricas

Es un **sistema que calienta agua** que posteriormente es enviada por una **red de radiadores** o una instalación de calefacción por **suelo radiante**, suelen tener un buen rendimiento ya que cuentan con un termostato, pero **tiene un alto consumo**, ya que **requieren de una alta potencia eléctrica**.



Figura 39 : Calefacción por calderas eléctricas  
Fotografía extraída de Qr-Acentor

(Tesy Iberia, 2019)

- **Calefacción por Combustibles fósiles**

Sistema de calefacción muy popular y eficiente que requiere el uso de combustibles para su funcionamiento.

### Gas Natural

Trata de una energía altamente eficiente, funciona mediante una caldera y diferentes radiadores (muro , suelo radiante, etc.), lo que permite un calor homogéneo en todo el hogar, para su uso requiere estar conectado a la red de gas natural. Pueden requerir instalar nuevas cañerías y el costo del equipo es alto. Su combustión produce pocas emisiones contaminantes, pero consume el oxígeno de la habitación, por lo que no son aptos para dormitorios y requieren una mantención periódica.



Figura 40 :Radiador Gas natural  
Fotografía extraída de JustRads

### Gas Licuado

Es un sistema de consumo de combustible fácil de controlar, no requiere una mayor instalación, ya que son móviles, poseen un gran poder calorífico pero producen contaminación intradomiciliaria por monóxido de carbono. Se puede utilizar en lugares con buena ventilación, como living y comedor. Cabe destacar, que también sirve como alternativa a sectores que no pueden acceder a un sistema de gas natural.



Figura 41: Estufa gas licuado  
Fotografía extraída de Favex

### Parafina

Es un sistema de consumo de **combustible fácil de controlar**, pero es **necesario rellenarlas cada cierto tiempo**, existen distintos modelos, incluso algunos de ellos requieren energía eléctrica para funcionar. **Requieren mantención y cambio de mecha para limitar la contaminación** intradomiciliaria por material particulado, dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno.



Figura 42 :Estufa parafina  
Fotografía de Extraída LeroyMerlin

(Gobierno de Chile, 2015)

- **Calefacción por Biomasa**

En este tipo de calefacción el calor se obtiene mediante combustión de materiales como pellets y leña en estufas o calderas.

### Leña

Tienen gran capacidad calórica, su compra e instalación requieren una inversión importante. **Tienen una combustión menos eficiente, que depende de su correcto uso y manipulación**, ya que no son automáticas, y por ello generan mayores emisiones atmosféricas. En algunas partes de Chile están prohibidas en días de mala calidad del aire.



Figura 43 :Bosca Leña  
Fotografía extraída de Bosca Chile

### Pellets

El pellet a diferencia de la madera produce menos emisiones de contaminantes, **son cómodos y fáciles de usar**, pero su costo de compra e instalación es superior al de otro tipo de calefactores.



Figura 44 :Calefacción Pellets  
Fotografía extraída de lainformacion

(Gobierno de Chile, 2015)

### • Calefacción Solar

La calefacción solar es un **sistema eficiente** que permite **aprovechar los rayos del sol** para convertirlos en energía eléctrica o térmica. La energía solar es dirigida a un acumulador (caldera) que contiene agua, la cual una vez se calienta puede utilizarse para **calefaccionar el hogar mediante radiadores o suelo radiante**. (Merlin, 2023)

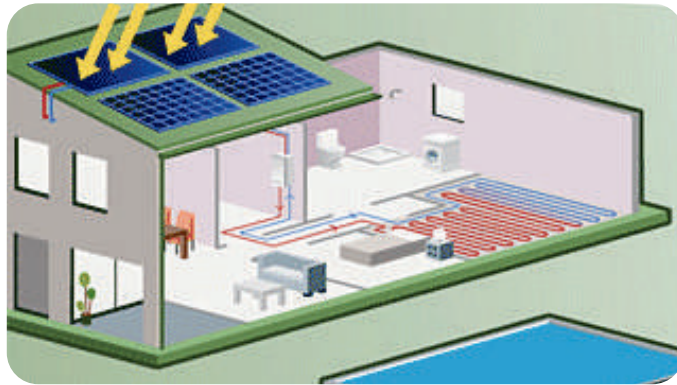


Figura 45 : Calefacción Solar  
Fotografía extraída de Casa sostenible

### • Calefacción Geotérmica

Este sistema de **calefacción renovable** se basa en la **extracción del calor del subsuelo**. Para ello se entierran unas tuberías con refrigerante que captan el calor de la tierra y lo llevan hasta la bomba de calor geotérmica que multiplica el calor obtenido de la tierra calentando así el agua que va a circular el sistema de calefacción, **mediante calderas o loza radiante**. Cabe destacar, que la red geotérmica tiene un valor de instalación elevado. (Pansogal, 2023)

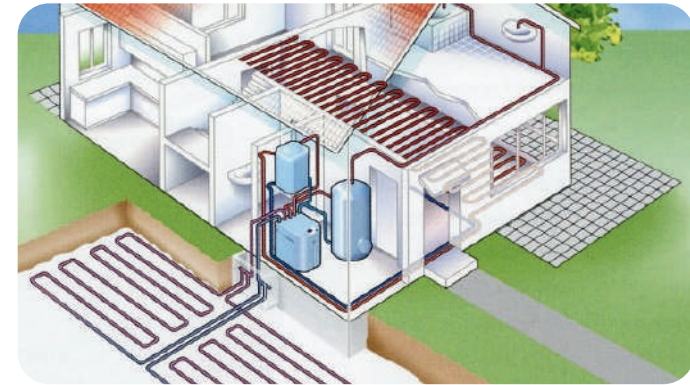


Figura 46 :Calefacción Geotérmica  
Fotografía extraída de Vilssa

### 3.5.3 Sistemas de Calefacción Eficientes

El **sistema de calor** más **eficiente** es aquel que **permite disfrutar de una temperatura agradable a un precio reducido**, bien porque el precio de la energía es muy bajo, o bien porque necesita consumir menos energía que otros sistemas para generar la misma cantidad de calor. (Lorenzo. L, 2023)

Para lograr determinar cual sistema es más óptimo de usar , el Ministerio del Medio Ambiente de Chile (2015) , publicó una **guía donde determina** que existen un serie de **parámetros adecuados para elegir el mejor sistema de calefacción, en cuanto a eficiencia y costos:**

#### Departamento de 60 a 90 mts<sup>2</sup>

Idealmente utilizar la **calefacción central del edificio**. Si no cuenta con ella, las **estufas eléctricas** son la mejor opción porque son más seguras (aunque puede que requieras dos o tres para calefaccionar todo el departamento). **El gas licuado o parafina** también son una opción, sin embargo, debes asegurarte de ventilar muy bien el espacio.

#### Casa de 30 a 40 mts<sup>2</sup>

Al igual que en el caso del departamento, **las mejores opciones serán el gas licuado o las estufas eléctricas**. Punto importante es revisar la aislación de la casa, para que cualquier sistema que utilices sea eficiente.



### Casa de 60 a 80 mts<sup>2</sup>

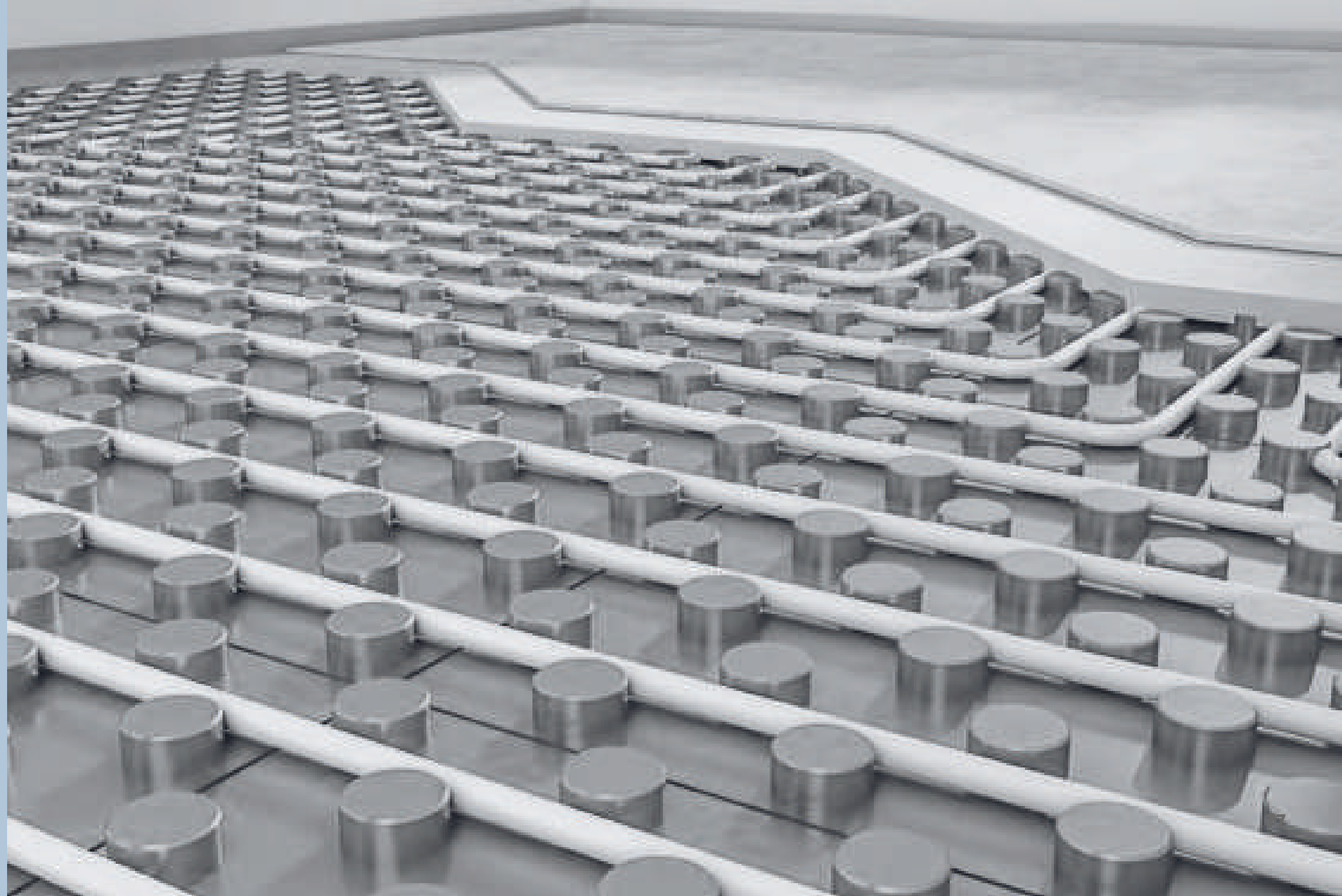
En estos casos, en que la vivienda es de mayor tamaño, la guía del Ministerio del Medio Ambiente recomienda utilizar **bombas de calor** o **gas natural** si existe la conexión. **También es una opción el gas licuado**, o **las estufas a parafina**, siempre y cuando exista evacuación de gases hacia el exterior.

### Casa de 80 a 120 mts<sup>2</sup>

Como la cantidad de metros cuadrados es superior, se recomienda utilizar **calefacción de alta potencia**, sobre los 5kW o como lo son las **bombas de calor, pellets y los radiadores de gas natural**. **Las estufas de gas y parafina** también son una opción, aunque resultaría algo más caro.



Figura 47 : Calefacción por losa radiante  
Imagen extraída de e-Ficiencia.



## 3.6 CALEFACCIÓN POR LOSA RADIANTE

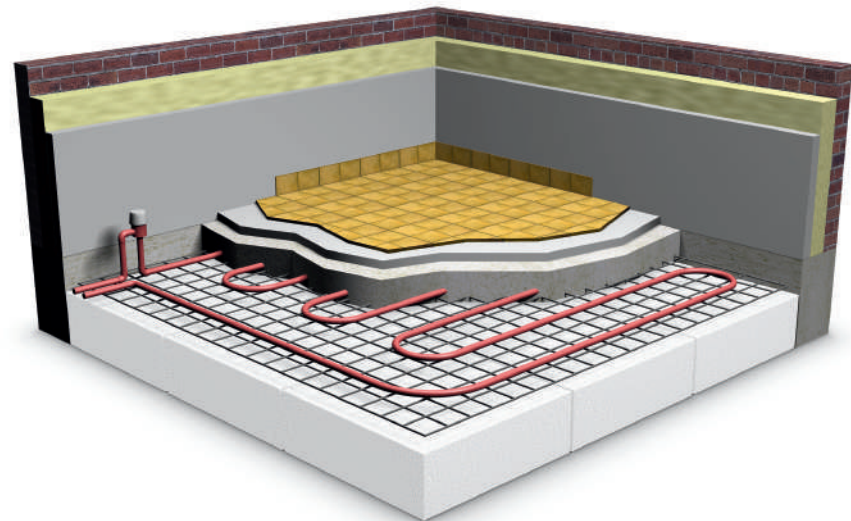
### 3.6.1 ¿Qué es el suelo radiante?

El suelo radiante **es un emisor de temperatura que funciona mediante la canalización de una fuente de calor debajo del suelo**. Este sistema emana calor de forma homogénea gracias a una red de tuberías plásticas o cableado que se instala bajo el pavimento de la vivienda.

Al existir una **red de tuberías bien distribuidas bajo el suelo**, se consigue que el calor sea repartido **de forma uniforme** evitando así zonas más calientes o frías, lo cual otros sistemas si provocan.

Los circuitos **se instalan sobre un aislante térmico** y quedan **recubiertos por una fina capa de mortero** que será la encargada de conservar la energía térmica recibida para posteriormente, ir liberándola de forma progresiva. De esta manera, **el suelo se convertirá en gran transmisor térmico** el cual **funcionará de forma homogénea y confortable**. (Anabat.I , 2022)

El sistema de suelo radiante **tiene una inercia térmica** muy elevada, esto significa que **tarda mas en calentarse que los radiadores tradicionales**, sin embargo, seguirá emitiendo calor durante un periodo después de haberse apagado.



### 3.6.2 Composición del Suelo Radiante

Para entender mejor el sistema de calefacción por suelo radiante es importante conocer como se utilizan cada uno de sus componentes:

#### Placa Aislante

Se coloca bajo el sistema y funciona como **base para poner la red de tuberías que conforma el circuito**, cuenta con una superficie cuadrículada que ayuda a la correcta **colocación de las tuberías**, actuando como soporte y guía de las mismas.

#### Tubería

Es el **elemento principal del sistema**, se encarga de transportar el agua o energía a través de la instalación y por ende, de transmitir el calor al lo largo de la superficie. **La distribución** puede ser en **forma de serpentín o en espiral** siendo esta última la más aconsejable ya que **permite una mayor uniformidad en la distribución del calor**.

#### Banda Perimetral

Es una **banda de espuma** que actúa como aislante lateral, su principal objetivo es **asegurar la separación entre la instalación del suelo y las paredes**, para así evitar así los puentes térmicos.

#### Placa de mortero

Es una capa **de cemento que cubre los elementos de la instalación**, debe contar con un espesor mínimo de 30mm . Sobre ella que se coloca el pavimento, normalmente cerámico,porcelanato de piedra o madera.

## Colectores

Permiten la **alimentación simultanea de circuitos fluidos**, su materialidad suelen ser de polímero o acero inoxidable, sus dimensiones compactas permiten su colocación en el interior de la vivienda empotradas en tabiques. Este sistema esta compuesto por:

### Pulgadores

Extraen el aire contenido en la red de tuberías que dificulta la circulación del agua

### Válvulas de vacío y llenado

Para el llenado y vacío de las tuberías

### Válvulas manuales

Permiten abrir o cerrar el paso del agua a los circuitos en función de la temperatura

### Reguladores de Caudal

Permiten fijar el caudal adecuado en cada circuito.

### Termómetros

Para comprobación visual de las temperaturas del sistema.

## Fuente de calor

La instalación de este sistema de calefacción puede ir acompañada ya sea de una caldera de condensación, caldera eléctrica o bomba de calor.

(Sarachu.E, 2022)

### 3.6.3 Tipos de Suelo Radiante

Existen dos modalidades de suelo radiante, dependerán del suministro utilizado para su funcionamiento:

#### Suelo radiante por agua caliente

Este tipo de suelo funciona gracias al **agua caliente sanitaria** (ACS), la cual es **impulsada desde la caldera por un circuito de tuberías** plásticas distribuidas de manera uniforme bajo el pavimento.

Este tipo de suelo genera un **consumo de energía bajo**, esto debido a que los circuitos que lo componen son muy finos (entre 6 - 10 mm), y la **cantidad de agua que circula es mínima**. Además, funciona a una temperatura baja, lo cual ayuda a que la energía consumida sea inferior a otros sistemas de calefacción.

Es muy importante destacar que este tipo de losa puede ser **alimentado por diferentes sistemas de calefacción**, los cuales se encargan de abastecer de agua caliente las calderas conectadas al sistema. (Activa energías Renovables, 2021)



Figura 48 :Losa radiante por agua caliente  
Fotografía extraída de Foncair

GAS

SOLAR

GEOTÉRMICO

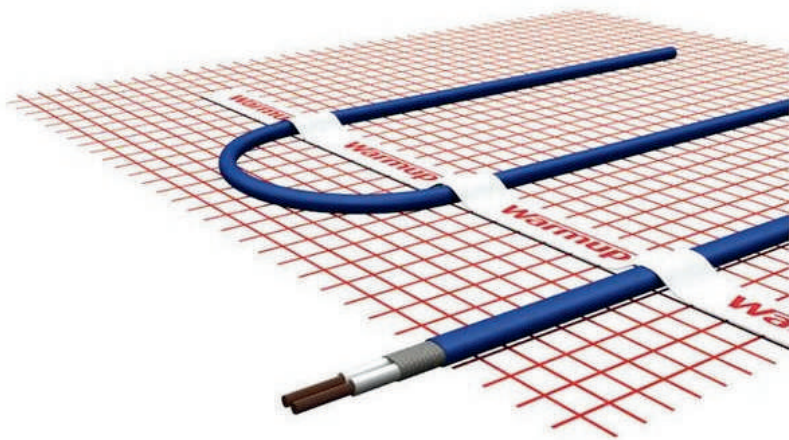


Figura 49 :Losa radiante electrica  
Fotografía extraída de Suoisan

## Suelo radiante eléctrico

Este tipo de suelo **esta compuesto por un cableado conductor** que se distribuye por toda la superficie irradiando calor de forma homogénea.

La instalación de este sistema **requiere de una inversión menor** que en el suelo radiante por agua caliente, sin embargo, **genera un mayor consumo** de electricidad.

Para su correcta funcionalidad **es necesario** que la **vivienda cuente con una potencia eléctrica elevada**, ya que su rendimiento durante todo el día coincide con el uso de electrodomésticos. (Activa energías Renovables, 2021)

### 3.6.4 Beneficios del Suelo Radiante

El sistema de calefacción por losa radiante, tiene una **gran cantidad de beneficios**, los cuales permiten **posicionarlo como uno de los sistemas con mayor índice de eficiencia**. Cabe destacar que para que esta se mantenga durante el tiempo será necesario hacer una revisión periódica preventiva de la caldera o bomba de calor, del caudal, comprobar el correcto funcionamiento de las válvulas y del resto de piezas que conforman el sistema. (Activa energías Renovables, 2021)

Ahorro Energético

Confort elevado

Saludable y seguro

Respetuoso con el medio Ambiente

Silencioso e Invisible

Rápida Amortización

Fácil mantenimiento

Larga vida útil

**Amortización:** Reducción del valor de un activo o pasivo con el paso del tiempo. ((Banco Santander, s.f)



Figura 50 : Fuga de Calor  
Imagen extraída de base datos Canva



## 3.7 PÉRDIDA DE CALOR EN LOS HOGARES

---

### 3.7.1 ¿A qué se debe la pérdida de calor?

A pesar de que gran parte de los sistemas de calefacción son eficientes la pérdida de calor al interior de los hogares hace que estos no lo parezcan. Según el Informe Final de Usos de la Energía de los Hogares en Chile, de la Corporación de Desarrollo Tecnológico, **el 50% del consumo total de energía en una vivienda se destina a calefacción**. Este fenómeno se da principalmente debido a que el **63,3% de las viviendas en Chile no cuentan con aislación térmica**, por lo que el **calor generado se pierde con mucha facilidad**, generando un gasto energético y económico excesivo (Ministerio de energía, 2022).

Según la División Técnica de Estudio del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2015), Chile tiene aproximadamente **4,5 millones de viviendas sin aislación térmica**, por lo tanto, uno de los mayores desafíos para el área de construcción de viviendas, tiene que ver con el acondicionamiento térmico de estas. Si bien la reglamentación actual, establece los parámetros mínimos que debe cumplir una construcción nueva, existe un sin número de **viviendas**, que fueron hechas **por empresas constructoras** antes del 2001 y también **viviendas auto construidas** que tienen **condiciones deficiente debido a los materiales utilizados en su construcción**, lo que afecta la calidad de vida de sus ocupantes, generando así una mayor demanda energética en calefacción, en un amplio universo de hogares de Chile (Fierro.J, 2022).

### 3.7.2 ¿Por dónde se fuga el calor?

El calor de los hogares se pierde por lo denominados **puentes térmicos**, los cuales se definen como **un defecto técnico en la envolvente de las estructuras**. (Serrano. P, 2022). Según un estudio hecho por especialistas en viviendas sustentables, y explicado en un foro realizado en el año 2019, hay cinco puntos específicos en donde se desarrolla este fenómeno.

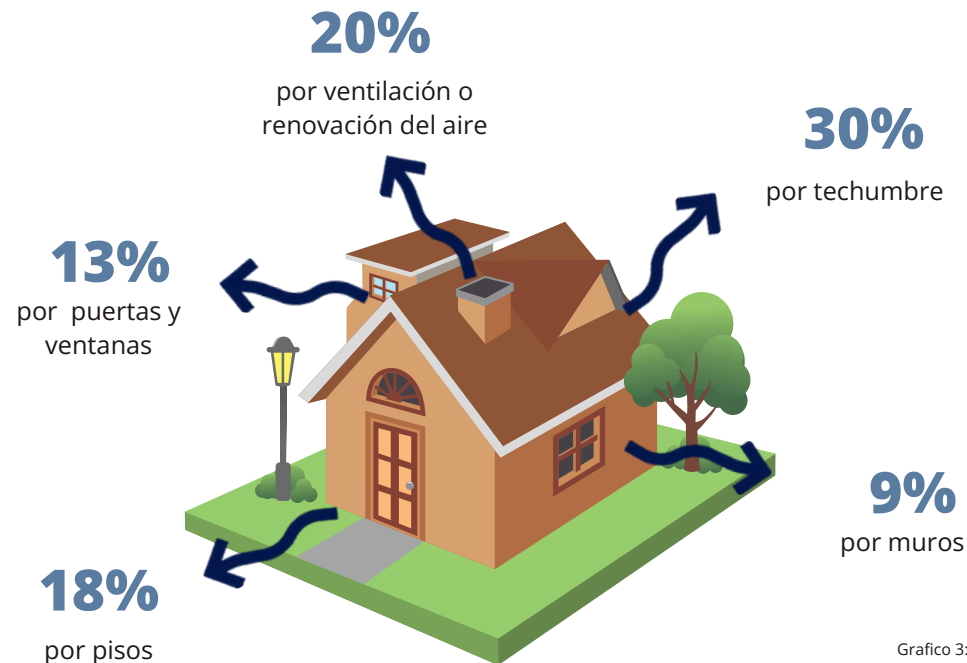


Grafico 3: Fugas térmicas  
Fuente: Repositorio ambiental (s.f) / Elaboración Propia

Algunos de estos puntos requerirán una inversión en la infraestructura del hogar, para así “Abrigar la casa”, implementando para esto medidas de eficiencia energética, como la incorporación de material aislante en techos, paredes y pisos, lo que podrá generar un ahorro de hasta un 80% del consumo de energía para calefacción (Ministerio de Vivienda y Urbanismo 2019).

### 3.7.3 ¿Cómo evitar las pérdidas de calor?

Una de las mejores formas de evitar la pérdida de calor es implementar **materiales de construcción que cuenten con inercia térmica**, la cual se define como la **capacidad de almacenar calor**; sin duda esta propiedad bien aprovechada, puede servir como **estrategia pasiva para estabilizar la temperatura en los espacios interiores**, favoreciendo así una temperatura estable y confortable en el hogar a lo largo del día.

La inercia térmica de los materiales de construcción está directamente relacionada con la **energía en forma de calor que son capaces de acumular**. Esta cantidad de calor se puede cuantificar de manera objetiva y su valor dependerá de tres factores: la densidad del material, el calor específico y el espesor. A mayor valor de cada uno de ellos, mayor inercia térmica, es decir, mayor calor acumulado por unidad de superficie. (Rodríguez.A, 2023)



## 3.8 CONCLUSIÓN

---

Las conchas marinas **poseen una serie de atributos mecánicos** debido a su composición.

Estas están **compuestas mayormente por carbonato de calcio**, el cual aporta con una serie propiedades tanto físicas como químicas, las que las hacen **ideales para su implementación en distintas áreas del desarrollo de materiales y el diseño**.

Un de las propiedades que más destaca de las conchas marinas es que son **capaces de mantener el calor**, lo cual abre un mundo de posibilidades a la hora de diseñar.

**En los hogares es fundamental mantener el calor**, sobre todo en la temporada de invierno, siendo **la calefacción un sistema esencial** en los hogares de los chilenos.

Existen muchas alternativas de calefacción, y su eficiencia depende de el tamaño del lugar que se desea climatizar.

El sistema de calefacción por **losa radiante** es uno de los que **garantiza mayor eficiencia dentro del mercado** y entrega varias alternativas de fuente de energía.

A pesar de implementar buenos sistemas de climatización en los hogares, la **perdida de calor es un problema actual e las viviendas chilenas debido a la estructura y mala falta de sistemas aislantes**, asiendo imposible que la calefacción mantenga la temperatura por un prolongado tiempo.

Es necesaria la integración de materiales de construcción con inercia térmica para lograr eficiencia energética y confort al interior de los hogares.



**CAP.04**

***MARCO  
METODOLÓGICO***

---

## 4.1 HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

---

Con el fin de realizar un proyecto **basado en la fundamentación**, fue necesario analizar a fondo cada una de sus etapas, lo que hizo necesario el respaldo de un proceso de investigación exhaustivo, para el cual fueron necesarias diferentes **herramientas de empatización** tanto participativas como de observación



**Entrevistas**



**Encuesta**



**Observación**

### Entrevista

Se utilizó la **entrevista** para obtener datos de la industrias procesadoras de mariscos en la región del Biobío, con el fin de recolectar información sobre el proceso de eliminación de las conchas marinas de primera mano.

### Encuesta

En la etapa de levantamiento de la información se realizó una **encuesta** por medio de redes sociales para recopilar información y antecedentes generales, con el fin de identificar usuarios y problemas relacionados con la calefacción.

### Observación

En la etapa de observación se implementó la herramienta de **cliente incógnito** para conocer qué es lo que más vende hoy el mercado de las baldosas y porcelanatos en las ciudades de Concepción y Santiago de Chile.

## 4.2 ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

---

### Entrevista:

El día 31 de Mayo del presente año se realizó una visita a la **Planta procesadora Tubul**, ubicada en la comuna de Coronel, Región del Biobío, con el fin de obtener información asociada a su gestión de residuos. Para ello se estableció una reunión con **Jose Aedo, subgerente de operaciones de la empresa** quién tubo la amabilidad de contestar las preguntas asociadas al tema.



Figura 51 : Instalaciones Tubul  
Fotografía de elaboración propia.

Como conclusión a la información entregada la empresa Tubul se dedica a exportar productos del mar en formato congelado y conserva.

Trabajan con moluscos bivalvos tales como **mejillón, navaja, navajuela, almeja taquilla, etc.**, las cuales son recolectadas en la región del Biobío por medio de pesca artesanal.

Una vez extraída la carne de los moluscos, las conchas marinas pasan por un proceso de triturado y son almacenadas en montañas de conchas en el patio exterior de la empresa, donde una vez al mes es necesario contratar servicios de una empresa externa que recoge estos residuos, para finalmente ser desechados en vertederos de la comuna.

Mensualmente, generan aproximadamente 61 ton de residuos (solo conchas marinas), es decir, **al año desechan aproximadamente 732 ton de conchas marinas.**

**TUBUL**



**Desecha**

**732 TON**

Conchas Marinas

Al año



## Encuesta:

Mediante formularios Google, se realizó una encuesta, la cual fue compartida y respondida por un grupo de 43 personas de variados géneros y edades a través de redes sociales (revisar anexo 3).

Gracias a esta se pudieron obtener las siguientes datos y conclusiones:

**El 72.1% de los encuestados viven en casas.**

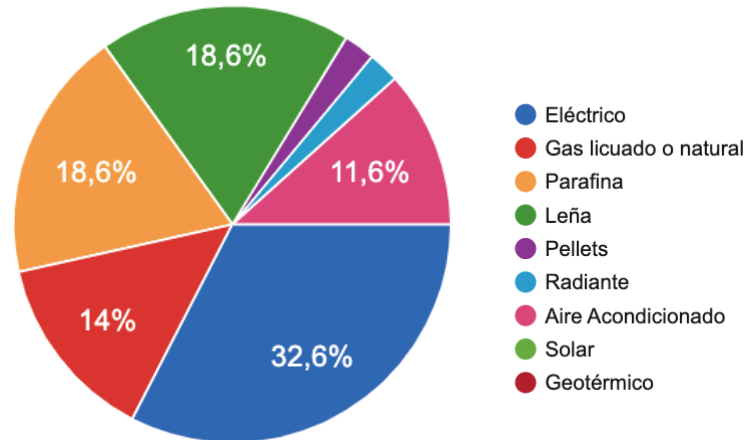
**El 62,8% declara que su vivienda esta construida tanto por material solido como ligero.**

**El 90,7% afirma que sus costos de vida suelen subir considerablemente en invierno debido al uso de sistemas de calefacción.**

**El 90,7% se encuentran abiertas a la posibilidad de invertir en complementos para mejorar la eficiencia sus sistemas de calefacción**



### Tipo de calefacción

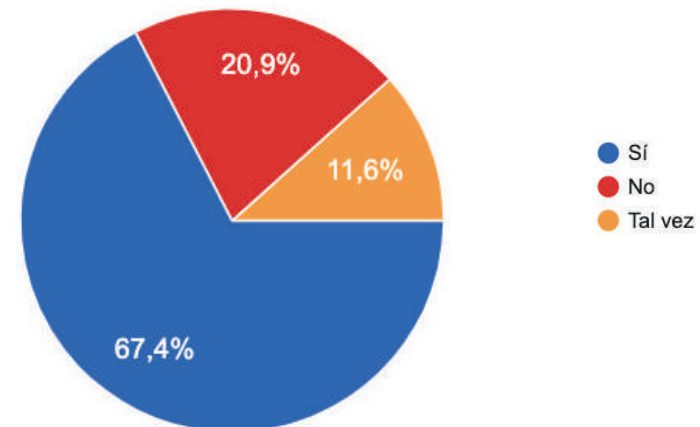


La mayor parte de los encuestados cuentan con **calefacción eléctrica en sus hogares. Calificándola** mas adelante en una escala del 1 al 10 **con una media de 6 en cuanto a su eficiencia.**

La mayor parte de los encuestados declara **sentir una rápida pedida del calor al interior de sus hogares**, lo cual disminuye con creces el sentimiento de confort térmico.

**Gracias a encuesta podemos afirmar el problema de la pérdida de calor en las viviendas, afectando el bolsillo de los Chilenos.**

### Perdida de Calor



## Herramienta de observación

### Cliente incógnito:

El día 4 de Octubre del presente año se realizó una visita a la **sala de Ventas de MK**, ubicada en la comuna de Concepción, Región del Biobío. En esta instancia se utilizó la **herramienta de empatización** denominada **cliente incógnito**, con el fin de establecer un vínculo con los vendedores y **obtener información de los tipos y formatos de porcelanatos más populares para la venta en la ciudad de, Concepción.**

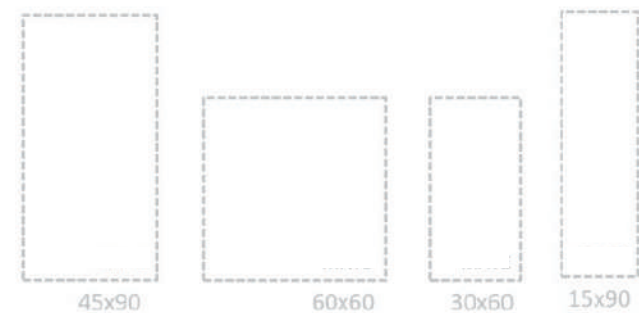


Figura 52 : Instalaciones Mk Concepción  
Fotografía de elaboración propia.

Durante la visita puede observar la **gran cantidad de porcelanatos existentes** en el mercado, **destacando** aquellos con **acabados mate texturizados**. Según lo comentado por el vendedor, estos **suelen ser comprados** por los clientes mayoritariamente **para usos interiores**, especialmente en estancias comunes, tales como, living comedor, cocinas y baños.

Los usuarios lo prefieren, ya que, **sus terminaciones y acabados** son de **fácil limpieza**, asimismo, suelen **disimular de manera más eficiente** a comparación de los porcelanatos brillantes **las manchas o rastros de polvo**.

También, se logro analizar el **amplia gama de formatos** existentes, donde los mas buscados son



Para terminar, pude observar que los colores mas requeridos, varían entre de tonos beige, tierra y escala de grises.

## Herramienta de observación

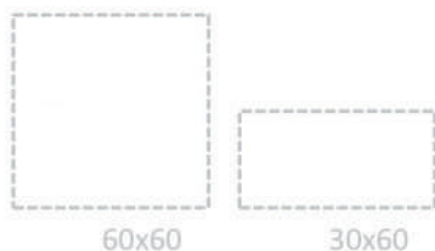
### Observación:

El día 17 de Noviembre del presente año, se realizó volvió a realizar una visita a la **sala de Ventas de MK**, con la gran diferencia que esta se trata de un outlet ubicado en la comuna de San Joaquín, Región del Metropolitana. En esta instancia volvimos a utilizar la **herramienta de empatización cliente incógnito**, con el fin de comparar ambas tiendas de la misma marca pero en distintas regiones y **obtener información de los tipos y formatos de porcelanatos más populares para la venta en la ciudad de Santiago.**



Figura 53: Instalaciones Mk Outlet Santiago  
Fotografía de elaboración propia.

Durante esta visita, primeramente pude identificar la diferencia en el sistema de ventas de una tienda y otra ya que esta mantiene un stock limitado a lo que va llegando desde la casa matriz. Al hacerme pasar por una clienta en busca de porcelanatos para piso, la vendedora inmediatamente expreso que los formatos mas vendidos por ellos son de 60x 60 y 60x 30 cm.



A pesar de contar en todos los formatos, los clientes prefieren ese estilo de medidas. También, nos comenta la preferencia de colores en tonos tierra con acabados mate y características de textura antideslizante.

Finalmente, al preguntar por las novedades de venta nos comenta durante los últimos años a existido un alta demanda de los porcelanatos texturizados con acabados mate y aquellos que asemejan materialidades mas brutas, como lo son los de estilo piedra, cemento y terrazos para su uso especialmente en baños y salas de estar.

También, consultamos sobre recomendaciones de baldosas ya sean cerámicas o porcelanatos para la calefacción por losa radiante, donde nos dan a entender ninguna de las dos es mejor que otra, ya que ambas pueden ser implementadas, sin variaciones en su funcionalidad.

## 4.3 CONCLUSIONES HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

---

### Entrevista:

Se utilizó la **entrevista** para obtener datos de la industrias procesadoras de mariscos en la región del Biobío, con el fin de recolectar información sobre el proceso de eliminación de las conchas marinas de primera mano.

### Encuesta:

En la etapa de levantamiento de la información se realizó una **encuesta** por medio de redes sociales para recopilar información y antecedentes generales, con el fin de identificar usuarios y problemas relacionados con la calefacción.

### Observación:

En la etapa de observación se implementó la herramienta de **cliente incógnito** para conocer qué es lo que más vende hoy el mercado de las baldosas y porcelanatos en las ciudades de Concepción y Santiago de Chile.



Figura 54: Baldosas MK  
Fotografía Elaboración Propia

**PAMESA**  
cerámica



CAP.05

***DEFINICIÓN***  
***USUARIO***

---

Para el siguiente proyecto existen dos distintos usuarios. El primero de estos son aquellos diseñadores, constructores o arquitectos que trabajan en la construcción de nuevas viviendas o la reformación de estas, acompañadas con la instalación y recomendación de sistemas de climatización eficientes para sus clientes; los segundos usuarios serían estos mismos, los clientes, ya que ellos buscan asesorías y recomendaciones de productos de calidad, que contribuyan con su comodidad personal, social y financiera. Es por esto que se tomo la determinación de definir cómo usuario principal a alguien que pueda mezclar un poco de ambos, basando también en los datos recopilados por medio de la encuesta del capítulo anterior . (anexo 3)

## 5.1 SEGMENTACIÓN USUARIO

### Segmento Geográfico

- País: Chile
- Ciudad: Concepción
- Lengua: Español
- Clima templado marítimo con influencia mediterránea
- Comuna: Gran Concepción
- Población: Urbana

### Segmento Psicográfico

- Mantiene un estilo de vida ocupado entre los labores domésticos, su hijo y el trabajo, a pesar de ello mantiene una vida social activa.
- Suele usar su departamento como centro de reunión social para amigos y familia.
- Le gustan mucho las actividades al aire libre, salir a caminar o disfrutar de un buen día en parques o playa.
- Tiene una personalidad bastante positiva y activa.
- Es muy apasionada por su trabajo y
- Le interesa la sustentabilidad y temas medioambientales



### Segmento Demográfico

- Mujer entre 25-35 años, clase media acomodada.
- Madre de un niño pequeño, actualmente vive con él y su pareja.
- Es arquitecta de profesión, actualmente trabaja para una agencia de manera semi presencial, por lo cual acostumbra a pasar mucho tiempo en su hogar. Su sueldo varía dependiendo de la cantidad de proyectos que se encuentre desarrollando.

### Segmento Conductual

- Desea tener un hogar cómodo y seguro para su hijo.
- Suele realizar las compras de lo necesario para su hogar junto a su pareja.
- Debido a su trabajo constantemente esta en busca de tendencias y elementos eficientes e innovadores para solucionar la vida diaria de sus clientes.
- A pesar de no tener un mal nivel socioeconómico, busca optimizar sus gastos de la mejor manera posible, permitiéndole así ahorrar y darse gustos de vez en cuando.

## 5.2 NECESIDADES Y MOTIVACIONES

---

La usuaria necesita mantener **un hogar cómodo y acogedor** para ella y su familia, especialmente para su pequeño hijo. Los **inviernos cada vez están siendo más crudos** y el hecho de poder trabajar desde su hogar la beneficia de cierto modo ya que no es necesario salir a exponerse al frío. Actualmente, **cuenta con un sistema de climatización de losa radiante por gasoleo**, el cual a pesar de ser uno de los más eficientes, **una vez apagado no logra mantener el calor** al interior de su vivienda por mucho tiempo. Debido a su profesión y el conocimiento de las estructuras ella tiene claro que esta **perdida de calor** se debe a los denominados **puentes térmicos**, incluso le toca ver muchos casos similares en sus clientes, los cuales al igual que ella buscan alternativas y soluciones que le ayuden a abaratar costos durante la temporada de Frío. Por ello **se ve motivada a la búsqueda de una solución** a su problema que no implique el cambio completo de su sistema de aislación y logre incrementar la eficiencia de los sistemas de calefacción de piso.

## 5.3 MOODBOARD USUARIO

---



Figura 55: Moodboard Usuario  
Fotografías extraídas de la web



**CAP.06**

***PROPUESTA  
CONCEPTUAL***

---

## 6.1 HALLAZGOS Y OBSERVACIONES

---

### PROBLEMA

La pérdida de calor por medio de puentes térmicos, no permiten mantener el confort por un prolongado tiempo una vez se apaga el sistema de calefacción al interior de las viviendas, generando un gasto energético y económico excesivo para los chilenos durante las temporadas de más frío.

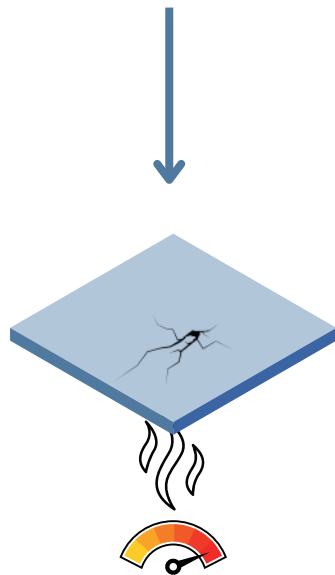
### RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN

Las conchas marinas son un potencial complemento para materiales que necesiten mantener el calor por un prolongado tiempo, ya que, cuentan con esta cualidad física, debido a su composición.

La calefacción dentro de los hogares necesita conservarse para lograr ser eficiente, pero debido a los materiales de construcción implementado por los chilenos y falta de aislación térmica, el calor emitido por estos sistemas de calefacción se vuelve poco efectiva. Aun así la loza radiante es una de las alternativas que garantizan un mayor eficiencia dentro del mercado, pero ¿Qué podríamos hacer para incrementarla un más en una vivienda que tiene problemas de fuga de temperatura?

## Problemas en Losa Radiante

El sistema de **calefacción por losa radiante** tiene como inconveniente que **puede afectar el revestimiento del piso**, por lo cual se **recomienda utilizar materiales que sean resistentes al calor y al cambio de temperatura**. (Belisario. M, 2019)



Tras la investigación realizada se pudo determinar que :

**“No existe un revestimiento especializado en calefacción por suelo radiante o mantención de calor”**

Solo existen adhesivos cerámicos refractarios, los cuales ayudan a la transmisión del calor.

Las baldosas y porcelanatos con acabado de piedra hoy en día son la mejor opción para el sistema de calefacción por losa radiante, ya que se calientan rápidamente debido a su conductividad térmica, pero este se disipa rápidamente, es decir, una vez se apaga la calefacción este se mantiene en las baldosas solo por un tiempo mas. (Warmup, 2021)

## 6.2 ESTADO DEL ARTE

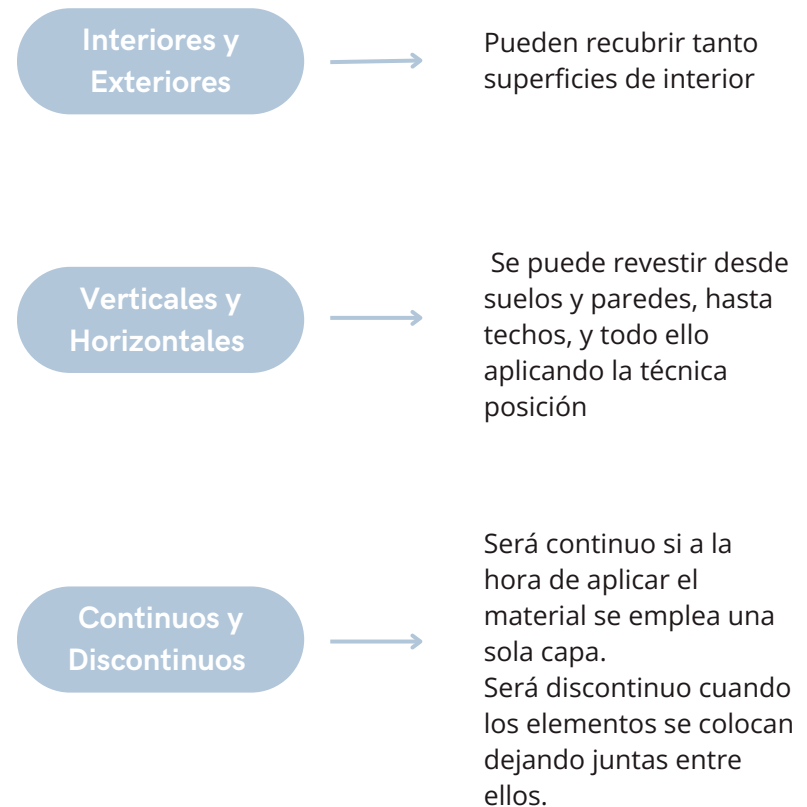
---

Se decide realizar un estado del arte de **tipos de revestimientos**, ya que, en la etapa anterior se logro detectar que una de las deficiencias del sistema por losa radiante, es que usan revestimientos comunes los cuales all no estar preparados a los cambios de temperatura se suelen quebrar y disipan el calor rápidamente.

Antes de comenzar es necesario saber que al hablar de **revertir**, se **hace referencia a la acción de cubrir una superficie**, por lo tanto un revestimiento consiste en **una capa de material sobre una superficie o estructura con el objetivo de proteger o decorar la misma** (Barral, 2021).

### Tipos de Revestimiento

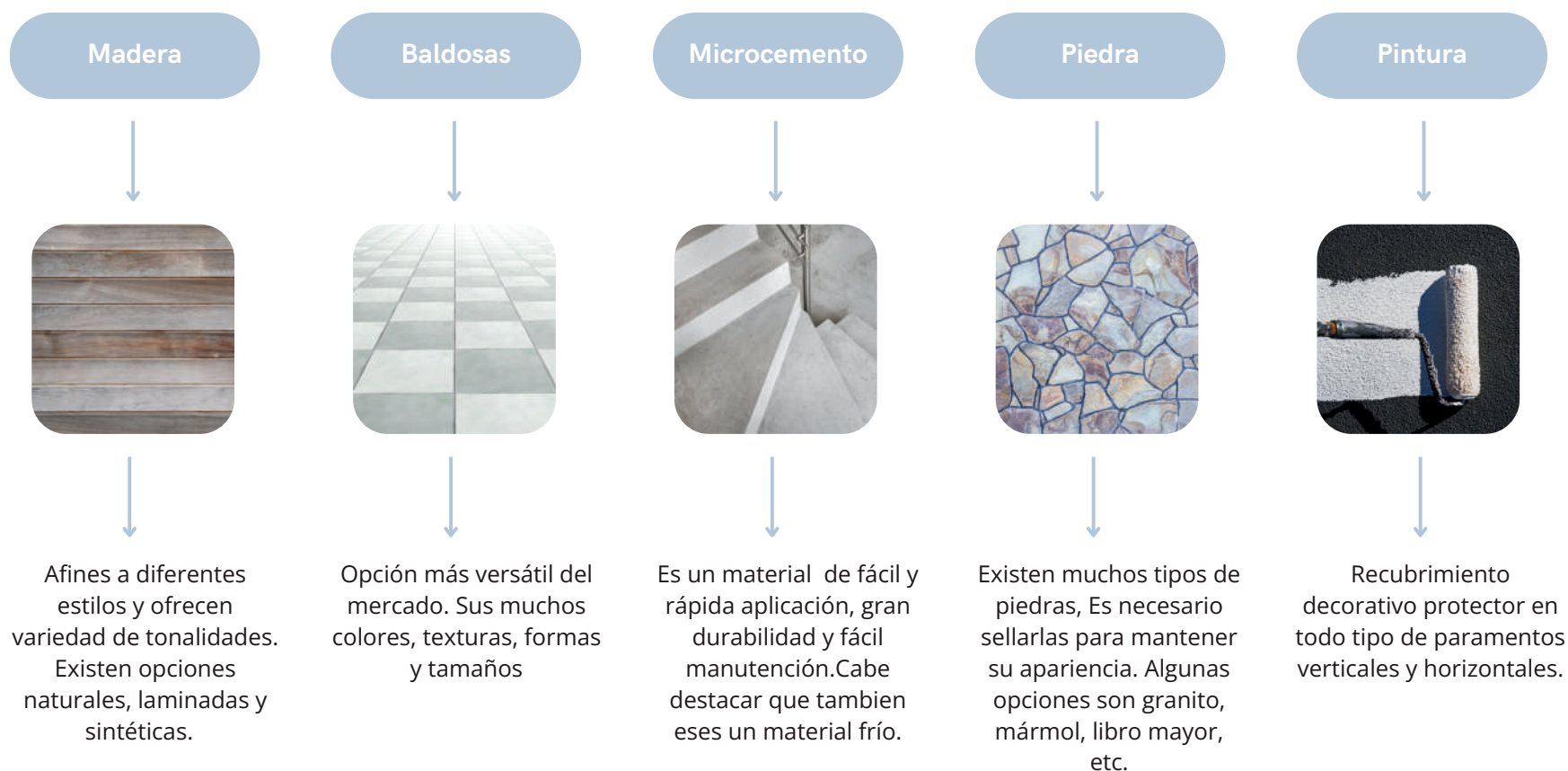
Existen distintos tipos de revestimiento, entre los principales podemos encontrar:



(Barral, 2021).

## Materiales para Revestir

Existen numerosas formas de revestir una superficie, y por consiguiente, una gran cantidad de materiales de distintas formas y colores para hacerlo. Algunos de los materiales más utilizados para revestir son:



(Currículum Nacional, s.f)

## Tipo de Baldosas

Este material es muy utilizado en los hogares para el revestimiento de pisos y paredes, son de excelente calidad y ofrece mucha variedad de opciones, en cuanto a materialidad, formato y diseños.

Elegir uno u otro depende del proyecto que se va a realizar, el espacio para el que se necesita y la función que va a cumplir (Homecenter, 2022)

Existen dos grandes categorías: piso cerámico y Porcelanatos. A simple vista lucen muy similares, pero cuando se habla de sus ventajas, cada uno cuenta con cualidades distintas. (Novacasa, 2023)



### Porcelanato



Porcelanato es un tipo de baldosa compuesta de arcilla refinada y purificada. La arcilla utilizada es arcilla blanca y otros materiales que son sometidos a un proceso de prensado, secado y tratado a una temperatura que en ocasiones puede superar los 1300 grados centígrados.

El Porcelanato tiene dos principales tipos: **Porcelanato técnico** y **Porcelanato esmaltado**. La principal diferencia entre ambos es que el primero no lleva esmalte en su superficie y el segundo, tal como su nombre lo indica si lleva. (Duomo, 2023)

### Cerámica



La Cerámica son placas de poco espesor hechas de arcilla que te permite utilizarla tanto para pisos como para paredes. Por lo general, son ideales para ambientes interiores y exteriores debido a su alta resistencia y diseños modernos.

La baldosa cerámica tiene diferentes tipos, los cuales se pueden clasificar :

- **Por su acabado;** esmaltadas (GL) o no esmaltadas (UGL)
- **Por el proceso de fabricación:** prensado o extrusión.
- **Por la capacidad de absorción de agua:** Alta, media o baja.

(Rubi, 2023)

## Acabados de baldosas

En el proceso de observación y análisis de mercado mencionado en marco metodológico, se determinó que existe una serie de acabados para las baldosas tanto cerámicas, como porcelanáticas.

### Liso

Se existen distintos estilos, son los más comunes, para piso, existen diversas formas, colores. Pueden ser brillantes o mate.



### Relive/Textura

Aportan gran personalidad a los espacios gracias a sus diferentes efectos de textura y su juego visual de brillos, luces y sombras.



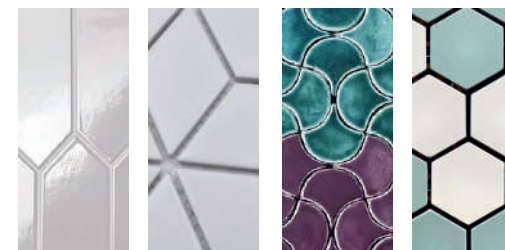
### Terrazo

Están compuestos por granos de distintos espesores y materiales tales como piedras o vidrio. Se pueden fabricar artesanalmente ya que mayoritariamente están compuestas por mezclas de cemento y resinas.



### Patrón

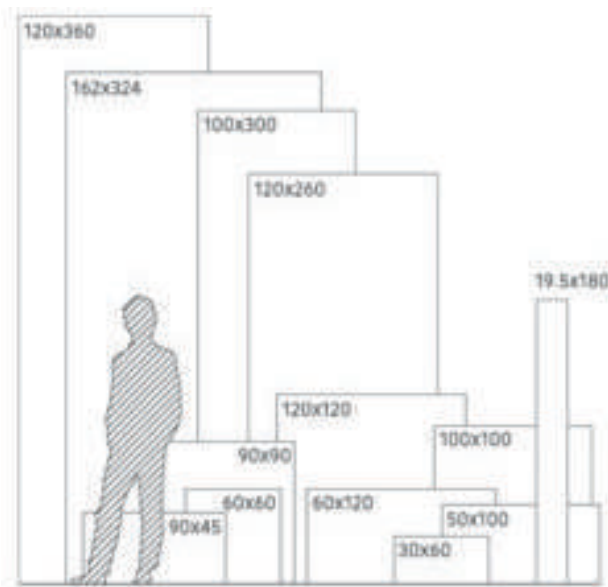
Aportan gran personalidad a los espacios, gracias a su gran variedad de formas y colores.



## Formatos

Al igual que los acabados gracias a las visitas a terreno y revisión de información en la web, se logro determinar que existe una gran variedad de formatos en el mundo de las baldosas, los mas comunes en cuanto a tamaño y espesor son :

### Tamaños



### Espesores

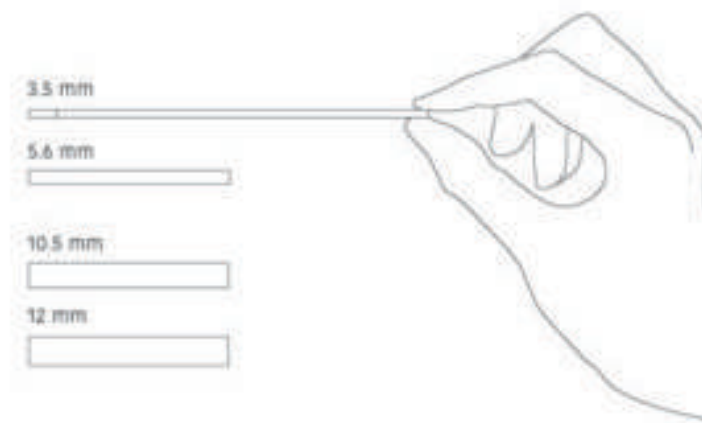


Figura 56: Formato Baldosa  
Fotografías extraídas de ArchDaily

## 6.2 CONCEPTUALIZACIÓN

### 6.2.1 Brainstorming.

Se realiza este Proceso de Lluvia de ideas en relación al usuario contexto y problema.

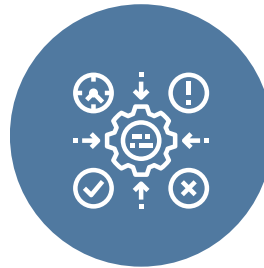


#### Usuario

¿Cómo es?

¿Qué busca?

- Preocupado
- Apasionado
- Ahorrador
- Confort
- Calidad
- Conservar
- **Eficiencia**



#### Contexto

¿Cómo es?

¿Qué busca?

- Cálido
- Sustentable
- **Complementario**
- Sostenible
- Calefacción



#### Problema

¿Qué debe mejorar o resolver?

- **Especializado**
- Funcionalidad
- Ahorro
- Firmeza
- Resistencia

## 6.2.2 Tabla Semántica- Sintáctica

Se realizó una tabla semántica-sintáctica para poder definir los conceptos obtenidos luego del análisis del brainstorming, con el fin de poder obtener conceptos que permitan poder llegar a una forma/diseño idóneo.

Conceptos	Especializado	Complementario	Eficiente
Semántico	<p>Cultivar con especialidad una rama determinada de una ciencia o de un arte.</p> 	<p>Que sirve para completar o perfeccionar algo.</p> 	<p>Capacidad de lograr los resultados deseados con el mínimo posible de recursos.</p> 
Sintáctico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experto</li> <li>• Especifico</li> <li>• Especial</li> <li>• Dedicado</li> <li>• Exclusivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auxiliar</li> <li>• Adicional</li> <li>• Suplementario</li> <li>• Añadido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Económico</li> <li>• Efectivo</li> <li>• Rentable</li> <li>• Funcional</li> <li>• Competente</li> </ul>

Tabla 9: Conceptualización  
Elaboración Propia (Definiciones Rae)

## 6.3 PROPUESTA CONCEPTUAL

---

**Revestimiento especializado**, que por medio de su instalación sea capaz de **complementar** la mantención del calor emitido por los sistemas de calefacción de losa radiante, permitiendo incrementar **eficiencia** y confort en los hogares Chilenos.



**CAP.07**

***DESARROLLO  
FORMAL***

---

## 7.1 ACERCAMIENTO A LA MATERIA PRIMA

### 7.1.1 Obtención Materia Prima

La materia prima para el desarrollo de este proyecto, fue obtenida mediante la **empresa pesquera y planta procesadora Tubul**, la cual se encuentra situada en la comuna de Coronel, en la región del Biobío.

Se estableció contacto con **José Aedo, sub gerente de operaciones de la empresa**, quien coordinó una visita a terreno con el objetivo de conocer profundamente la industria y procesamiento de mariscos, la generación del residuo y los actores involucrados.



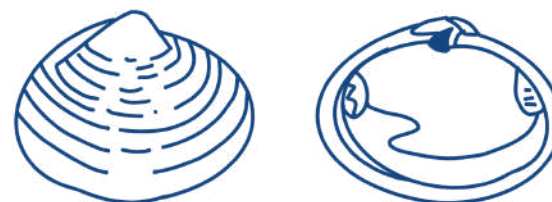
Figura 57 : Recopilado visita Tubull  
Fotografías de elaboración propia.

## 7.1.2 Tipos de Concha a Utilizar



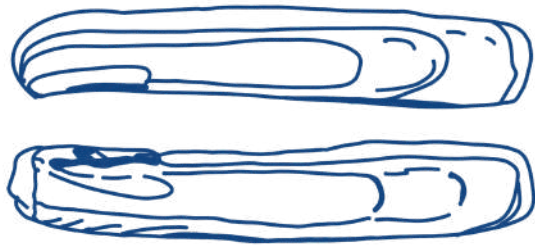
### Conchas de Mejillón

La concha de mejillón mide aproximadamente 7 centímetros de largo y 3 centímetros de ancho, aun que su talla máxima es de 15 cm, es de color negro azulado , su superficie es sensiblemente lisa y sus 2 valvas se distinguen por presentar líneas concéntricas de crecimiento que están recubiertas por un periostraco de color pardo-negruzco a violáceo. (Subpesca, 2019).



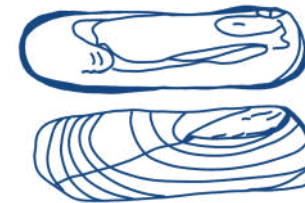
### Conchas de Almejas Taquillas.

La concha de almeja Taquilla es resistentemente gruesa con una forma media ovalada, mide de 34 mm a 77 mm de largo su color exterior varía de blanco opaco, amarillento, café a veces teñida de gris; mientras que en su interior es completamente blanca. Las valvas presentan una superficie lisa con estrías concéntricas profundas muy notorias que le dan un aspecto reticulado(IFOP,2009)



### Conchas de Navaja

Las conchas de la navaja son simétricas, delgadas y frágiles, presentan una forma cilíndrica aplanada, muy alargada, alcanzando más de 20 cm de largo, y 4 cm de grosor. Los bordes son paralelos, presentando sus extremos entreabiertos. Los umbos se hallan casi en un extremo y presentan un diente. El perióstraco es marrón oscuro, en su superficie se observan finas líneas de crecimiento.(El mar al punto, s.f.).



### Conchas de Navajuela

La concha de navajuela cuenta con una superficie un poco curvada bastante frágil, se caracteriza por su particular forma parecida a una navaja o espada, son estrechas y alargadas su tamaño alcanza hasta los 7 centímetros. Exteriormente tiene una tonalidad marrón y grisácea de aspecto mate; e internamente suelen ser blancas brillantes. (Ocando, 2021)

### 7.1.3 Preparación de las conchas

Las conchas de mar obtenidas desde Tubul, ya pasaron por una etapa de molido y secado al sol previo a su recolección, debido a esto no cuentan con restos de materia orgánica, ni excesos de malos olores.

De igual forma al ser extraídas del patio exterior de la empresa y estar en constante exposición a animales carroñeros, se decide realizar un relavado y secado antes de pasar a las pruebas de molido y espesores de estas.

#### Proceso de Lavado

1



Recolectar Materia prima

2



Lavado con abundante agua

3



Remojo por 24 horas

4



Tamizado para quitar restos de arena

5



Secado conchas por 12 horas

## Proceso Triturado

Luego del término del secado de las conchas, se inició un proceso de **molido casero**, donde con un **martillo se inicia la trituration** de estas, para posteriormente ser pasadas por un molinillo de trigo y tamices de distintos espesores para finalmente contar con una amplia variedad de tamaños de materia prima a utilizar.

1



Materia prima lavada y seca

2



Envoltura conchas

3



Inicio etapa de molido

4



Tamizado 1

5



Tamizado 2

## Resultado de Gramajes



Tamaño concha completo

Una vez terminado el proceso de molienda y tamizado, se logro obtener **cuatro distintos espesores** de grano, los cuales parten desde tamaño de 5 cm aproximadamente, descendiendo notoriamente hasta obtener polvillo de estas

1



Tamaño grano  
1

2



Tamaño grano  
2

3



Tamaño grano  
3

4



Tamaño grano  
4





**Figura 58: Pruebas de material**  
**Fotografía Elaboración Propia**

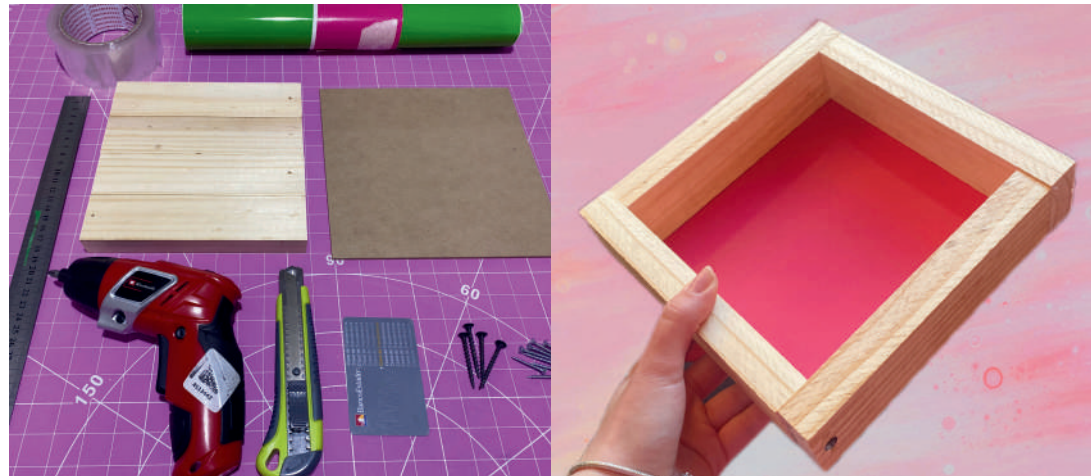
## 7.2 ETAPA DE PROTOTIPADO

### 7.2.1 Primera Fase de Pruebas de material

Para la primera etapa de experimentación de materiales, se decide hacer pruebas de mezclas de conchas marinas en sus distintos espesores con varios tipos de aditivos o mejor llamados aglutinantes, tanto naturales como artificiales.

#### Paso 1: Elaboración de moldes

Para comenzar, fue necesario crear una gran variedad de Moldes para la realización de estas pruebas.



En este caso se desarrollaron 10 moldes de 15x 15cm, para su elaboración se utilizaron 2 listones y medio de 2x2, 10 retazos de mdf de 3mm de espesor, tornillos y finalmente cinta de embalaje transparente y vinilo adhesivo, con el fin de que las mezclas no se peguen a los materiales de base.

## Paso 2: Ideación de Pruebas

Para esta fase se tomaron en consideración, recetas tanto de materiales cementantes como biomateriales. Esto con el fin de evaluar cómo se comportan los aglutinantes all momento de agregarle la concha en us distintos gramajes.

### Materiales Cementantes

Estos son materiales **aglomerantes que tienen propiedades de adherencia y cohesión** requeridas para **unir fragmentos minerales entre sí**, formando así una masa sólida de resistencia y durabilidad adecuadas. Dentro de esta categoría se encuentran los cementos, cales, asfaltos, etc.



Se realizaran pruebas con materiales cementantes tales como yeso, cemento blanco, hormigón para probar cómo reaccionan las conchas marinas a mezclarse con ellos.

### Biomateriales

Los biomateriales son el **resultado de la biofabricación**, ya que, principalmente **provienen de organismos vivos** o que **pueden ser trabajados en colaboración con organismos vivos**, como plantas, algas y hongos, pero también puede darse el caso de que combinen rocas, minerales y fibras vegetales



Se realizaran pruebas mezclando conchas con distintos aglutinantes naturales, los cuales deben "cocinarse" bajo altas temperaturas para que tomen la consistencia requerida. Esto guiándose con recetas encontradas en internet.

### Paso 3: Materiales a utilizar

Procedemos a la compra de materiales para la fabricación de las distintas pruebas.

#### Materiales Cementantes

Este tipo de materiales pueden ser obtenidos por medio de tiendas e retail de material de construcción o ferreterías:



Arena



Yeso



Cemento blanco



Hormigón



Agua

## Biomateriales



Agua



Cenizas



Arcilla



Almidón de maíz



Agar-Agar



Vinagre



Alginato



Arena



Glicerina

La obtención de estos materiales es necesario recurrir a supermercados, farmacias y droguerías

## Paso 4: Elaboración de pruebas

Pruebas - Observaciones- Conclusiones

### Materiales Cementantes

Trabajar con materiales cementantes incluye un proceso de disolución en agua hasta obtener un estilo de pasta homogénea.

Un vez vaciando en los moldes es necesario vibrarlo, para asegurar que el material se expanda de una manera homogénea y evitar burbujas de aire.

A este tipo de pruebas se decidió añadir una mezcla de conchas en polvo y de gramaje numero 2 obtenido en el proceso de molienda.

#### Mezcla 1 Concha- hormigón



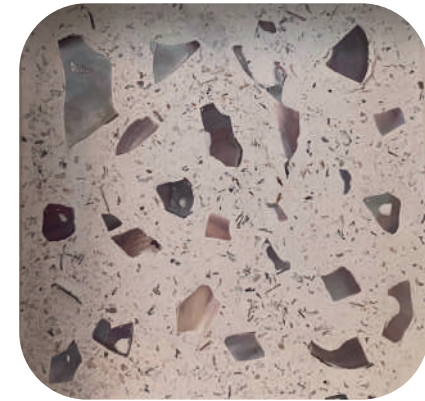
##### Composición:

- 60% Conchas
- 40%Hormigón
- 20% Agua

##### Observación:

Se obtuvo un material poco resistente, una vez desmoldado perdió inmediatamente una de sus esquinas trizándose y fragmentándose. Se puede suponer que esto se debe al tamaño muy grande de las conchas empleadas al realizar la mezcla. .

#### Mezcla 2 Concha- yeso- cemento



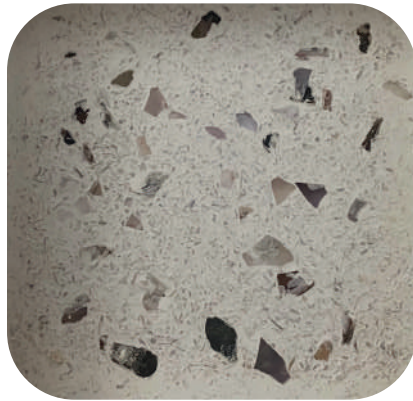
##### Composición:

- 50% Conchas
- 20% Yeso
- 20%Cemento
- Agua

##### Observación:

Se obtuvo un material resistente y duro, Al desmolde se puede apreciar que también es bastante pesado, Los componentes pudieron acoplarse sin problema.

**Mezcla 3**  
Conchas - Cemento



**Composición:**

- 60% Conchas
- 40% Cemento
- 20% Agua

**Observación:**

El material obtenido un material resistente a la flexión y firme. Al desmoldar no presenta ningún tipo de inconveniente, es manipulado bastantes veces si quebrarse. Cabe destacar que se emplearon gramajes del tipo 1 y 4 en su mezcla.

**Mezcla 4**  
Concha- yeso



**Composición:**

- 60% Conchas
- 40% Yeso
- 15% Agua

**Observación:**

Se obtuvo un material rígido y resistente a la flexión, de superficie lisa y suave al tacto. Se generaron ciertas porosidades en donde se encontraban las curvas más pronunciadas del molde.

**Mezcla 5**  
Conchas - Arena - Cemento



**Composición:**

- 60% Conchas
- 30% Arena
- 15% Cemento
- 5% Agua

**Observación:**

El material obtenido se muestra nada resistente, Los componentes de la mezcla se dispersaban al desmoldar. Esto Puede deberse a ala falta de agua o al alto gramaje de conchas empleadas.

## Paso 4: Elaboración de pruebas

### Biomateriales

Trabajar Con este tipo de materiales requiere de un tipo de cocción o simplemente deben cocinarse para lograr la consistencia educanda.

Siguiendo recetas de trabajo con concha y bioplásticos se desarrollaron 5 distintas prueba de las cuales las dos primeras necesitaron de cocción en horno y las ultimas tres de un proceso de cocinado.

La integración al molde de las cocinadas es distinto, ya que estas quedan cómo mezcla homogénea una vez cocinada y es necesario moldearla con las manos como si fuera una masa.

#### Mezcla 1

Conchas - Arcilla



##### Composición:

- 60% Conchas
- 40%Arcilla
- 10% Agua

##### Observación:

Se obtuvo un material frágil, el cual desgastaba al manipularlo. Hubo poca adhesión de los componentes, esto se puede deber a falta de tiempo de cocción de este.

#### Mezcla 2

Conchas - Arena - Ceniza



##### Composición:

- 50% Conchas
- 15% Arena
- 25%Ceniza
- 5 % Agua

##### Observación:

Se obtuvo un material nada resistente, Los componentes de la mezcla se dispersaban al desmoldar. Tal vez se debe al mucho contenido de conchas a comparación de el de arena y ceniza que era muy inferior, o si bien a falta de agua. El tamaño del gramaje de la concha también podría ser un factor a considerar

### Mezcla 3

Conchas - Almidón - Glicerina -  
Vinagre



**Composición:**

- 45% Conchas
- 35% Almidón
- 15% Glicerina
- 5% Vinagre

**Observación:**

Se obtuvo un material firme al desmolde, conservando la forma dada, pero una vez manipulado este comenzaba a fragmentarse. También cabe destacar que mantenía el fuerte olor a vinagre y su textura era viscosa

### Mezcla 4

Conchas - Alginato



**Composición:**

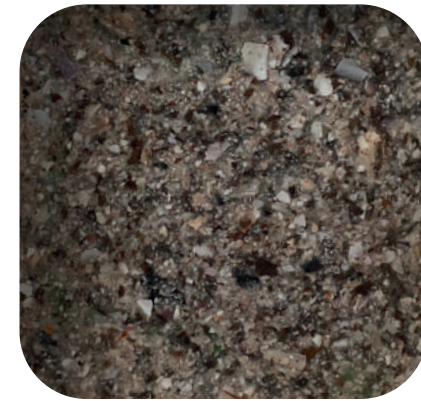
- 60% Conchas
- 40% Alginato
- 10% Agua

**Observación:**

Se obtuvo un material resistente y duro una vez se dejara secar por días. No presenta variaciones en su forma una vez desmoldado y manipularlo. Su firmeza se puede deber también a que la mezcla se realizó en un gramaje de polvo más fino, que las anteriores. Cabe destacar, que se provocó su reacción al verse expuesto a agua y comenzó a disolverse rápidamente

### Mezcla 5

Conchas - Glicerol - AgarAgar



**Composición:**

- 50% Conchas
- 20% Agar agar
- 25% Glicerina
- 5% Agua

**Observación:**

Se obtuvo un material resistente al desmolde y manipulación. Tiene una textura viscosa, esta cualidad se puede deber al componente de glicerina, y también. Otra de sus cualidades es que el material es bastante maleable y elástico.





## 7.2.2 Conclusiones primera etapa de experimentación

Los biomateriales a pesar de garantizar Biodegradabilidad, son mayormente viscosos al tacto, se deshacen al tomarlos o incluso al desmolde y con el tiempo no endurecen, por lo cual deberán ser descartados dentro de las opciones de material.

El trabajar con materiales cementantes serian la opción mas viable, ya que estos al secarse se combinan en una mezcla homogénea de mucha mayor resistencia.

Dentro de los prototipos realizado la opción que parece mas viable para la trabajabilidad es la mezcla de la de Cemento blanco .

Para la siguiente fase es fundamental trabajar bien con las cantidades de material hasta lograr el adecuado, en cuanto a resistencia.

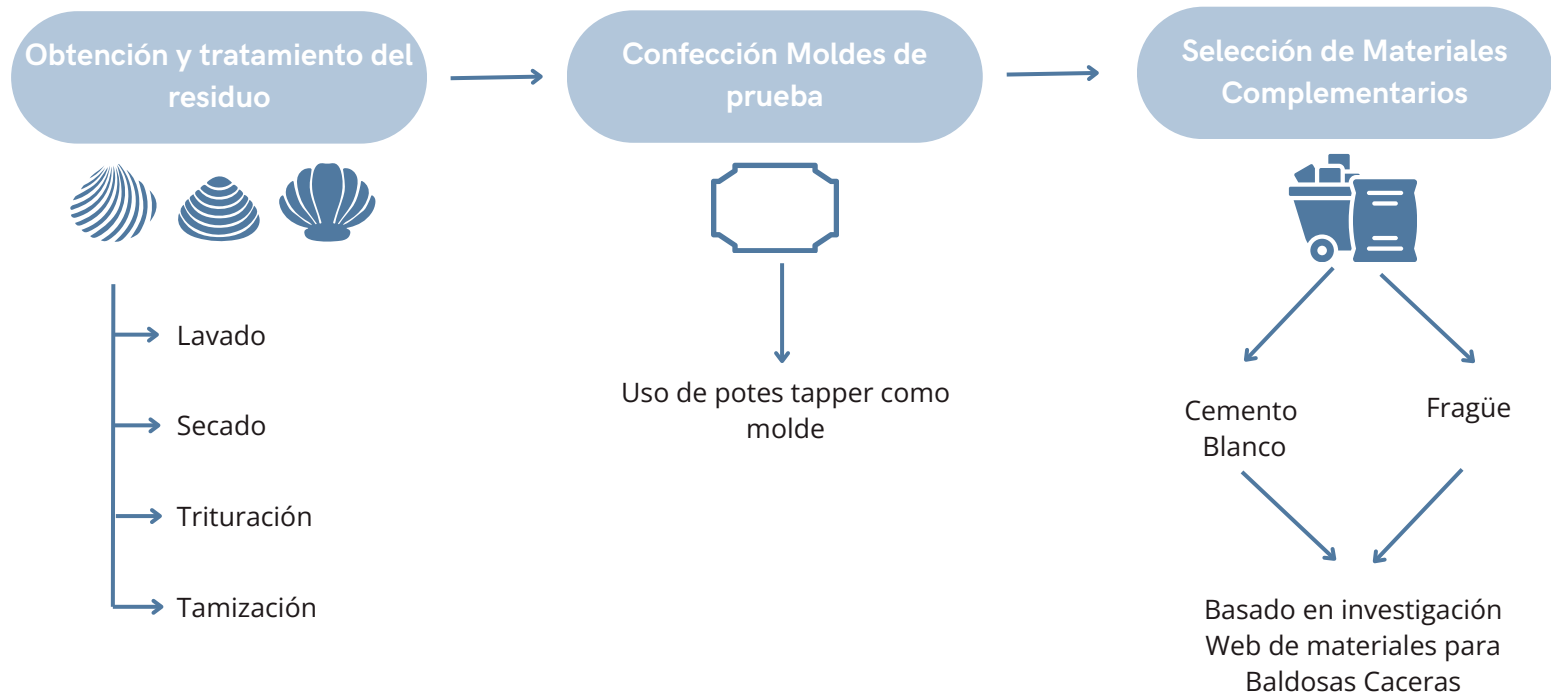
## 7.2.3 Segunda Fase de pruebas

### 7.2.3.1 Elaboración pruebas

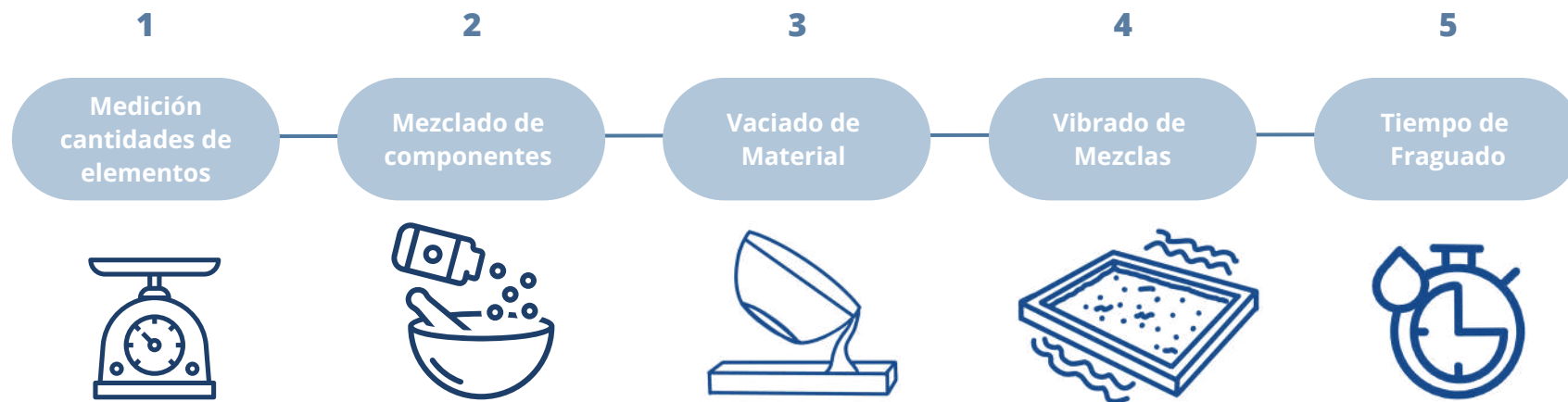
Para esta segunda fase de pruebas se decide solo seguir con la composición de Conchas y materiales cementantes, Esto debido a que fueron los que mostraron un mayor resistencia y durabilidad al se mezclados entre si.

También, se ideó una metodología para la correcta preparación del material.

#### Preparación de mezclas



## Elaboración de Mezclas



### Mezcla 1 Fragüe



**Composición:**

- 100% Fragüe
- Agua



**Observación:**

Se obtuvo un material firme al desmolde, conservando la forma dada, el material es muy liso y no se observan porosidades

### Mezcla 2 Cemento Blanco



**Composición:**

- 100% Cemento Blanco
- Agua



**Observación:**

Se obtuvo un material resistente al desmolde, la superficie de esta es lisa y no presenta ningún tipo de porosidad

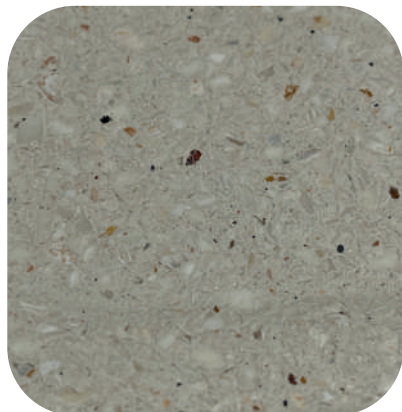
### Mezcla 3

#### Fragüe - Concha



**Composición:**

- 20% Conchas gramaje 4
- 40% Concha gramaje 2
- 40% Fragüe
- Agua



**Observación:**

Se obtuvo un material firme al desmolde, Se siente poroso al tacto. Al ser manipulado no se quebraja

### Mezcla 4

#### Fragüe - Concha



**Composición:**

- 20% Conchas gramaje 2
- 40% Concha gramaje 4
- 40% Fragüe
- Agua



**Observación:**

Se obtuvo un material firme al desmolde, conservando la forma dada, Al igual que la mezcla anterior se apresia una textura porosa y con

## Mezcla 5

### Fragüe - Concha- Cemento normal



#### Composición:

- 40% Conchas gramaje 2
- 20% Conchas gramaje 4
- 25% Fragüe
- 15% Cemento normal
- Agua



#### Observación:

Se obtuvo un material irregular, Se quebraja la superficie, esto se puede deber a la concentración de mucha concha de gramaje alto o falta de agua en la mezcla.

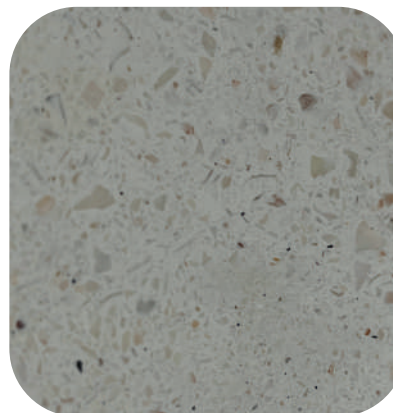
## Mezcla 6

### Cemento Blanco - Concha- Cemento normal



#### Composición:

- 40% Conchas gramaje 2
- 20% Conchas gramaje 4
- 35% Cemento blanco
- 15% Cemento normal
- Agua



#### Observación:

Se obtuvo un material liso y firme donde la a deferencia de la mezcla anterior, esta no presenta porosidades a pesar de estar compuesto con las mismas densidades

### Mezcla 7

#### Cemento Blanco - Concha



**Composición:**

- 40% Conchas gramaje 2
- 20% Concha gramaje 4
- 35% Cemento Blanco
- Agua



**Observación:**

Se obtuvo un material sin porosidades y liso a pesar del alto contenido de conchas.

### Mezcla 8

#### Cemento Blanco - Concha



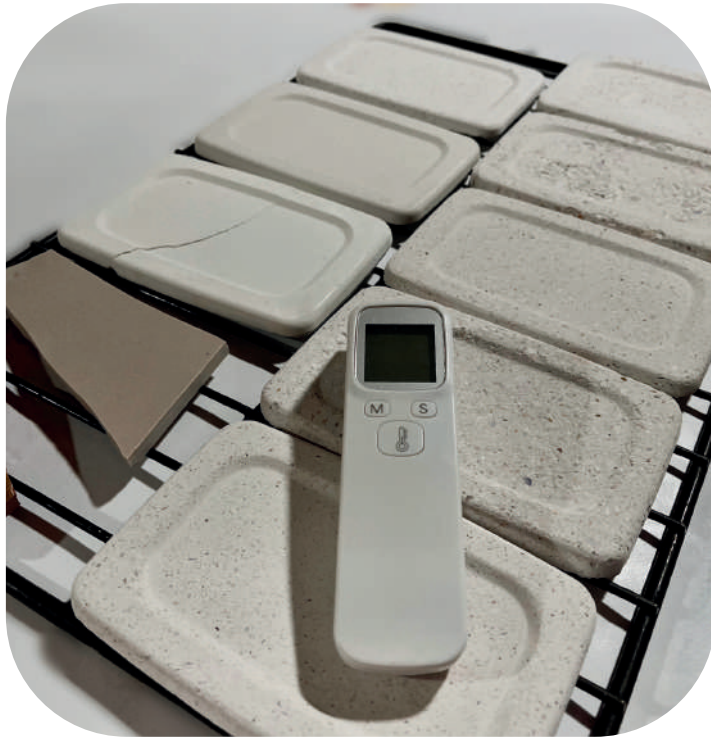
**Composición:**

- 40% Conchas gramaje 4
- 20% Concha gramaje 2
- 35% Cemento Blanco
- Agua



**Observación:**

Se presenta un material limpio y firme al tacto, no se quebraja y la concha se adhiere muy bien a la mezcla.



### 7.2.3.2 Pruebas de Calor

Para probar la viabilidad de las mezclas se procede a la realización de una prueba de calor. En esta etapa se incorporo un retaso de cerámica y porcelanato, con el fin de poder comparar los materiales ya existentes en el mercado, con los nuevos materiales desarrollados.

En las pruebas anteriores también se desarrollaron mezclas del material cementante, sin incorporar conchas marinas en su composición, esto con el objetivo de también poder comparar y analizar si el que da la capacidad de resistencia y mantención térmica es la concha o el aglutinante .

Para la medición de temperatura, fue necesaria la utilización de un termómetro digital y un horno con termostato, para medir el calor que se esta empleando sobre las mezclas.

Una vez extraídas las pruebas de la fuente de calor se les procede a medir su temperatura cada 10min, logrando un registro de perdida de calor en el tiempo. (anexo4)

- |                                  |                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>1.Cerámica Normal</b>         | <b>6.Concha Chica + Cemento</b>           |
| <b>2.Porcelanato</b>             | <b>7.Concha Grande + Fragüe</b>           |
| <b>3.Cemento</b>                 | <b>8.Concha Chica + Fragüe</b>            |
| <b>4.Fragüe</b>                  | <b>9.Concha Grande +Fragüe + radiel</b>   |
| <b>5.Concha Grande + Cemento</b> | <b>10. Concha Chica + Fragüe + radiel</b> |

Todas cuentan con una temperatura ambiente que rondorea 22°C

**T° Horno + Tiempo**

150° x 30 min

200° x 10 min

RECIÉN SALIDA HORNO			
1	50.6	48.9	6
2	57.2	52.4	7
3	48	59.9	8
4	41.6	49.6	9
5	52.5	52,8	10

10 MIN SALIDA HORNO			
1	47.6	47,5	6
2	53,1	50.2	7
3	46.4	57.5	8
4	40.4	45.0	9
5	51.7	48.9	10

30 SALIDA HORNO			
1	25.9	37	6
2	28.0	35.4	7
3	28.8	40.6	8
4	295	39.6	9
5	39.1	36.7	10

1HR SALIDA HORNO			
1	22.2	30.7	6
2	23.2	29.8	7
3	24.6	32.4	8
4	24.9	33.1	9
5	26.1	33,3	10

1HR 30MIN SALIDA HORNO			
1	20.7	28.1	6
2	21.6	26.8	7
3	22.0	28.5	8
4	21.5	29.9	9
5	24.7	27.9	10

2HR 10MINSALIDA HORNO			
1	19.6	26.1	6
2	19.7	25	7
3	20.1	26.1	8
4	20.1	26.6	9
5	23.4	24.4	10

## Conclusión Pruebas de Calor

Las prueba desarrolladas a base de conchas marinas en una capa, logran mostrar un mayor mantenimiento del calor durante el tiempo a comparación de una cerámica y porcelanato tradicionales. Concluyendo que la investigación realizada anteriormente es verídica en cuanto a las capacidades térmicas con las que cuenta la materia prima.

Las mezclas con fragüe son aquellas que resaltan dentro de las pruebas realizadas, no dejando tan atrás a las de cemento que también superaron con creces a los materiales convencionales.

### 7.2.3.3 Pruebas de Lijado y Pulido

Para la siguiente etapa de prueba se utilizó una máquina lijadora con una lija de madera y agua de gramaje 120.

#### Mezcla 3 Fragüe - Concha

- 40% Conchas gramaje 2
- 20% Concha gramaje 4



**Observación:**

Una vez comenzó el proceso de lijado la prueba empezó a fracturarse, perdiendo su consistencia y forma. Esto puede deberse al mayor contenido de gramaje número 2, el cual es más grande que el 4.

#### Mezcla 4 Fragüe - Concha

- 40% Conchas gramaje 4
- 20% Concha gramaje 2



**Observación:**

Empezado el proceso de lijado la prueba no presentó problemas, la concha obtenía buena visibilidad pero aun así la prueba terminó triturándose.

#### Mezcla 5 Fragüe - Concha- Cemento normal

- 40% Conchas gramaje 2
- 20% Concha gramaje 4



**Observación:**

Desde el desmolde esta prueba presentó grietas estructurales, una vez comenzó el lijado la composición de concha se desprendió de la prueba. Presentando un evidente desgaste.

**Mezcla 6**  
**Cemento Blanco - Concha-  
 Cemento Normal**

- 40% Conchas gramaje 2
- 20% Concha gramaje 4



**Observación:**

una vez se realizo el proceso de lijado la prueba no presento problemas estructurales, pero aun así a los pocos días se comenzaron a evidenciar grietas en ella, esto podría deberse a la combinación de cemento blanco con normal.

**Mezcla 7**  
**Cemento Blanco - Concha**

- 40% Conchas gramaje 2
- 20% Concha gramaje 4



**Observación:**

Empezado el proceso de lijado la prueba no presento problemas, al paso de los días su estructura se mantiene intacta pero en la parte inferior o trasera se desprender composición de conchas, esto puede deberse a su mayor contenido de gramaje 2 de estas.

**Mezcla 8**  
**Cemento Blanco - Concha**

- 40% Conchas gramaje 4
- 20% Concha gramaje 2



**Observación:**

Desde el desmolde esta prueba presento una clara resistencia, a diferencia de las otras, al pasar por el proceso de lijado su composición de conchas marinas se hizo evidente pero no afecto la estructura de este ,convirtiéndose finalmente en una de las pruebas con mayor viabilidad para el desarrollo del proyecto

### 7.2.3.4 Feedback

Se Realiza una tabla de feedback con el objetivo de determinar cuál material complementario y mezcla es la mejor para utilizar. En las etapas posteriores del desarrollo de este proyecto

### MEZCLA- Conchas y Fragüe


<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mezclas presentan mayor mantencion del Calor</li> <li>• Fáciles de desarrollar</li> <li>• Material Cementante mas económico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trizan al lijado</li> <li>• Porosidad extrema</li> <li>• Poco resistencia al ser manipulado</li> </ul>
<p><b>LO BUENO</b></p> 	<p><b>LO MALO</b></p> 
<p><b>PREGUNTAS Y DUDAS</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• A que se debe su baja resistencia</li> <li>• Podrá ser utilizado para la fabricación de otros materiales o productos</li> <li>• Al aumentar el espesor de la muestra aumentara su resistencia</li> </ul>	<p><b>IDEAS NUEVAS</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporación de más aglutinantes otorgar mayor resistencia</li> <li>• Utilizarlo para la creación de objetos mas pequeños que requieran menor resistencia a la compresión</li> </ul>

Tabla 10: Feedback mezcla concha- Fragüe  
Elaboración propia

## MEZCLA- Conchas y Cemento Blanco

- Presentan buena mantención térmica sin importar el gramaje de la concha
- Fáciles de desarrollar
- Se logran acabados prolijos.

- Material sucio de trabajar
- Es necesario tener cuidado con la generación de burbujas en su mezcla.
- Venta de material cementante en formatos pequeños

### LO BUENO



### LO MALO

### PREGUNTAS Y DUDAS



### IDEAS NUEVAS

- Al aumentar el tamaño del producto disminuir su resistencias
- Podrá ser utilizado para la fabricación de otros materiales o productos
- Al aumentar el espesor de la muestra aumentara su resistencia

- Incorporación nuevo aglutinantes a la mezcla incrementar dureza y resistencia del producto.
- Incorporar colorantes para ampliar la gama de opciones.

Tabla 11: Feedback mezcla concha . cemento  
Elaboración propia

## Conclusión Fichas de Feedbag

Tras el análisis de pros y contra de cada una de las pruebas se determina la **utilización de cemento blanco** como material aglutinante para las mezclas, ya que a comparación del fragüe, mostró una mayor resistencia a las pruebas de lijado.

Finalmente, Se decide la utilización final de la mezcla número 8, compuesta por 40% cemento blanco, 40% concha gramaje 4 y 20% concha gramaje 2, ya que se logro demostrar que las conchas marinas a menor gramaje, mejor se adhieren a otros materiales Cabe destacar, que de igual forma se incorporará a la fórmula un **nuevo aditivo secreto** con el fin de incrementar su dureza y evitar trizaduras y deterioro con el paso del tiempo.

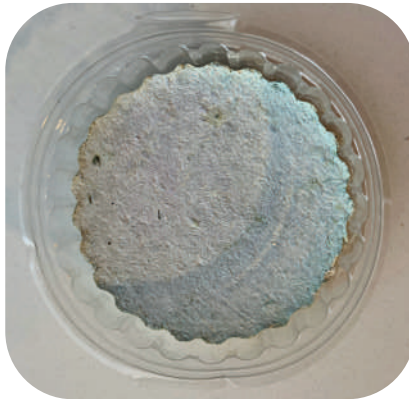
### 7.2.3.5 Pruebas de Color.

#### Prueba con Colorantes de comida

Para la primera fase de experimentación de color con la mezcla establecida de concha marina y cemento blanco, se utilizó colorante de comida, donde a una mezcla de 20 gr se le aplicó 5 gotas de colorante azul.



**Fraguado Mezcla**



**Desmoldado**



**Reposo de una semana**



#### **Conclusión:**

Cómo se puede apreciar en las imágenes anteriores, al momento del desmoldado de la muestra ( 72 horas después del comienzo de proceso de fraguado) el color aplicado se ve intenso y bien distribuido en la superficie. Como primera impresión parece ser un buen aditivo de color, no obstante, al paso de una semana de reposo la prueba, se vuelve a revisar mostrando un evidente desgaste, intensificando en algunos sectores de la superficie del color, mientras que en otros a desaparecido completamente mostrando la tonalidad dada solo por el cemento.

### Prueba con Colorantes Anilina

La siguiente prueba, fue realizada con anilinas, implementadas normalmente para el teñido de productos textiles. Se integra al agregado de cemento y concha, en un 5% al total de la mezcla.



Prueba 1



Desmolde



Lijado

Prueba 2



Desmolde



Lijado

#### Conclusión:

Cómo se puede apreciar en las imágenes anteriores, al momento del desmoldado de la muestra, los colores de estas son muy sutiles, una vez lijadas se oscurece. La anilina junto con la mezcla reacciona de forma correcta, el color aplicado se distribuye uniformemente a lo largo de la superficie y una vez lijado permite la apreciación de la concha dándole el estilo terrazo que se busca generar". Cabe destacar que este al contacto con el agua no se desvanse y con el paso del tiempo no se deteriora.

### Prueba con Tierra de Color

La siguiente prueba, fue realizada con Tierras de color, implementadas normalmente en mezclas de construcción . Se integra al agregado de cemento y concha, en un 5% al total de la mezcla al igual que la anilina.



Prueba 1



Desmolde



Lijado

Prueba 2



Desmolde



Lijado

#### Conclusión:

Cómo se puede apreciar en las imágenes anteriores, la tierra de color en las mezclas actúa de manera similar a la anilina, ya que el color aplicado se distribuye uniformemente a lo largo de la superficie y una vez lijado permite la apreciación de la concha dándole el estilo terrazo. También en su contacto con la humedad y el agua el color se mantiene. Una de las más grandes diferencias con el agregado de la prueba anterior es que, el color del desmolde permanece intacto una vez lijado y con el transcurso del tiempo. Un factor a considerar es que a más tierra de color se le aplica a la mezcla, más intenso es el color. pero hay que tener sumamente cuidado ya que es posible que debilite la estructura final del producto.



### Conclusión Pruebas de calor

Como conclusión general a las tres pruebas de color realizadas, el uso de colorantes de cocina se descarta rápidamente, debido a su pérdida progresiva de pigmento a través del tiempo, dejando a la anilina y tierra de color en una cruda competencia, ya que, ambos colorantes, dan excelentes acabados una vez lijados a la baldosas a que se busca generar.

Pero considerando el factor de costos de desarrollo, hay una amplia diferencia, ya que, la anilina se suele vender en formatos muy pequeños de 20g a un valor aproximado de \$2.500 pesos, mientras que un kilo de tierra de color redondea los \$2.800 pesos, haciendo a esta la más eficiente para ser implementada en las mezclas para el desarrollo de las baldosas.

## 7.2.4 Conclusión de Etapa de Pruebas

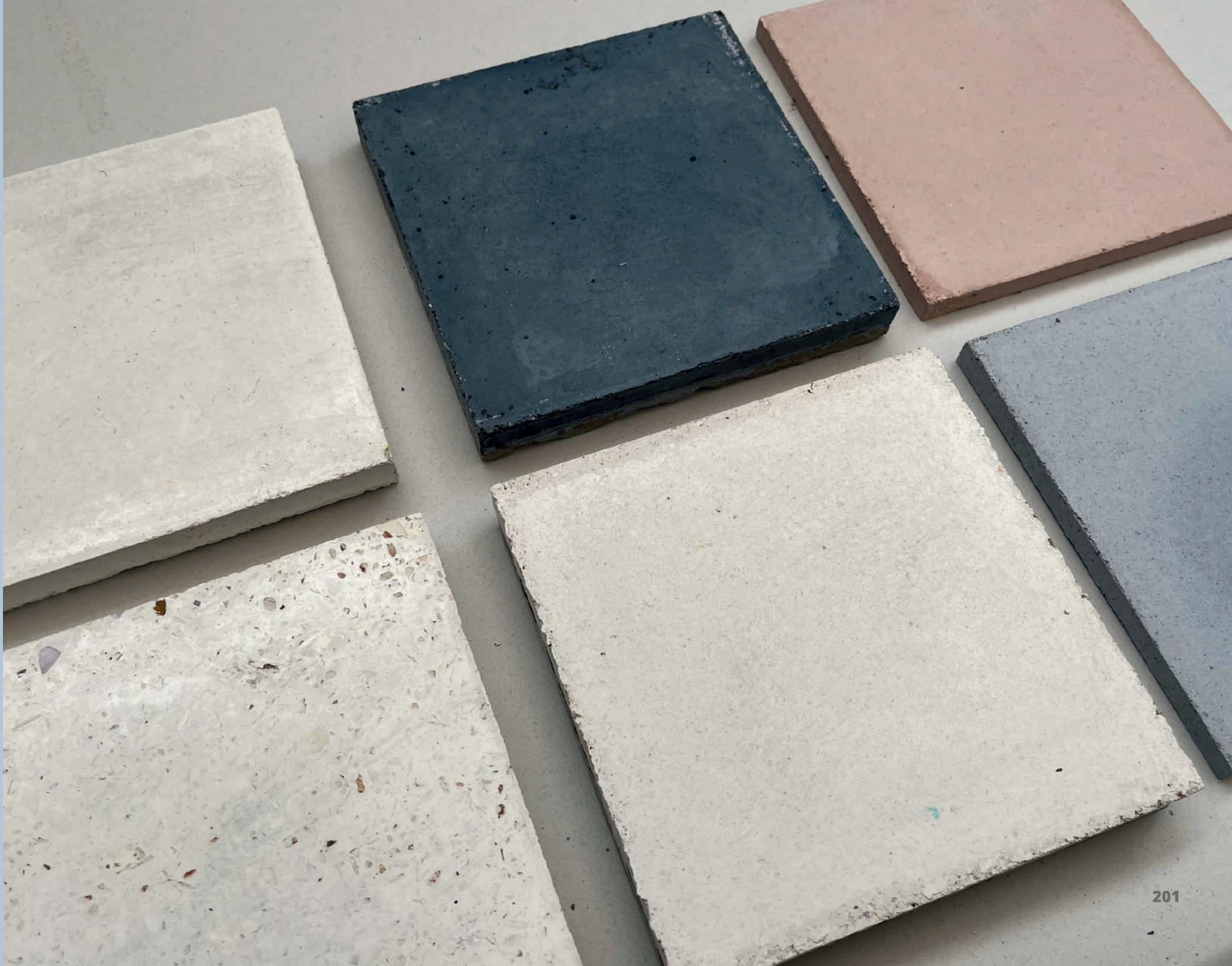
Tras una amplia experimentación tanto con biomateriales y materiales cementantes se puede concluir que las conchas marinas puede ser utilizadas en paralelo con una gran variedad e aglutinantes.

La experiencia en la etapa de prototipo fue enriquecedora y dura a la vez, ya que, costo mucho llegar a un material tangible para la realización de este proyecto.

Aun así, se logra determinar una mezcla idónea y resistente que cumple con los estándares de este proyecto, para la realización de final de este, siempre abierto a las nuevas posibilidades y modificaciones según lo requiera.







## 7.3 ELABORACIÓN PRODUCTO

---

### 7.3.1 Definición

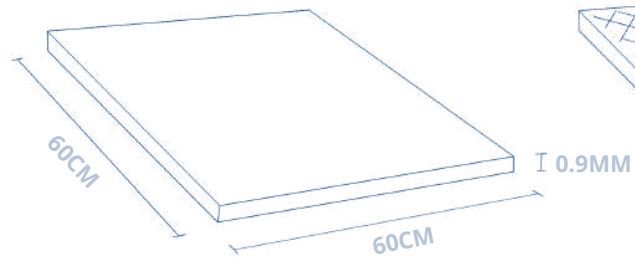


### 7.3.2 Forma

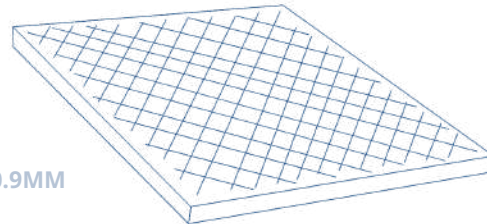
Para la ideación de forma se tomó en consideración la información obtenida en la visita a terreno de Mk, donde se puede observar dos distintos formatos de baldosas porcelánatica y cerámicas que se encuentran en tendencia actualmente

#### FORMATO 1: 60X60 CM

CARA DELANTERA



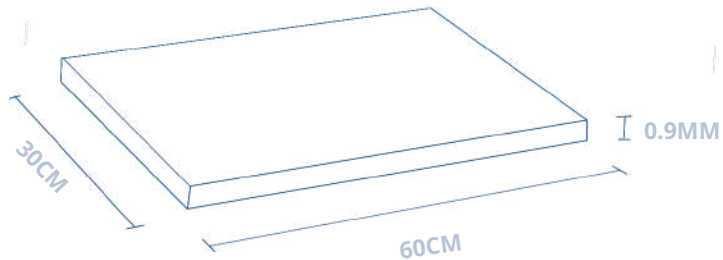
CARA TRASERA



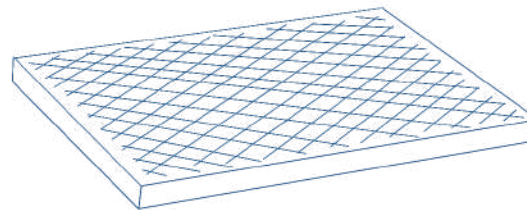
cara delantera lisa, para luego después de un proceso de pulido y lijado dar terminaciones terrazos

#### FORMATO 2: 30X60 CM

CARA DELANTERA



CARA TRASERA

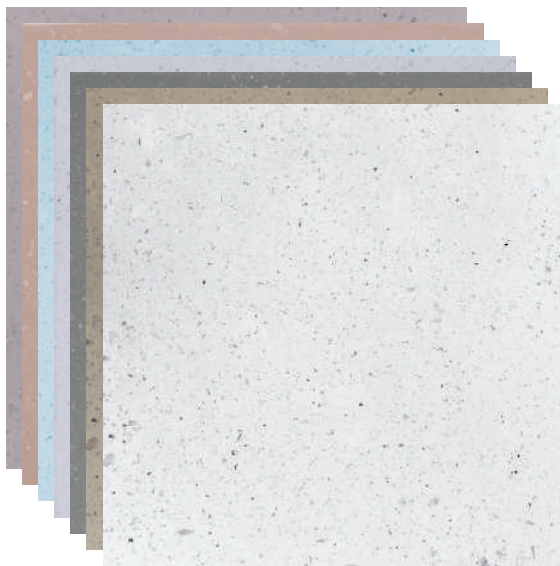


cara trasera, elaboración de ranuras para correcto acople con losa principal (evitando vacíos y quebrado)

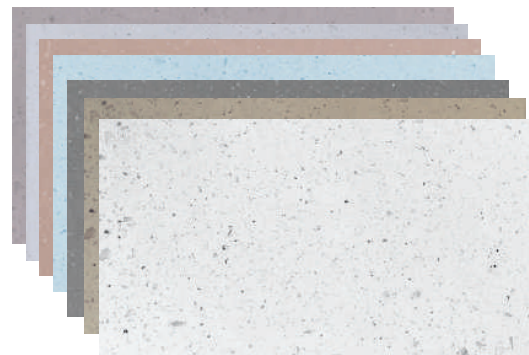
### 7.3.3 Colores

Para la elección de colores, se consideraron tonos neutros, y combinables entre si para que puedan adaptarse a diferentes estilos de hogar. La coloración de la muestra cómo se empresa en la conclusión de la etapa de prototipo se da por medio de tierras de color, donde se variara en intensidad para obtención de 7 distintos tonos. en ambos formatos.

**FORMATO 1: 60X60 CM**



**FORMATO 2: 30X60 CM**



-  Vell White
-  Vell cuttlefish
-  Vell Grey Shark
-  Vell Gray Pale
-  Vell Powder
-  Vell Coral
-  Vell Crepe

## 7.3.4 Fabricación

### CONFECCIÓN MOLDES

Para este proceso se utilizó una serie de materiales. La etapa de elaboración consistió primeramente en la compra de insumos, para proseguir de lleno con su fabricación.

Paso 1

Corte de listones

Paso 2

Corte de plancha mdf 3mm

Paso 3

Corte de vinilo adhesivo

Paso 4

Recubrimiento mdf con vinilo

Paso 5

Recubrimiento listones con cinta transparente

Paso 6

Unión piezas por medio de tornillos



## FABRICACIÓN BALDOSAS

### Paso 1

#### Reunión Materiales



#### Materiales:

- Conchas Marinas
- Cemento
- Aditivo Secreto
- Tierra de color
- Agua

### Paso 2

#### Distribución Conchas en superficie



#### Proceso:

En esta etapa las conchas de gramaje 1 se dispersan sobre el molde.

### Paso 3

#### Preparación Mezclas



#### Cantidades:

- **50% conchas marinas**
    - 10% gramaje 2
    - 10% gramaje 3
    - 30% gramaje 4
  - **35% Cemento Blanco**
  - **15% Aditivo Secreto**
- Agua proporcional a la cantidad de cemento

## Paso 4

### Vertido de la Mezcla



**Proceso:**

Una vez los materiales se mezclan correctamente y se logra la consistencia adecuada se comienza con el vertido sobre la superficie del molde.

## Paso 5

### Vibrado Mezcla



**Proceso:**

Mientras se vierte el material es necesario vibrar la mezcla, para compactar la mezcla, ya que la vibración permite llenar los espacios vacíos del recipiente al expulsar el aire atrapado y el exceso de agua, evitando la formación de burbujas

## Paso 6

### Primer Fraguado Mezcla



**Proceso:**

Se deja reposar la mezcla por un periodo aproximado de dos hora

## Paso 7

### Marca de Adherencia



#### Proceso:

Una vez la mezcla tome una consistencia mas solida pero sin estar completamente seca, se desarrolla una marca en forma de prisma , la cual permitirá la correcta adherencia de las baldosas a la superficie futura.

## Paso 8

### Segundo Fraguado Mezcla



#### Proceso:

Todas las mezclas se dejan fraguar durante un período de 72 horas, en una superficie plana para evitar la irregularidad de espesor de las baldosas.

## Paso 9

### Desmolde Baldosa

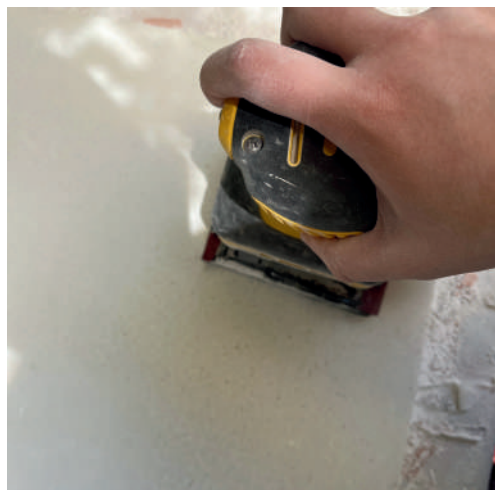


#### Proceso:

Una vez transcurridas las 72 horas se procede a desmoldar las baldosas.

## Paso 10

### Lijado



**Proceso:**

Primero se procede con una lija de agua de 80gr, para desgastar la primera capa y lograr el acabado terrazo, posteriormente se ocupa una lija de agua 180gr para lograr un acabado liso al tacto.

## Paso 11

### Pulido



**Proceso:**

Con una maquina pulidora se procede a limpiar los restos de polvo cementante de las mezclas,

## Paso 12

### Prueba Calidad



**Proceso:**

Se revisan visualmente las baldosas para asegurarse la inexistencia de trisaduras y el correcto proceso de pulido de estas.

## Paso 13

### Elaboración Packaging



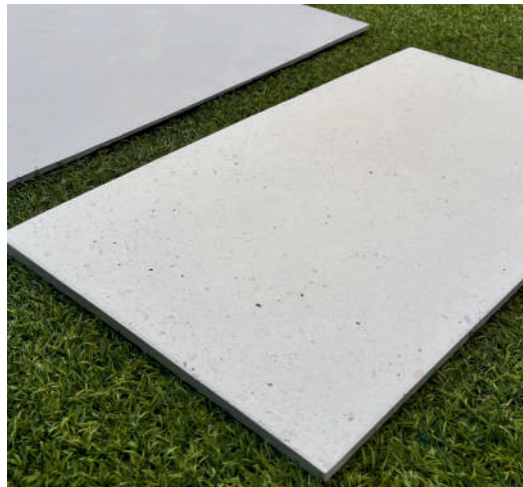
#### Materiales:

- Cartón corrugado
- Regla
- Cartonero

Se realiza trazado y luego corte de cartón para la creación de un packaging, para almacenamiento y transporte de los productos

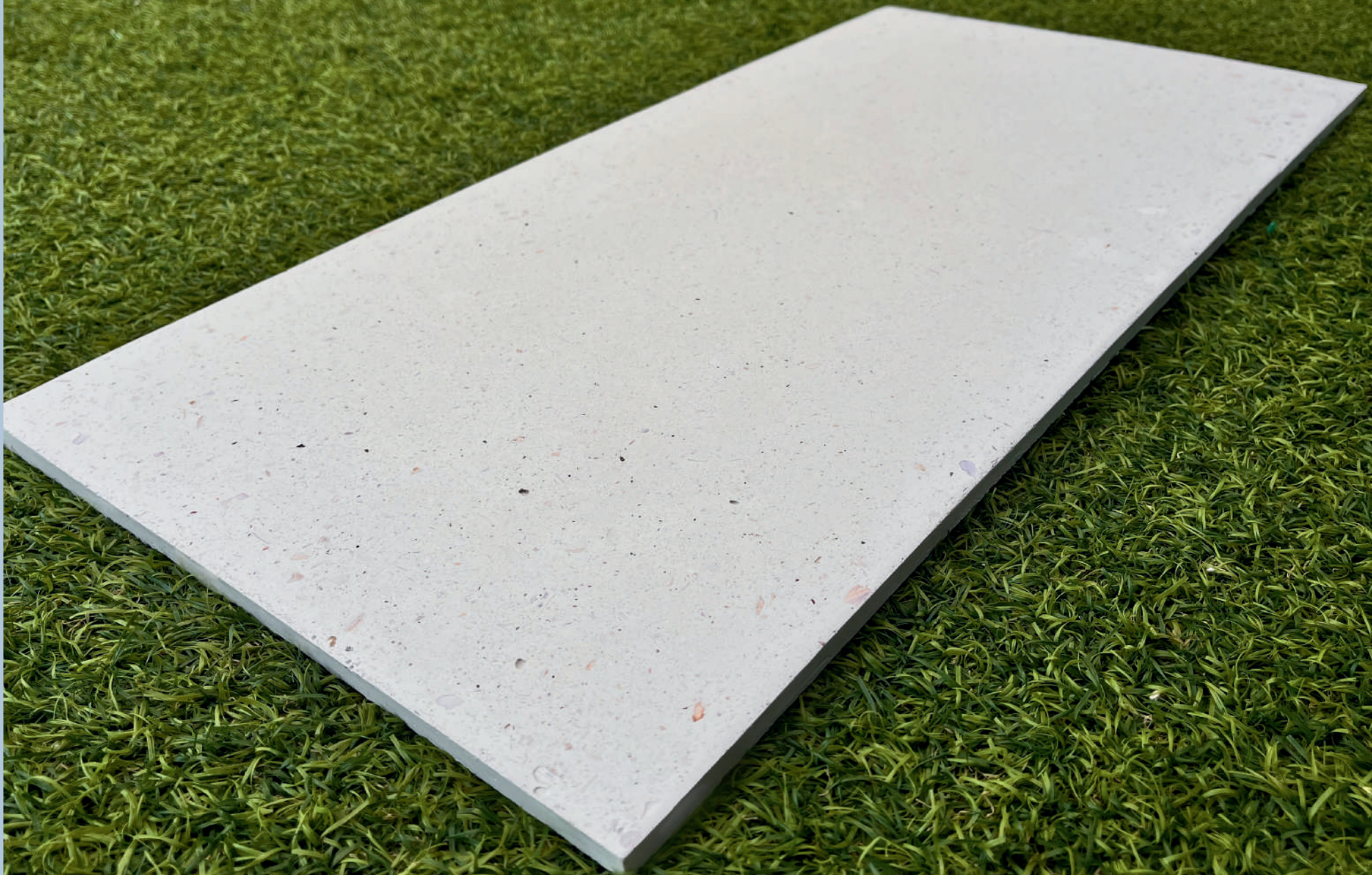
## Paso 14

### Producto Final



#### Baldosas listas y empaçadas para su comercialización

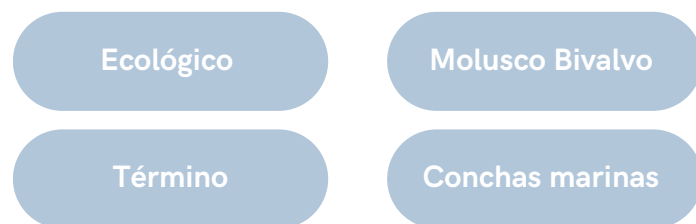




## 7.3,5 Identidad Visual

### 7.3.5.1 Naming

Para la creación de la marca gráfica para las baldosas desarrolladas a base de conchas marinas era fundamental la ideación de un nombre que pueda reflejar lo que es el producto y cómo se encuentra compuesto. Para esto se tomo en consideración una serie de palabras clave:



Una vez definidas las palabras clave se busco su versión en Inglés, donde gracias a este idioma y la combinación de dos de estas finalmente nace el nombre **"Bivell"**.

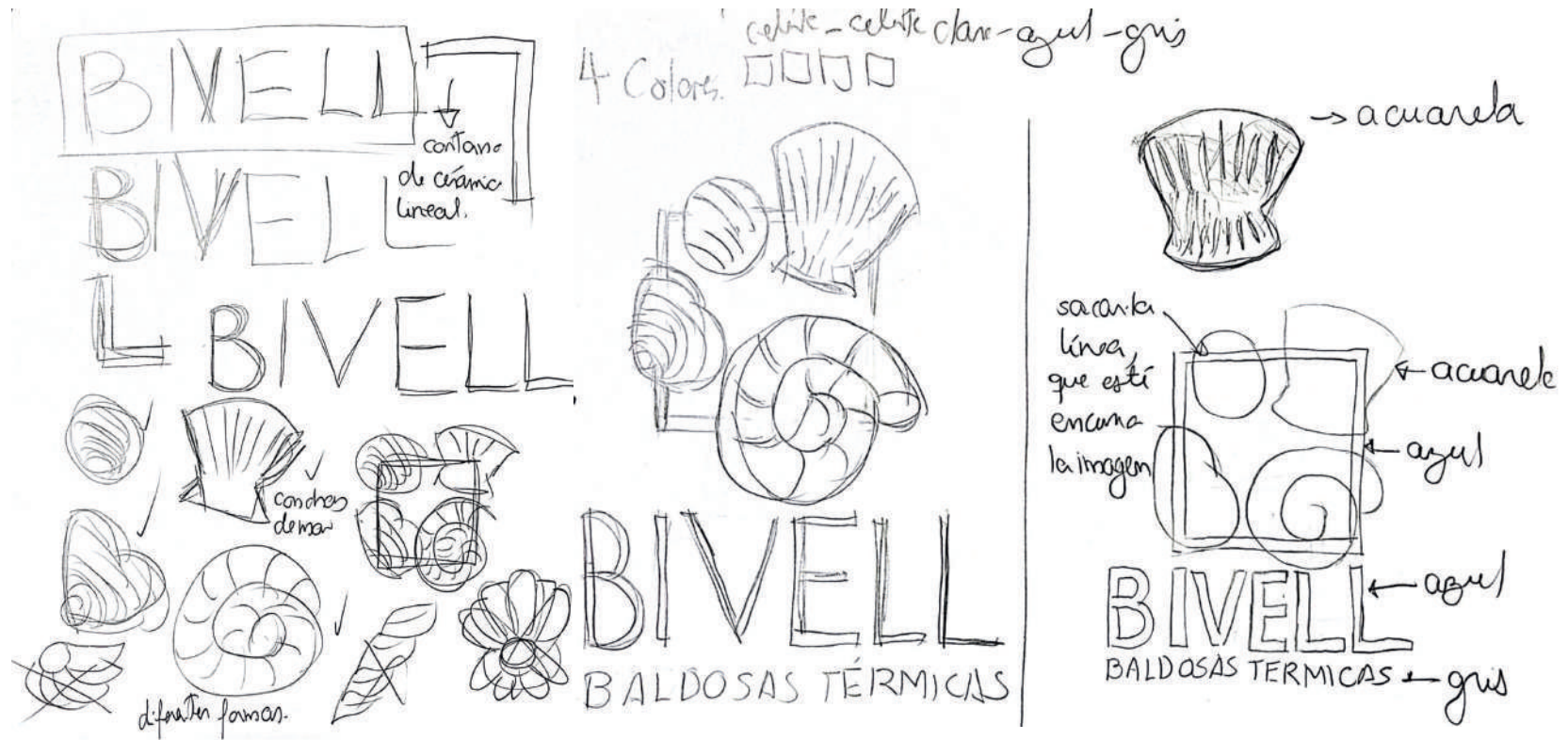
Bivell es la combinación (Bivell; biv: BIValve , ell: ShELL), las cuales representan con creces la materialidad de las baldosas "Concha Bivalva" o "Bivalve Shell"

# BIVELL

Baldosas Térmicas

### 7.3.5.2 Diseño Logotipo

#### DISEÑO LOGOTIPO BIVELL - BOCETOS LOGOTIPO



## DISEÑO LOGOTIPO BIVELL - LOGOTIPO FINAL

Versión vertical



Versión Horizontal



### Explicación:

Este diseño está orientado a la textura de los moluscos el cual de forma lineal hacemos notar los contornos de los elementos al igual de las baldosas. Del mismo modo el Nombre va de la misma mano de forma lineal, para demostrar algo limpio, simple cuidando los detalles.

El juego de colores en tonos azules hace referencia de una solución de calidad, pulcro y que el producto tiene un estándar de fabricación óptima dando a los clientes que están adquiriendo un producto que solucionará y cumplirá el objetivo creado.

## DISEÑO LOGOTIPO BIVELL - VERSIONES



VERSIÓN ORIGINAL



VERSIÓN  
ESCALA GRISES



VERSIÓN FONDO  
COLOR



VERSIÓN  
B/N

## DISEÑO LOGOTIPO BIVELL - COLORES



### CMYK

	C:58% M:10% Y:10% K:0%
	C:52% M:4% Y:9% K:0%
	C:91% M:55% Y:9% K:1%
	C:58% M:48% Y:47% K:37%

### RGB

	R:136 G:185 B:215
	R:152 G:198 B:224
	R:58 G:102 B:163
	R:95 G:95 B:95

### HEXADECIMAL

	#88B9D7
	#98C6E0
	#3A66A3
	#5F5F5F

## DISEÑO LOGOTIPO BIVELL - TIPOGRAFÍAS



NOMBRE:  
JULUIS SANS ONE

↓  
BIVELL

BALDOSAS TÉRMICAS

↑  
NOMBRE:  
HELVETICA LT STD (LIGHT DONDENSED)

NOMBRE:  
HELVETICA LT STD (REGULAR)

1234567890 QWERTYUIOPASDFGHJKL  
ÑZXCVBNM `+´Ç-!¨.\$%&/()=?¿^\*Ç¨\_::^\\|@#¢  
∞¬÷""≠´,

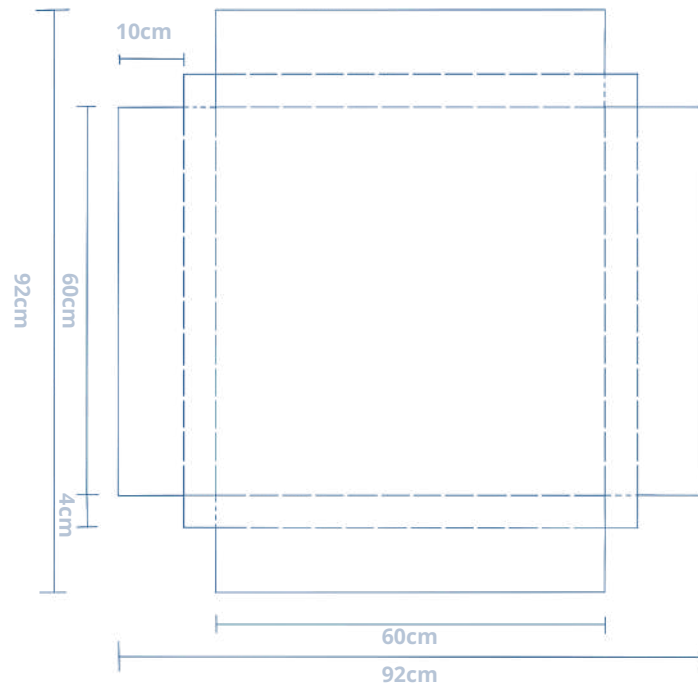
NOMBRE:  
HELVETICA LT STD (LIGHT DONDENSED)

1234567890 QWERTYUIOPASDFGH  
JKLÑZXCVBNM `+´Ç-.,!¨. \$ % & / ( )  
=?¿^\*Ç¨\_::ª\\|@#¢∞¬÷""≠´,

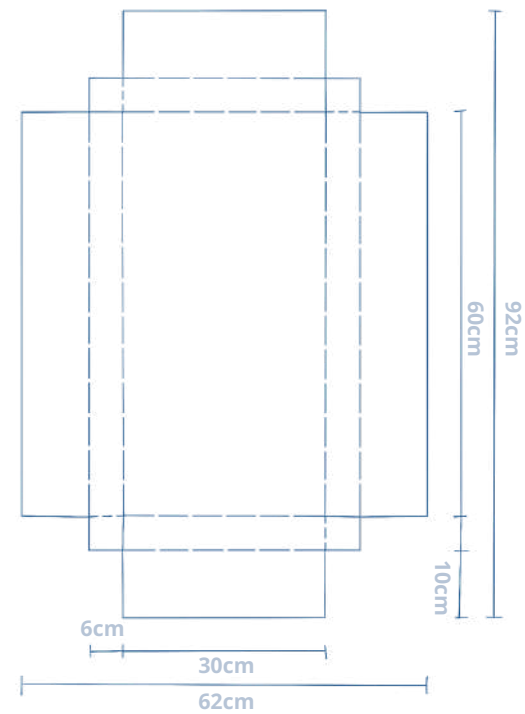
### 7.3.5.3 Diseño Packaging

Se desarrollan dos formatos de packaging para el almacenamiento de las baldosas, la materialidad empleada para ello es cartón corrugado, al igual que el de las baldosas tradicionales.

#### FORMATO 1: 60X60 CM



#### FORMATO 2: 30X60 CM



## REALIZACIÓN PACKAGING

Como se menciona anteriormente se procedió a la elaboración de un packaging a base de cartón corrugado

### FORMATO 1: 60X60 CM

Contiene una cantidad de 4 baldosas, la cual rinde 1,44 m<sup>2</sup>

### FORMATO 2: 30X60 CM

Contiene una cantidad de 6 baldosas, la cual rinde 1,08 m<sup>2</sup>



## 7.4 DISEÑO FINAL

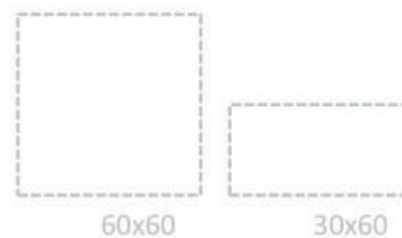
### 7.4.1 Ficha Técnico Producto

#### NOMBRE DEL PRODUCTO - BIVELL

Baldosa Cemento Terrazo especializada para instalación Sistema de calefacción por losa radiante

Espesor	9mm
Terminación	Mate
Estilo	Terrazo
Uso	Piso
Borde	Rectificado
Antideslizante	Si
Espacio	Interior
Junta Mínima	2mm instalación recta / 3mm instalación traslapada
Instalación	Adhesivo refractario

#### FORMATOS



#### COLORES DISPONIBLES



## 7.4.2 Imágenes del Producto





### 7.4.3 Fotomontajes





NO HAY ENTREGA  
INMEDIATA  
LOS ESPACIOS SON CON  
PREVA COORDINACIÓN DE  
ACUERDO A DISPONIBILIDAD  
DE AGENDA Y DIRECCIÓN  
DE DESPACHO.

BAÑOS 

CERÁMI

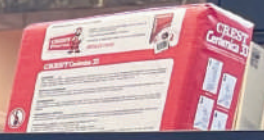


Diversos Porcelanatos de piso (Baldosas) a base de conchas marinas de moluscos bivalvos especializadas en conservar el calor de la calefacción por losa radiante, logrando un ahorro en las viviendas chilenas.

WWW.BIVELL.CL

**Conchas marinas utilizadas:** Navaja, navajuela, machas, almeja taquilla y mejillón (Región del Biobío)

**Formatos:** Dos formatos: 60x60 cm - 60x30 cm











**BIVELL**  
BALDOSAS TÉRMICAS

[www.bivell.cl](http://www.bivell.cl)

BALDOSAS BIVELL TE  
AYUDA A AHORRAR  
ENERGÍA Y DINERO





**CAP.08**

***ESCALABILIDAD DEL  
PROYECTO***

---

## 8.1 COSTOS

Para este ítem se calculó cuánto fueron los costos de desarrollo de palmetas y producto a nivel artesanal, Estos varían según formato .

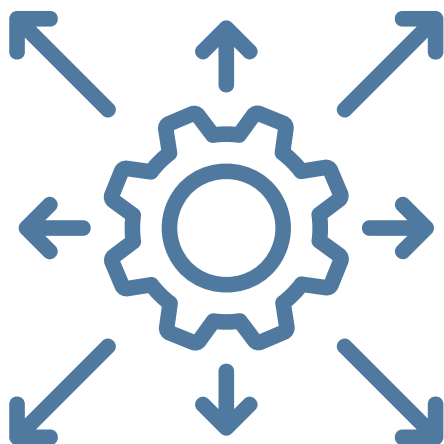
<b>Baldosas Bivell 60x60cm</b>	General	Paquete (4)	Unidad
Obtención materia prima	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Transporte (bencina)	\$ 20.000	\$ 50	\$ 12,5
Agua	\$3.000	\$10	\$2,5
Cemento Blanco 5kilos	\$5.990	\$11.980	\$2.995
Aditivo secreto 25k	\$12.500	\$1200	\$300
Lijas (8)	\$4.000	\$1.000	\$250
Molde (4)	\$12.000	\$100	\$25
Luz	\$2.000	\$200	\$50
packaging	\$4.000	\$2.000	\$500
		<b>\$16.340</b>	<b>\$4.135</b>

La producción un paquete de baldosas de 60x60cm, el cual contiene 4 baldosas que rinden 1,44m<sup>2</sup> es de \$16.340 el cual mínimo se comercializaría por el doble de los costos de producción que sería \$32.680 (sin considerar cobros por tiempo de producción)

<b>Baldosas Bivell 30x60cm</b>	General	Paquete (6)	Unidad
Obtención materia prima	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Transporte (bencina)	\$ 20.000	\$ 50	\$ 12,5
Agua	\$3.000	\$10	\$2,5
Cemento Blanco 5kilos	\$5.990	\$10.782	\$1.797
Aditivo secreto 25k	\$12.500	\$1.000	\$166
Lijas (8)	\$4.000	\$1.000	\$250
Molde (4)	\$12.000	\$100	\$25
Luz	\$2.000	\$200	\$50
packaging	\$4.000	\$1.500	\$250
		<b>\$14.642</b>	<b>\$2.440</b>

La producción un paquete de baldosas de 60x60cm, el cual contiene 4 baldosas que rinden 1,04m<sup>2</sup> es de \$14.642 el cual mínimo se comercializaría por el doble de los costos de producción que sería \$29.642 (sin considerar cobros por tiempo de producción)

Tabla 12: Costos  
Elaboración Propia



## 8.2 PROYECCIONES

Se proyecta que las baldosas térmicas Bivell en un futuro puedan ser **incluidas en el mercado de las baldosas y materiales de construcción**. Para esto primero que todo debería **incrementarse la producción**, es decir, pasar de ser un proceso 100% artesanal a uno semi industrial. Para esto sería necesaria la **búsqueda de financiamiento**, ya sea a través de privados o fondos de estado (ej: capital semilla), para la compra de insumos y nuevas maquinarias, por ejemplo en el proceso artesanal se emplea el uso de un martillo y un molinillo de trigo manual para la molienda de las conchas marinas, para **agilizar este proceso** sería necesario invertir en un molino industrial mecanizado.

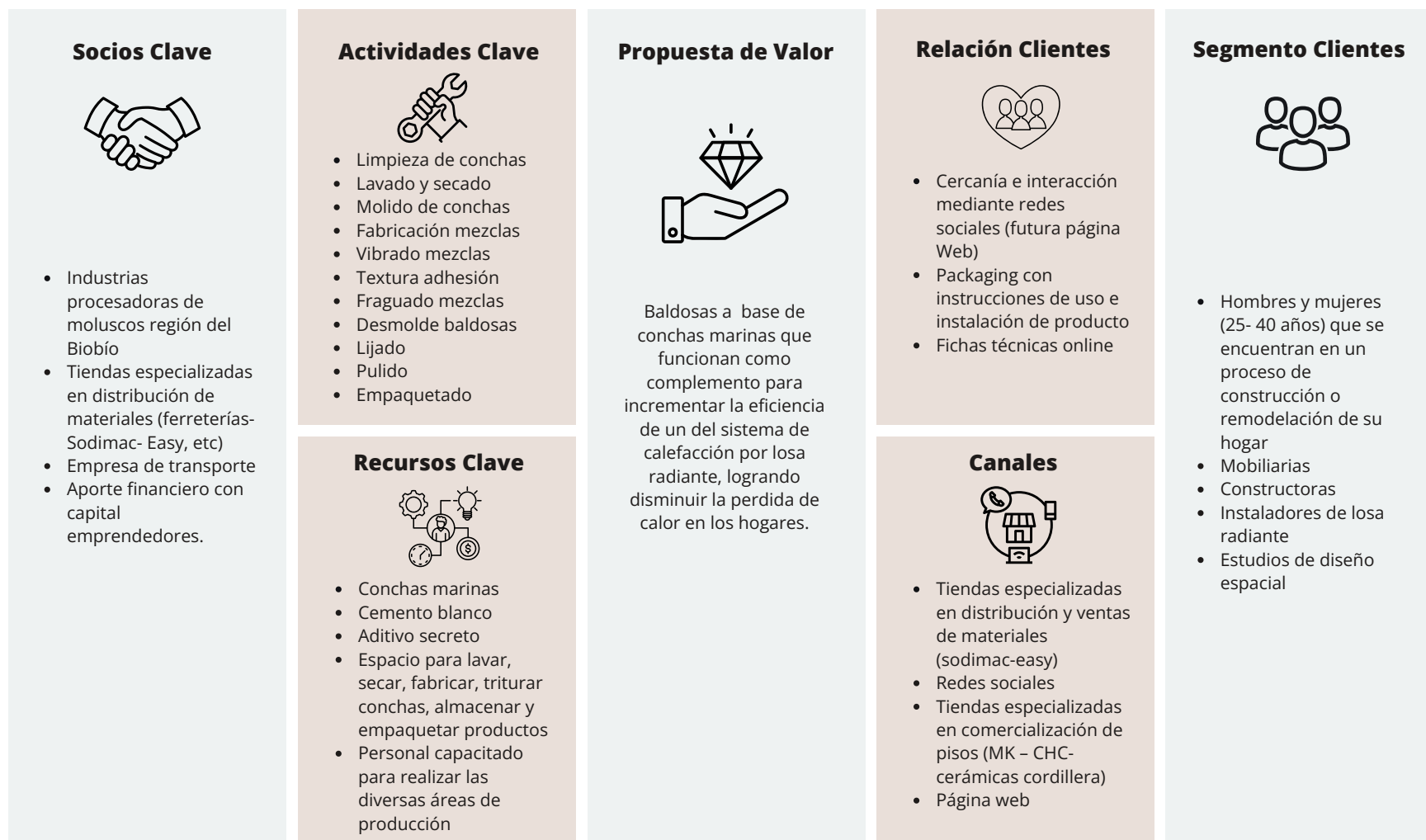
Si el proceso se **semi industrializara** también se podría comenzar la venta en un mayor volumen y aumentar la mano de obra en el proceso. Tomando esto en consideración, se pasa a una etapa de creación de **modelo de negocios para que la fabricación y comercialización de las baldosas Bivell sea rentable**.



**Figura 59: Modelo de negocios**  
**Fotografía Extraída base de datos canva**

## 8.3 MODELO DE NEGOCIOS

### Business Canva





**CAP.09**

***CONCLUSIONES***

---

## 9.1 CONCLUSIÓN

---

Este proyecto nace desde la visión, de poder otorgar nueva vida a los productos desechados, ayudando tanto al medio ambiente como a las personas que vivimos en él, resolviendo problemas que afectan la vida diaria. Es por esto que por medio de este trabajo se busca la conformación de un material compuesto, cuya materia prima son las conchas marinas desechadas en enormes cantidades, por las industrias procesadoras en Chile, logrando caracterizar este residuo desde el punto de vista del diseño, aferrados a las posibilidades de creación en base a las cualidades térmicas de este.

A nivel investigativo, se logró determinar un problema que afecta a la mayoría de los chilenos, el cual a pesar de que por medio de este proyecto no se pueda resolver completamente, sí ayuda a la incrementación de su eficiencia en el futuro.

Se espera poder seguir desarrollando este proyecto en el futuro, con la intención de generar un verdadero aporte dentro del mundo de la calefacción, originando productos que además de ser eficientes dentro de los hogares también lo sean para el planeta.

## 9.2 CONCLUSIÓN

### NIVEL PERSONAL

---

Este proyecto, significó un gran paso para mi desarrollo tanto personal como profesional. Más que obtener nuevos conocimientos en el área de los materiales y productos, el trabajo del último año me dejó poner a prueba todo lo aprendido durante estos cinco años de carrera, y conocer mi capacidad como futura diseñadora de espacios y objetos.

Sin duda la carrera y este proyecto en específico me permitieron extender mis competencias y habilidades necesarias para enfrentar nuevos desafíos en el futuro y ampliar mi visión con respecto a los problemas del mundo y nuestro impacto en él.

Para finalizar , el desafío asumido durante la elaboración de este proyecto me empuja a buscar nuevos horizontes y explorar otras áreas del conocimiento, con el fin de poder entregar soluciones a través del diseño.



CAP.10

***BIBLIOGRAFÍAS***

---

Activa energías renovables (2021). ¿Qué es el suelo radiante?. <https://www.activaenergiasrenovables.com/que-es-el-suelo-radiante/>

Acuario Michin Puebla (2020). Qué son las conchas de mar y por qué debes dejarlas en la playa. <https://puebla-es.acuariomichin.com/que-son-las-conchas-de-mar-importancia/>

Aguirre.V, 2023. Biomateriales: diseñar con la naturaleza. <https://dfmas.df.cl/capital/cultura/estilo-de-vida-ed/biomateriales-disenar-con-naturaleza>

AHMAD, A. (2021). Aquaculture industry: Supply and demand, best practices, effluent and its current issues and treatment technology. Journal of environmental management, vol 287, pp. 112277. ISSN 03014797.DOI 10.1013/jenvman.2021.112271.2021.

Amaiz R., B. B., Benítez D., Mudarra D., Vásquez K., Velasco Y (2012). Aprovechamiento del carbonato de calcio obtenido de diferentes moluscos bivalvos, para la producción de materiales de construcción en la comunidad de Guayacán, parroquia Chacopata, Municipio Crez Salmerón Acosta, Estado Sucre. Programa nacional de formación en procesos químicos. Venezuela, República Bolivariana de Venezuela. <https://es.slideshare.net/beabello3090/aprovechamiento-de-carbonato-de-calcio-obtenido-de-diferentes-moluscos-bivalvos-para-la-produccion-de-materiales-de-construccion>

Aqua, 2018. Proyecto fomenta el uso de las conchas de mariscos como biomaterial. <http://www.aqua.cl/2018/01/19/proyecto-fomenta-el-uso-de-las-conchas-de-mariscos-como-biomaterial/#>

Arnabat. I (2022). Suelo radiante: Ventajas e inconvenientes de la calefacción radiante. Calor y Frío. <https://www.caloryfrio.com/calefaccion/suelo-radiante/suelo-radiante-ventajas-e-inconvenientes.html>

Barnes, R. & Ruppert E. (1996). Zoología de los invertebrados, McGraw-Hill. FAO. 2020. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción. Roma. <https://doi.org/10.4060/ca9229es>.

Besoain.M, 2019. LABVA: biomateriales y materialidad cultural. Endémico. <https://endemico.org/labva-biomateriales-materialidad-cultural/>

Barral (2021). ¿Qué es un revestimiento? . <https://www.barral.com/blog/que-es-un-revestimiento/>

Biovalvo (s.f). Gestión de residuo concha de molusco. <https://proyectobiovalvo.wordpress.com/antecedentes/gestion-del-residuo-de-concha-de-molusco/>

Borrás.C (2020). Las 3R: Reducir, reutilizar y reciclar., Ecología verde. <https://www.ecologiaverde.com/las-3r-reducir-reutilizar-y-reciclar-315.html>

Byrne, J. 2023.Los diseñadores están utilizando conchas marinas descartadas como material de construcción. <https://thred.com/es/culture/designers-are-utilizing-seashells-as-a-building-material/>

Camere, S. & Karana, E. (2017). Fabricating materials from living organisms: An emerging design practice. Journal of Cleaner Production, 186, 570-584. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618307388>

Curriculum nacional (s.f). Revestimientos para pisos, muros y cielo. [https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-228604\\_recurso\\_8.pptx](https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-228604_recurso_8.pptx)

Duomo (2023). Descubre Qué Es El Porcelanato Y Por Qué Todos Lo Recomiendan. <https://duomostore.cl/que-es-el-porcelanato/>

EcoExploratorio (s.f). Especies Marinas, Museo de Ciencias de Puerto Rico. <https://ecoexploratorio.org/vida-en-el-mar/especies-marinas/>

EcuRed (2019). Moluscos. <https://www.ecured.cu/Moluscos>

El mar al punto, s.f. Navajuela. <https://elmaralpunto.com/productos/navaja/>

Fernández. N, 2023. Materiales Innovadores: Residuos de marisco reutilizados por Malàquio. <https://www.electictrends.com/innovative-materials-repurposed-shellfish-waste-by-malakio/>

Fierro. J (2022). Eficiencia Energética en viviendas: cuando el Ministerio de Energía abandona un compromiso. Ciper 16. <https://www.ciperchile.cl/2022/10/20/eficiencia-energetica-en-viviendas/>

Fundación Chile [FCh] (2016). ¿Qué es la acuicultura? <https://fch.cl/noticianoticia-destacadanoticia-antigua/que-es-la-acuicultura/>

GammaUx (2020). Cómo usar el modelo del doble diamante para impulsar la innovación en diseño. <https://www.gammaux.com/blog/como-usar-el-modelo-del-doble-diamante-para-impulsar-innovacion-en-diseno/>

Garay, R. M., Rallo, M., Carmona, R., Araya, J. (2009). Characterization of anatomical, chemical and biodegradable properties of fibers from corn, wheat and rice residues. *Chilean Journal of Agricultural Research* 69(3), 406-415. [https://www.researchgate.net/publication/250371498\\_Characterization\\_of\\_Anatomical\\_Chemical\\_and\\_Biodegradable\\_Properties\\_of\\_Fibers\\_from\\_Corn\\_Wheat\\_and\\_Rice\\_Residues](https://www.researchgate.net/publication/250371498_Characterization_of_Anatomical_Chemical_and_Biodegradable_Properties_of_Fibers_from_Corn_Wheat_and_Rice_Residues)

GenV. (2021). ¿Qué es la vida marina y cuál es su importancia? Datos y estadísticas. <https://genv.org/es/vida-marina/>

Gobierno de Chile (2015). Guía de calefacción sustentable. <https://www.gob.cl/noticias/guia-de-calefaccion-sustentable-estos-son-los-tipos-de-calefactores-que-puedes-elegir-para-tu-hogar>

Godoy, J. 2020. Reutilización de la concha de mar: desde un mar de residuos, a la valorización de un objeto cotidiano. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/176930/reutilizacion-de-la-concha-de-mar.pdf?sequence=1>

Homecenter (2022). Conoce los diferentes tipos de baldosas para cerámica.

Ibarra, A (2018). Investigación les busca nuevos usos a las conchas de moluscos chilenos. *Diario El Mercurio*. <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=435841>

Innovation, 2021. A partir de mejillones, piñas y hongos: conoce los materiales innovadores. <https://www.cdt.cl/a-partir-de-mejillones-pinas-y-hongos-conoce-los-materiales-innovadores/>

Inhogar (2022). La importancia del sistema de calefacción para una vivienda saludable. <https://blog.inhogar.net/la-importancia-del-sistema-de-calefaccion-para-lograr-una-vivienda-saludable/>

Le Quéré, C., y otros (2015). Global carbon budget 2015, *Earth System Science Data*, vol. 7, núm. 2 (diciembre de 2015), págs. 349 a 396 (371). [https://www.globalcarbonproject.org/global/images/carbonbudget/Infographic\\_Emissions2015.pdf](https://www.globalcarbonproject.org/global/images/carbonbudget/Infographic_Emissions2015.pdf)

Lindstrom, M.; Razavi, F.; Nobell, N. (2014). The superhero and the DJ: Science meets design. *Journal of Professional Communication* 3(2), pp. 125-136. [https://www.researchgate.net/publication/276157282\\_The\\_superhero\\_and\\_the\\_DJ\\_Science\\_meets\\_design](https://www.researchgate.net/publication/276157282_The_superhero_and_the_DJ_Science_meets_design)

Lorenzo, L (2023). Estos son los 5 sistemas de calefacción más eficientes. Precio Gas. <https://preciogas.com/instalaciones/calefaccion/mas-eficiente>

Martínez, C (2016). ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE MEJILLÓN COMO ÁRIDO PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES EN MASA. [Tesis de fin de grado arquitectura, Universidad de la Coruña] <https://core.ac.uk/download/pdf/61920059.pdf>

Martínez, J, 2019. Cómo sacar partido a las mesas que tienes en casa. [https://www.arquitecturaydiseno.es/reformas/mesa-para-cada-rincon\\_2385](https://www.arquitecturaydiseno.es/reformas/mesa-para-cada-rincon_2385)

Melgarejo, P, 2017. Biofabricación, la revolución industrial de la economía circular. <https://noticiaspositivas.org/biofabricacion-la-revolucion-de-la-economia-circular/>

Merlín, Leroy (2023). Calefacción solar en el hogar: alternativa más sostenible. <https://www.leroymerlin.es/ideas-y-consejos/consejos/calefaccion-solar-en-el-hogar-alternativa-mas-sostenible.html>

Ministerio de energía (2022). Guía mi casa eficiente. Buenas prácticas para el cuidado de la energía en tu vivienda. [https://energia.gob.cl/sites/default/files/guia-energia-15julio2022\\_baja.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/guia-energia-15julio2022_baja.pdf)

Ministerio del medio ambiente [MMA] (2026). Estrategia Nacional para la Gestión de Residuos Marinos y Microplásticos. <https://mma.gob.cl/>

Ministerio del medio ambiente (2015). Guía de calefacción sustentable: ¿Qué fuente de calor elegir para tu vivienda? Gobierno de Chile. <https://www.gob.cl/noticias/guia-de-calefaccion-sustentable-que-fuente-de-calor-elegir-para-tu-vivienda/>

Mira, P (2021). Concha: Formación y tipos, El gen curioso. <https://www.elgencurioso.com/diccionario/concha/>

Mironov, V., T. Trusk, V. Kasyanov, S. Little, R. Swaja, and R. Markwald. 2009. Biofabrication: A 21st Century Manufacturing Paradigm. *Biofabrication* 1 (2). <https://doi.org/10.1088/1758-5082/1/2/022001>.

Mundo Acuicola, 2018. Estudian propiedades de exoesqueletos de moluscos chilenos como biomaterial. <https://www.mundoacuicola.cl/new/estudian-propiedades-de-exoesqueletos-de-moluscos-chilenos-como-biomaterial/#:~:text=Chile%20como%20laboratorio%20natural%20para%20el%20estudio%20de%20moluscos&text=%E2%80%9CEI%20conocimiento%20cient%3%ADfco%20que%20se,oc%3%A9ano%E2%80%9D%2C%20precis%C3%B3%20el%20investigador.>

Myers, W. (2012). Bio design: Nature, science, creativity. Museum of Modern Art. [https://www.moma.org/momaorg/shared/pdfs/docs/publication\\_pdf/3167/BioDesign\\_PREVIEW.pdf?1349967238](https://www.moma.org/momaorg/shared/pdfs/docs/publication_pdf/3167/BioDesign_PREVIEW.pdf?1349967238)

Naciones Unidas (S.F). Objetivos de desarrollo sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

Newtab-22, S.F. Material 'Piedra de mar'. <https://www.newtab-22.com/%EB%B3%B5%EC%A0%9C-material-sea-stone>

Nosrat.S, 2020. Calor en la cocina. <https://plantbasedchef.mx/calor-como-elemento-en-la-cocina/>

Novacas (2023). Diferencia entre pisos cerámicos y porcelanatos. <https://www.novacasa.com.mx/2022/02/5-diferencias-entre-piso-ceramico-y-porcelanato/#:~:text=El%20porcelanato%20al%20igual%20que,haciendo%20al%20porcelanato%20m%C3%A1s%20resistente>

Nuestra esfera (2014). ¿Cómo se clasifican los residuos?. <http://nuestrasfera.cl/zoom/como-se-clasifican-los-residuos/>

Nunes y Ghermandi (2013). The economics of marine ecosystems: reconciling use and conservation of coastal and marine systems and the underlying natural capital, Environmental and Resource Economics, vol. 56, núm. 4, págs. 459 a 465 (460). <https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-013-9732-1>

Organización de las Naciones Unidas [ONU] (S.F). La biodiversidad y los ecosistemas marinos mantienen la salud del planeta y sostienen el bienestar social. <https://www.un.org/es/chronicle/article/la-biodiversidad-y-los-ecosistemas-marinos-mantienen-la-salud-del-planeta-y-sostienen-el-bienestar>.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura sobre EL ESTADO DEL MUNDO [FAO] (2020). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. <https://www.fao.org/3/ca9229es/ca9229es.pdf>

Osorio, C. 2002. Moluscos marinos en Chile. Especies de importancia económica: Guía para su identificación. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 221p. <https://libros.uchile.cl/files/presses/1/monographs/508/submission/proof/4/>

Pansogal (2023). Funcionamiento de la calefacción geotérmica- Ventajas y desventajas. Energías renovables Galicia. <https://pansogal.com/funcionamiento-de-la-calefaccion-geotermica/>

Paşca, C (s.f). La biodiversidad y los ecosistemas marinos mantienen la salud del planeta y sostienen el bienestar social. <https://www.un.org/es/chronicle/article/la-biodiversidad-y-los-ecosistemas-marinos-mantienen-la-salud-del-planeta-y-sostienen-el-bienestar>

PPC (2022). ¿Qué es el carbonato de calcio y para qué sirve? <https://www.products.pcc.eu/es/blog/que-es-el-carbonato-de-calcio-y-para-que-sirve/>

Primagas (s.f). Tipos de calefacción: Sistemas más eficientes y económicos. <https://sthexpert.standardhidraulica.com/tipos-de-calefaccion-beneficios/>

Quivira, R (2016). Tipos de conchas marinas, Experto animal. <https://www.expertoanimal.com/tipos-de-conchas-marinas-21313.html>

Quimi Net (2012). El carbonato de calcio y sus múltiples aplicaciones en la industria. <https://www.quiminet.com/articulos/el-carbonato-de-calcio-y-sus-multiples-aplicaciones-en-la-industria-3348310.htm>

Real Academia Española [RAE] (s.f). Definición de calefacción. <https://dle.rae.es/calefacci%C3%B3n>

Real Academia Española [Rae] (s.f). Definición de complementario, ria. <https://dle.rae.es/complementario>

Real Academia Española [RAE] (S.F). Definición de concha. <https://dle.rae.es/concha>

Real Academia Española [Rae] (s.f). Definición de eficiencia. <https://dle.rae.es/eficiencia>

Real Academia Española [Rae] (s.f). Definición de especializar. <https://dle.rae.es/especializar>

Real Academia Española [RAE] (S.F). Definición de reciclar. <https://www.rae.es/drae2001/reciclar>

Repositorio ambiental (s.f). Zonas de pérdida de calor de nuestra vivienda. <https://repositorioambiental.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/09/Info-pe%cc%81rdida-calor-vivienda-1.pdf>

Rodríguez. A (2023). AGENDA 2023 - Ferias, Congresos y Días relevantes del sector: Primera parte del año redonda en la que se cumplen las expectativas. Calor y frío. <https://www.caloryfrio.com/tag/construccion-sostenible.html>

Rosas, 2021. Biofabricación digital. Fablab. <https://chilealimentos.com/wp-content/uploads/2021/05/JOAQUIN.pdf>

Rubí (2023). Baldosas cerámicas: conceptos básicos, tipos y características. <https://www.rubi.com/es/blog/baldosas-ceramicas/>

Rueda. F (2011). Breve historia de una gran desconocida: La acuicultura. <https://www.um.es/eubacteria/acuicultura.pdf>

Sarachu. E (2022). Suelo radiante o piso radiante – Funcionamiento – Ventajas. E-Eficiencia. <https://e-eficiencia.com/suelo-radiante-ventajas-funcionamiento-tipos/>

SEA (2005). Informe Consolidado de la Evaluación de Impacto Ambiental de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto "Planta Procesadora de Ostras y Choritos". Servicio de Evaluación Ambiental, Gobierno de Chile. <http://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumentodocId=86/5b/8553278592258a325301d6585e-20d0dafa51>

Scientific American (2006). ¿Cómo se crean las conchas marinas? ¿O cualquier otro caparazón, como el de un caracol o una tortuga? <https://www.scientificamerican.com/article/how-are-seashells-created/>

Serrano. P (2022). ¿Qué son los puentes térmicos? Tipos y soluciones. Calor y Frío. <https://www.caloryfrio.com/construccion-sostenible/aislamiento-yhumedad/que-son-los-puentes-termicos-tipos-y-soluciones.html>

Servicio nacional de pesca y acuicultura [SERNAPESCA] (S.F). Tipos de moluscos. [https://www.sernapesca.cl/recurso/moluscos#:~:text=En%20el%20caso%20de%20los,almejas%2C%20mejillones%2C%20ostras\).](https://www.sernapesca.cl/recurso/moluscos#:~:text=En%20el%20caso%20de%20los,almejas%2C%20mejillones%2C%20ostras).)

Servicio nacional de pesca y acuicultura [SERNAPESCA] (S.F). Moluscos. <https://www.subpesca.cl/portal/616/w3-propertyvalue-617.html>

Suarez. J (2021). La importancia de tener una buena calefacción. Moncloa. <https://www.moncloa.com/2021/10/01/importancia-buena-calefaccion-hogar-1005862/>

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura [SUBPESCA] (2017). Fortalecimiento de la Capacidad de Adaptación en el Sector Pesquero y Acuícola Chileno al Cambio Climático. [https://www.subpesca.cl/portal/617/articles-97383\\_recurso\\_2](https://www.subpesca.cl/portal/617/articles-97383_recurso_2).

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura [SUBPESCA] (2021). Pesca Artesanal. <https://www.subpesca.cl/portal/616/w3-article-645.html>

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura [SUBPESCA] (2021). Pesca Industrial. <https://www.subpesca.cl/portal/616/w3-article-805.html>

TAYEH, B, HASANIYAH, M, ZEYAD, A y YUSUF, M (2019). Properties of concrete containing recycled seashells as cement partial replacement: A review. Journal of Cleaner Production, vol. 237, pp. 117723. ISSN 09596526. DOI 10.1016/j.jclepro.2019.117723. [https://hero.epa.gov/hero/index.cfm/reference/details/reference\\_id/6714832](https://hero.epa.gov/hero/index.cfm/reference/details/reference_id/6714832)

Tecnigrado, 2020. Métodos de transferencia de calor en calefacción. <https://www.tecnigrado.com/metodosransferenciacalorcalefaccion/#:~:text=Existen%20tres%20principales%20m%C3%A9todos%20de,%3B%20conducci%C3%B3n%2C%20convecci%C3%B3n%20y%20radiaci%C3%B3n>

Tesy Iberia (2019). Convector eléctrico: ¿Qué es, cómo funciona y qué ventajas tiene como sistema de calefacción? <https://tesy.es/blog/convector-electrico/>

Valenzuela. A (2014). De qué están hechas las conchas marinas. National Geographic Society. <https://www.rve.es/noticias/20140816/estan-hechas-conchas-marinas/993500.shtml>

Vargas. K (2023). Infauna: Biocerámico de Labva en base a conchas marinas se exhibe en Berlín. Revista Materia. <https://www.revistamateria.com/noticia/infauna-bioceramico-de-labva-en-base-a-conchas-se-exhibe-en-berlin/>

Warmup (2021). Acabados ideales para suelo radiante: Cerámica y piedra. <https://www.warmup.es/blog/acabados-ideales-para-suelo-radiantes-feat-ceramica-y-piedra>

Yan & Chen (2015). Sustainability: Don't waste seafood waste. Nature, vol. 526, pp. 155- 157. DOI 10.1038/524155a. <https://www.nature.com/articles/524155a>



**CAP.10**

***ANEXOS***

---

















## 11.2 ANEXO N° 2 **Entrevista Planta Procesadora Tubul**

---

**Nombre: Jose Aedo, Subgerente de operaciones empresa procesadora y pesquera Tubul.**

### **¿Qué Tipo de moluscos procesan?**

Nosotros procesamos una gran variedad de moluscos, depende mucho de la temporada del año, pero principalmente son la navaja y navajuela, ya que son muy propios de la región. Pero también contamos con almejas taquillas, machas, algunos caracoles y el chorito mejillón.

### **¿Cómo llegan los productos a la planta procesadora?**

Trabajamos con sistema de pesca artesanal, aquí en la empresa le pagamos a los pescadores de las localidades cercanas al golfo de Arauco, contratamos camiones con sistema de refrigeración para traerlos a la empresa, aquí los de patio exterior ayudan con la descarga para pesarlos y luego meterlos a la piscina para sácales toda la arena.

### **¿Por que trabajan con pesca Artesanal?**

Bucha, esto es mas que nada por que como empresas queremos ayudar a estas localidades y su gente, asi tienen pega todo el año, además la pesca artesanal, no es dañina como la industrial, esos barren el suelo con maquinas y afectan obviamente los ecosistemas, en cambio los artesanales son buses que bajan a recolectar.

### **¿Qué Tipo de productos elaboran?**

elaboramos productos congelados y enlatados, la mayoría para exportación así que nuestras latas se ven bien poco aquí en Chile, Son la marca Duao, me impresiona por que España nos compra demasiado, le gusta mucho la navaja y navajuela lo cual es raro, por que es de acá y muchos chilenos ni la conocen.

### **¿A qué otros países Exportan?**

Como te dije España es quien más exportamos, pero principalmente se va todo a Europa, España, Francia. Igual aquí en América mandamos a Estados Unidos, México y Costa Rica, a y me falta China, también exportamos para allá.

### **¿Qué hacen con las conchas cuando le extraen el molusco ?**

Cuando vayas a la planta vas a ver mejor, pero al desconchar pasan por una banda y las mandamos al patio donde esta la máquina para triturarlas, después los de afuera las dejan al fondo. Allí dejamos que se sequen, Esta lleno de conchas atrás. Es lo que mas botamos

### **¿Qué hacen con ellas después?**

Llegan unos pájaros siempre, se comen los restos de moluscos que quedan pegados, jajaja pero para deshacernos de ellas tenemos que pagarle a unos camiones que se las llevan a los basureros, esperamos que se acumulen hartas eso si, para no tener que pagar tanto. Sabemos que contaminan pero no tenemos mas opcion, aqui no las podemos dejar, seriamos un mar de conchas.

### **¿Más o menos cuántas conchas botan?**

mhhh a ver déjame sácate un calculo, no lo tengo claro.... ya, calcule los pesos del mes pasados, si le quitamos la concha, eeeee...ya, el mes anterior se debieron haber botado un aproximado de 61 toneladas en conchas, todos los meses son distintos, pero ponte que lo multiplicamos por 12...serian como mas de 700, 700 toneladas al año, uhhh es hartito.

### **¿Les gustaría como empresa cambiar su sistema de desecho?**

Es algo que nos planteamos mas de una vez, pero este es el que nos combine mas, igual no conocemos otro sabemos que la conchas la usa como cal para los pollos pero nada más. Incluso todas las empresas de por aquí cerca tienen este mismo proceso con ellas, se de algunas que también las quema, pero ya eso seria una inversión, tiempo y recursos que a la larga no nos conviene.

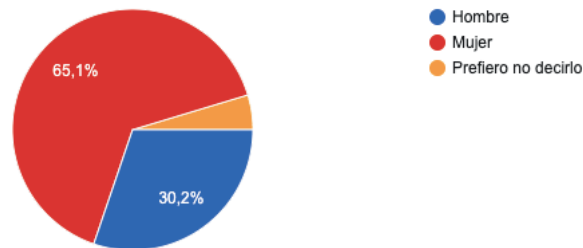
## 11.3 ANEXO N° 3

### Encuesta: "Análisis de Eficiencia de los Sistemas de Calefacción en Chile"

Respuestas encuesta realizada por medio de Google Forms,  
**Con un total de 43 encuestados.**

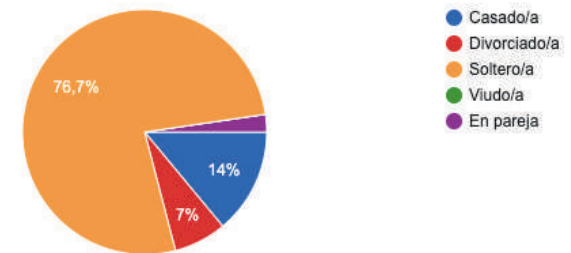
¿Con qué género te identificas?

43 respuestas



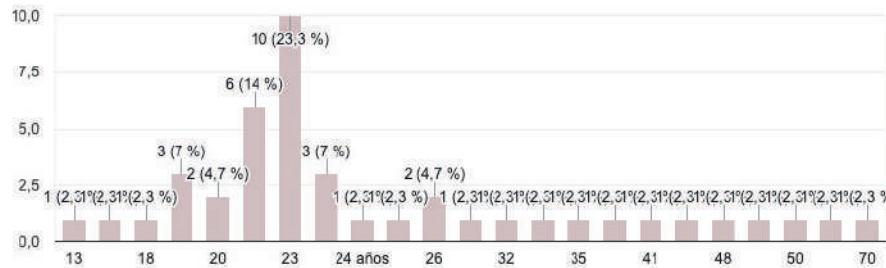
¿Cuál es tu estado civil?

43 respuestas



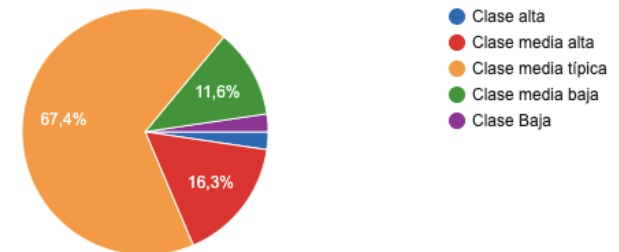
¿Qué edad tienes?

43 respuestas



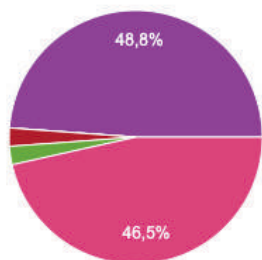
¿A cual clase social perteneces o te identificas?

43 respuestas



¿En qué región de Chile vives?

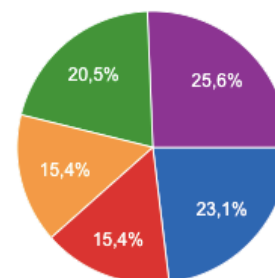
43 respuestas



- Arica y Parinacota
- Tarapacá
- Antofagasta
- Atacama
- Coquimbo
- Valparaíso
- Metropolitana
- O'Higgins
- Maule
- Ñuble
- Biobío
- Araucanía
- Los Ríos
- Los Lagos
- Aysén
- Magallanes

Si tu respuesta fue acompañado/a, ¿Con cuántas personas?

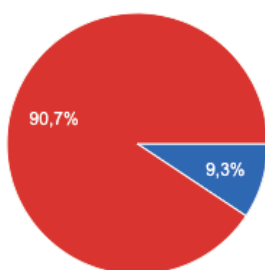
39 respuestas



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 o más

¿Actualmente vives solo/a o acompañado/a?

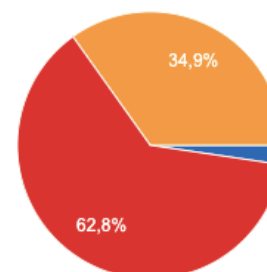
43 respuestas



- Solo/a
- Acompañado/a

¿Qué tipo de construcción es tu vivienda?

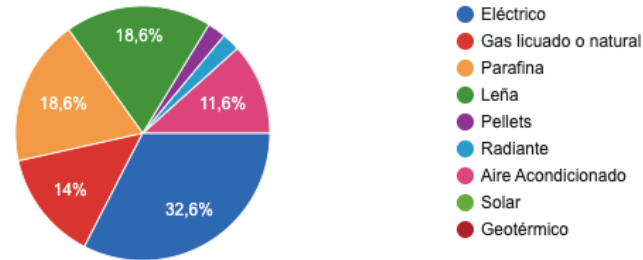
43 respuestas



- Material Ligero
- Material Sólido
- Ambas

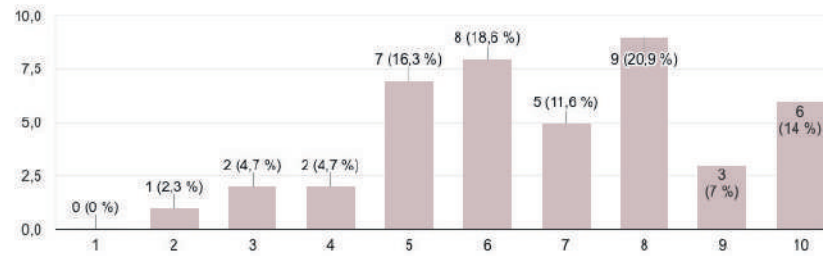
### ¿Con qué sistema de calefacción cuentas?

43 respuestas



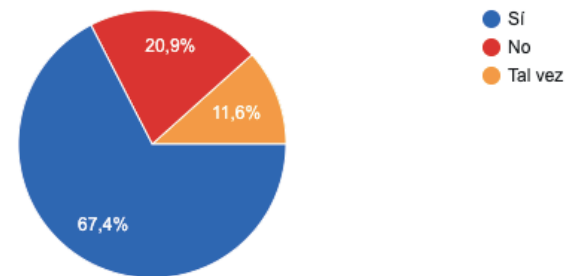
### Del 1 al 10 ¿Qué tan eficiente crees que es tu sistema de calefacción?

43 respuestas



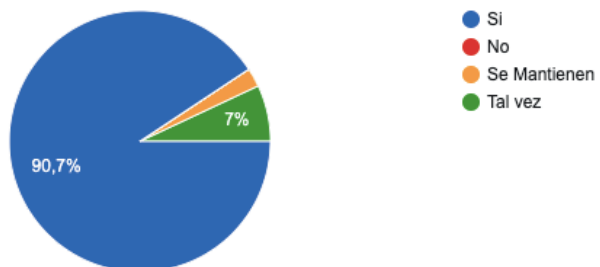
### Durante épocas de invierno ¿Sientes pérdida de calor en tu hogar?

43 respuestas



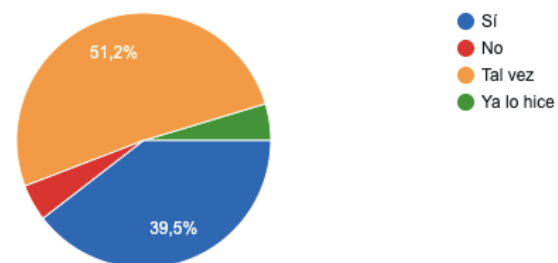
¿Tus costos de vida suelen aumentar con la calefacción en invierno?

43 respuestas



¿Invertirías en un sistema o complementos de calefacción eficientes para tu hogar a pesar de los altos costos de instalación?

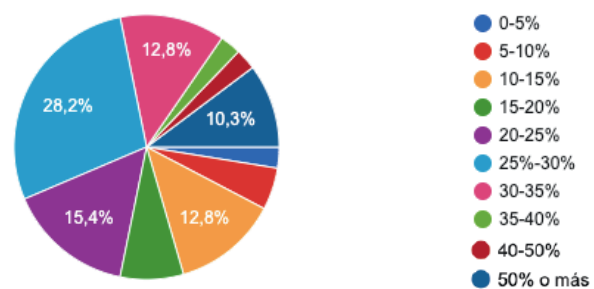
43 respuestas



Si tu respuesta anterior fue Si y tuvieras e medir este aumento en porcentajes

¿Cuanto más sería?

39 respuestas



# 11.4 ANEXO N° 4 Prueba de calor

## Pruebas de calor

1. Cerámica Normal
2. Porcelanato
3. Cemento
4. Fragué
5. Concha Grande + Cemento

6. Concha Chica + Cemento
7. Concha Grande + Fragué
8. Concha Chica + Fragué
9. Concha Grande + Fragué + radiel
10. Concha Chica + Fragué + radiel

T° Ambiente 21°

1. Cerámica Normal: 22.1°
2. Porcelanato: 22.3°
3. Cemento: 22.8°
4. Fragué: 22.3°
5. Concha Grande + Cemento: 22.9°

6. Concha Chica + Cemento: 22.9°
7. Concha Grande + Fragué: 22.8°
8. Concha Chica + Fragué: 22.6°
9. Concha Grande + Fragué + radiel: 22.7°
10. Concha Chica + Fragué + radiel: 22.8°

T° Horno + tiempo: 30min 150° + 10min 200°

### Recién Salida del horno

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. Cer.N: 50.6° | 6. CC+C: 48.9°    |
| 2. P: 57.2°     | 7. CG+F: 52.4°    |
| 3. C: 48.5°     | 8. CC+F: 59.5°    |
| 4. F: 41.6°     | 9. CG+F+R: 49.6°  |
| 5. CG+C: 52.5°  | 10. CC+F+R: 52.8° |

### 10 min Después

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. Cer.N: 47.6° | 6. CC+C: 47.5°    |
| 2. P: 53.1°     | 7. CG+F: 50.2°    |
| 3. C: 46.4°     | 8. CC+F: 57.5°    |
| 4. F: 40.4°     | 9. CG+F+R: 45.0°  |
| 5. CG+C: 51.7°  | 10. CC+F+R: 48.9° |

### 20 min Después

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. Cer.N: 31.1° | 6. CC+C: 40.4°    |
| 2. P: 34.7°     | 7. CG+F: 47.1°    |
| 3. C: 35.3°     | 8. CC+F: 50.2°    |
| 4. F: 32.5°     | 9. CG+F+R: 38.0°  |
| 5. CG+C: 41.2°  | 10. CC+F+R: 40.5° |

### 30 min Después

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. Cer.N: 25.9° | 6. CC+C: 37.8°    |
| 2. P: 28.0°     | 7. CG+F: 35.4°    |
| 3. C: 28.8°     | 8. CC+F: 40.6°    |
| 4. F: 29.5°     | 9. CG+F+R: 39.6°  |
| 5. CG+C: 39.1°  | 10. CC+F+R: 38.7° |

### 40 min Después

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. Cer.N: 23.9° | 6. CC+C: 36.0°    |
| 2. P: 25.4°     | 7. CG+F: 34.4°    |
| 3. C: 25.0°     | 8. CC+F: 38.0°    |
| 4. F: 27.2°     | 9. CG+F+R: 36.1°  |
| 5. CG+C: 28.4°  | 10. CC+F+R: 35.8° |

### 50 min Después

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. Cer.N: 23.0° | 6. CC+C: 33.1°    |
| 2. P: 26.4°     | 7. CG+F: 32.5°    |
| 3. C: 28.9°     | 8. CC+F: 30.7°    |
| 4. F: 27.5°     | 9. CG+F+R: 34.6°  |
| 5. CG+C: 26.7°  | 10. CC+F+R: 34.2° |

### 1hr Después

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. Cer.N: 22.2° | 6. CC+C: 30.7°    |
| 2. P: 23.2°     | 7. CG+F: 29.8°    |
| 3. C: 24.6°     | 8. CC+F: 32.4°    |
| 4. F: 24.9°     | 9. CG+F+R: 33.1°  |
| 5. CG+C: 26.1°  | 10. CC+F+R: 33.3° |

### 1hr 10 min Después

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. Cer.N: 21.5° | 6. CC+C: 29.9°    |
| 2. P: 22.7°     | 7. CG+F: 28.8°    |
| 3. C: 24.7°     | 8. CC+F: 30.1°    |
| 4. F: 23.3°     | 9. CG+F+R: 31.6°  |
| 5. CG+C: 25.8°  | 10. CC+F+R: 30.1° |

### 1hr 20min Después

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. Cer.N: 21.0° | 6. CC+C: 28.5°    |
| 2. P: 22.3°     | 7. CG+F: 27.1°    |
| 3. C: 22.8°     | 8. CC+F: 29.2°    |
| 4. F: 22.8°     | 9. CG+F+R: 30.2°  |
| 5. CG+C: 25.3°  | 10. CC+F+R: 28.9° |

### 1hr 30 min Después

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. Cer.N: 20.7° | 6. CC+C: 28.1°    |
| 2. P: 21.6°     | 7. CG+F: 26.8°    |
| 3. C: 22.0°     | 8. CC+F: 28.5°    |
| 4. F: 21.5°     | 9. CG+F+R: 29.9°  |
| 5. CG+C: 24.7°  | 10. CC+F+R: 27.9° |

### 1hr 40min Después

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. Cer.N: 20.5° | 6. CC+C: 27.7°    |
| 2. P: 21.7°     | 7. CG+F: 26.1°    |
| 3. C: 20.7°     | 8. CC+F: 27.9°    |
| 4. F: 20.9°     | 9. CG+F+R: 28.6°  |
| 5. CG+C: 24.3°  | 10. CC+F+R: 26.9° |

### 1hr 50 min Después

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. Cer.N: 19.8° | 6. CC+C: 27.1°    |
| 2. P: 20.0°     | 7. CG+F: 25.9°    |
| 3. C: 20.1°     | 8. CC+F: 27.1°    |
| 4. F: 20.0°     | 9. CG+F+R: 27.7°  |
| 5. CG+C: 23.9°  | 10. CC+F+R: 26.7° |

### 2hr Después

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. Cer.N: 19.6° | 6. CC+C: 26.8°    |
| 2. P: 19.8°     | 7. CG+F: 25.0°    |
| 3. C: 20.9°     | 8. CC+F: 26.9°    |
| 4. F: 20.9°     | 9. CG+F+R: 26.4°  |
| 5. CG+C: 23.6°  | 10. CC+F+R: 25.8° |

### 2hr 10 min Después

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. Cer.N: 19.6° | 6. CC+C: 26.1°    |
| 2. P: 19.7°     | 7. CG+F: 25.0°    |
| 3. C: 20.1°     | 8. CC+F: 26.1°    |
| 4. F: 20.1°     | 9. CG+F+R: 26.4°  |
| 5. CG+C: 23.4°  | 10. CC+F+R: 24.4° |

### 2hr 20min Después

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| 1. Cer.N: /    | 6. CC+C: 25.9°     |
| 2. P: /        | 7. CG+F: 24.6°     |
| 3. C: /        | 8. CC+F: 25.7°     |
| 4. F: /        | 9. CG+F+R: 25.7°   |
| 5. CG+C: 23.1° | 10. CC+F+R: 23.10° |

### 2hr 30 min Después

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1. Cer.N: /    | 6. CC+C: 25.5°    |
| 2. P: /        | 7. CG+F: 24.1°    |
| 3. C: /        | 8. CC+F: 24.9°    |
| 4. F: /        | 9. CG+F+R: 24.7°  |
| 5. CG+C: 22.9° | 10. CC+F+R: 22.9° |

### 2hr 40min Después

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1. Cer.N: /    | 6. CC+C: 25.0°    |
| 2. P: /        | 7. CG+F: 24.0°    |
| 3. C: /        | 8. CC+F: 24.0°    |
| 4. F: /        | 9. CG+F+R: 24.0°  |
| 5. CG+C: 22.9° | 10. CC+F+R: 21.6° |

### 2hr 50 min Después

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. Cer.N: / | 6. CC+C: /    |
| 2. P: /     | 7. CG+F: /    |
| 3. C: /     | 8. CC+F: /    |
| 4. F: /     | 9. CG+F+R: /  |
| 5. CG+C: /  | 10. CC+F+R: / |

### 3hr Después

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. Cer.N: / | 6. CC+C: /    |
| 2. P: /     | 7. CG+F: /    |
| 3. C: /     | 8. CC+F: /    |
| 4. F: /     | 9. CG+F+R: /  |
| 5. CG+C: /  | 10. CC+F+R: / |

### Después

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. Cer.N: / | 6. CC+C: /    |
| 2. P: /     | 7. CG+F: /    |
| 3. C: /     | 8. CC+F: /    |
| 4. F: /     | 9. CG+F+R: /  |
| 5. CG+C: /  | 10. CC+F+R: / |

### Después

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. Cer.N: / | 6. CC+C: /    |
| 2. P: /     | 7. CG+F: /    |
| 3. C: /     | 8. CC+F: /    |
| 4. F: /     | 9. CG+F+R: /  |
| 5. CG+C: /  | 10. CC+F+R: / |

### Después

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. Cer.N: / | 6. CC+C: /    |
| 2. P: /     | 7. CG+F: /    |
| 3. C: /     | 8. CC+F: /    |
| 4. F: /     | 9. CG+F+R: /  |
| 5. CG+C: /  | 10. CC+F+R: / |

### Después

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. Cer.N: / | 6. CC+C: /    |
| 2. P: /     | 7. CG+F: /    |
| 3. C: /     | 8. CC+F: /    |
| 4. F: /     | 9. CG+F+R: /  |
| 5. CG+C: /  | 10. CC+F+R: / |

### Después

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. Cer.N: / | 6. CC+C: /    |
| 2. P: /     | 7. CG+F: /    |
| 3. C: /     | 8. CC+F: /    |
| 4. F: /     | 9. CG+F+R: /  |
| 5. CG+C: /  | 10. CC+F+R: / |

### Después

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. Cer.N: / | 6. CC+C: /    |
| 2. P: /     | 7. CG+F: /    |
| 3. C: /     | 8. CC+F: /    |
| 4. F: /     | 9. CG+F+R: /  |
| 5. CG+C: /  | 10. CC+F+R: / |

### Después

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. Cer.N: / | 6. CC+C: /    |
| 2. P: /     | 7. CG+F: /    |
| 3. C: /     | 8. CC+F: /    |
| 4. F: /     | 9. CG+F+R: /  |
| 5. CG+C: /  | 10. CC+F+R: / |

### Después

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. Cer.N: / | 6. CC+C: /    |
| 2. P: /     | 7. CG+F: /    |
| 3. C: /     | 8. CC+F: /    |
| 4. F: /     | 9. CG+F+R: /  |
| 5. CG+C: /  | 10. CC+F+R: / |

### Después

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. Cer.N: / | 6. CC+C: /    |
| 2. P: /     | 7. CG+F: /    |
| 3. C: /     | 8. CC+F: /    |
| 4. F: /     | 9. CG+F+R: /  |
| 5. CG+C: /  | 10. CC+F+R: / |

### Después

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. Cer.N: / | 6. CC+C: /    |
| 2. P: /     | 7. CG+F: /    |
| 3. C: /     | 8. CC+F: /    |
| 4. F: /     | 9. CG+F+R: /  |
| 5. CG+C: /  | 10. CC+F+R: / |

### Después

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. Cer.N: / | 6. CC+C: /    |
| 2. P: /     | 7. CG+F: /    |
| 3. C: /     | 8. CC+F: /    |
| 4. F: /     | 9. CG+F+R: /  |
| 5. CG+C: /  | 10. CC+F+R: / |







