

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
INGENIERÍA EN DISEÑO DE PRODUCTOS
VALPARAÍSO – CHILE



“Emotional art concepts on Surfboards”

MIHAERA OLIVARES PAOA
MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO EN DISEÑO DE
PRODUCTOS
PABLO PRIETO CABRERA
MARZO – 2017

AGRADECIMIENTOS

Agradecer principalmente al proyecto Fondecyt N° 1130674, por generar un espacio óptimo de desarrollo, presentar un plantel adecuado y disponer de herramientas de ejecución dispensables para el propósito de este proyecto.

También un especial agradecimiento al profesor guía de esta investigación Dr. Pablo Prieto, que gracias a su disposición y colaboración gradual en los avances del proyecto, lograron acertar un enfoque optimo en el desarrollo de la propuesta presente.

Además un gran reconocimiento a aquellos individuos que son proveedores, motivadores, predicadores de conocimiento, que en base a sus metodologías y experiencias suscitan una cota de optimismo, un espacio arraigado de análisis, una apertura hacia perspectivas amplias y variadas.

DEDICATORIA

“A los porrazos, viajes, buena compañía y momentos que fueron parte de esta travesía”.

En especial a Vanessa Wetzel por todo.

RESUMEN EJECUTIVO

En la presente memoria se realiza el trabajo dentro del marco del proyecto FONDECYT 1130674, con el desarrollo de una herramienta CAD que asiste al diseñador en la búsqueda de formas conceptuales en el diseño gráfico de las tablas de surf.

La herramienta funciona bajo los principios del diseño paramétrico a través de los software Rhinoceros y Grasshopper, con la interacción de parámetros que permiten alterar la geometría de las formas, obteniendo una amplia gama de rasgos estéticos que determinaran la percepción del producto.

El escaso conocimiento técnico sobre las tablas de surf por parte del consumidor, destaca la importancia que tiene el diseño gráfico al momento de adquirir el producto. Por tanto, la base del proyecto es generar diseños con conceptos integrados sobre la tabla, de manera que la percepción del producto sean acordes a los conceptos y gustos del consumidor, conceptos que son

propios o familiarizados por el rubro en el que se desenvuelve el proyecto, como agresivo, relajado, enérgico, atrevido y discreto.

ABSTRACT

In this report, the work is carried out within the framework of the FONDECYT project 1130674, with the development of a CAD tool that assists the designer in the search for conceptual forms in the graphic design of surfboards.

The tool works under the principles of parametric design through the software Rhinoceros and Grasshopper, with the interaction of parameters that allow altering the geometry of the forms, obtaining a wide range of aesthetic features that determine the perception of the product.

The lack of technical knowledge about surfboards by the consumer, highlights the importance of graphic design at the time of purchasing the product. Therefore, the basis of the project is to generate designs with integrated concepts on the table, so that the perception of the product are in line with the concepts and tastes of the consumer, concepts that are own or familiarized by the

area in which the project unfolds, as aggressive, relaxed, energetic, daring and discreet.

ÍNDICE

GLOSARIO	10
INTRODUCCION	13
SURFBOARDS	18
1.2.1 Shapers.....	19
1.2.2 Tablas de surf y su evolución.....	19
1.2.3 El arte de creación de una tabla	25
DESARROLLO GRÁFICO SOBRE LOS SURFBOARDS	27
1.3.1 Arte visual en Surfboards	28
1.3.2 Nuevos métodos de personalización	30
1.3.3 Comunicación visual de sus productos	31
1.3.4 Conclusión	33
PROYECTO FONDECYT	36

2.4.1 Contexto del proyecto	37	DESARROLLO DE LAS ÁREAS DEL PROYECTO	60
2.4.2 Ingeniería Kansei	37	3.7.1 Desarrollo de propuesta	61
2.4.3 Campo de aplicación Kansei	39	3.7.2 Área de diseño	61
2.4.4 Fondecyt.....	40	3.7.3 Área de tecnología	61
2.4.5 Desarrollo actual del proyecto	40	3.7.4 Área de negocio	62
PERSONALIDAD EN PRODUCTOS.....	43	3.7.5 Propuesta	62
2.5.1 Precepción de productos	44	3.7.6 Ventajas de la propuesta.....	62
2.5.2 Desarrollo de conceptos	45	DESARROLLO DE HERRAMIENTA CAD	63
2.5.3 Investigación en la aplicación de conceptos	51	3.8.1 Rhinoceros.....	64
OPORTUNIDAD	55	3.8.2 Grasshopper	64
2.6.1 Oportunidades.....	56	3.8.3 Desarrollo de la herramienta CAD .	66
2.6.2 Mercado Objetivo	57	APLICACIÓN Y USABILIDAD	102
2.6.3 Estudio de mercado	57	3.9.1 Aplicación	103
2.6.4 Proyección futura	58	3.9.2 Aplicación en Productos.....	103

3.9.3 Usabilidad.....	106
FABRICACIÓN DE PROTOTIPO	114
3.10.1 Impresiones sobre láminas.....	115
MODELO DE NEGOCIOS.....	119
4.11.1 Introducción.....	120
4.11.2 Canvas	121
CONCLUSIÓN	126
REFERENCIAS	128
ANEXOS	134

GLOSARIO

CAD: Diseño asistido por computadora.

Fondecyt: Fondo nacional de desarrollo científico y tecnológico.

Rhinoceros 3D: Es una herramienta de software de diseño asistido por computadora para modelado en tres dimensiones basado en NURBS.

NURBS: Non-uniform rational B-spline, es un modelo matemático utilizado en la computación gráfica para generar, representar curvas y superficies.

Grasshopper: Es un editor de algoritmos gráficos estrechamente integrado con las herramientas de modelado 3-D de Rhino, para los diseñadores que están explorando nuevas formas utilizando algoritmos generativos.

Shaper: Artesano especializado en la confección de tablas de surf.

Shaping: Proceso de elaboración de tablas.

Surfboards: Tabla de Surf para deslizar sobre las olas del mar.

Glassing: Procesos por el cual se utiliza una cantidad determinada de fibra de vidrio sobre la tabla de surf para sellar y otorgar resistencia, durante el procesos de fabricación.

UNIDAD 01

CONTEXTUALIZACIÓN

Introducción, Surf y
personalización de tablas

CAPITULO 01

INTRODUCCION

Presentación del
proyecto abordado

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El surf es una de las expresiones de diversión en el mar que ha estado presente en la sociedad hace aproximadamente más de 500 años, el deslizamiento sobre las olas implica el uso de una tabla de surf y el desarrollo de estos implementos ha tenido en el tiempo un rol muy importante en la evolución de este deporte gracias a los avances tecnológicos. La tabla es un elemento comúnmente personal, porque se encuentran presentes en variadas formas, tamaños y diseños, son netamente dependientes de las preferencias e intereses del surfista. Parte importante de esta personalización recae en la gráfica, otorgándole un valor agregado de diferenciación entre una tabla y otra. Actualmente los diseños vienen preestablecidos o son escogidos por el consumidor, representando una extensión de sus gustos.

“Emotional art concept on Surfboards” busca asociar conceptos en la personalización gráfica de las tablas de surf, creando un

producto que refleja el estilo de vida y personalidad del consumidor dentro del rubro del surf.

El proyecto FONDECYT “The new CAD tool to assist Designers on the process of shape development”, plantea el desarrollo de una herramienta CAD que asesora al diseñador en la búsqueda de conceptos en el modelado de productos (FONDECYT, 2013). En base a lo anterior, dentro de la propuesta se definen conceptos vinculados a emociones y cualidades geométricas, trabajo en conjunto validado por los participantes del proyecto y los usuarios al que va dirigido. Una vez definidos estos conceptos se aplican en la representación visual del diseño gráfico de la tabla de surf, con la finalidad de plasmar los conceptos trabajados en el presente proyecto. Esta integración se realiza a través del diseño paramétrico en *Grasshopper*. Por tanto, se plantea un software de personalización de conceptos, otorgando a las tablas de surf una personalidad adecuada.

El presente proyecto es el desarrollo de una herramienta CAD que asiste al diseñador en plasmar conceptos sobre la personalización gráfica de las tablas de surf, con el objetivo que la forma de la tabla quede en un segundo plano y el diseño sea el principal comunicador. Esta herramienta permite interactuar con los parámetros, lo cual genera nuevas posibilidades en la geometría de los diseños, por tanto, se instaura un procedimiento distinto con posibilidades nunca antes vistas o aplicadas en este rubro.

Los objetivos de la presente memoria:

- Desarrollo de una herramienta CAD de transiciones geométricas entre conceptos distintos acordes al área del surf, mediante la modificación de parámetros.
- Definir patrones exactos de parametrización para aludir a los conceptos de forma exacta.

- Crear prototipos a través de impresiones en láminas escaladas a las dimensiones de una tabla de surf, para posteriormente lograr un tratamiento afinado cercano al producto ideal.

La memoria abarca desde una contextualización breve de la cultura del surf y su desarrollo actual en cuanto a la comunicación visual de sus productos, para luego pasar por las bases del proyecto FONDECYT que dieron inicio a la propuesta presente, luego se presenta la elaboración de la herramienta CAD, su uso y posibles aplicaciones, para finalizar con una propuesta de negocios atractiva para el proyecto. Todo está comprendido en 4 unidades distribuido en 10 capítulos:

Capítulo 2: Surfboards

Se explica este implemento en particular y su importancia en este rubro, a través de sus

características más importantes y su influencia en la evolución de este deporte.

Capítulo 3: Desarrollo gráfico sobre los Surfboards

Presenta el desarrollo relacionados a la personalización grafica de las tablas de surf y la comunicación visual y emocional de sus productos en la actualidad.

Capítulo 4: Proyecto Fondecyt

Presenta el proyecto base de la memoria, sus referentes cercanos y como gradualmente fue tomando forma en base a los estudios anteriores.

Capítulo 5: Desarrollo de Conceptos

Se presenta proceso de definición de conceptos a través de características geométricas, su influencia en la percepción de los consumidores y los utilizados para esta memoria.

Capítulo 6: Oportunidad

Presenta las oportunidades que tiene el proyecto frente al mercado en relación a la personalización grafica de las tablas de surf y se plantea el público objetivo de la propuesta.

Capítulo 7: Desarrollo de las áreas del proyecto

Se darán a conocer los requerimientos de cada área de desarrollo del proyecto: Diseño, Tecnología y Negocio.

Capítulo 8: Desarrollo de herramienta CAD

Se da a conocer el software utilizado para la elaboración, el desarrollo y resultados de la parametrizacion de las formas conceptuales.

Capítulo 9: Aplicación y usabilidad de la herramienta

Se presentan las posibles aplicaciones del desarrollo parametrizado y su uso paso a paso.

Capítulo 10: Proceso de fabricación de prototipo

Se da conocer la elaboración, impresión e instalación de las láminas sobre las tablas de surf.

Capítulo 11: Proyecciones de Negocio

Se sitúa el proyecto en un escenario de negocios por medio del modelo CANVAS, con el análisis de sus ítems que abarcan ingresos, costos, canales, ventas, etc., para su viabilidad económica.

CAPITULO 02

SURFBOARDS

Shapers, desarrollo de tablas de surf y
proceso de elaboración actual

1.2.1 Shapers

Las tablas de surf que hoy en día se utilizan vienen de un largo camino, con la dedicación de varios artesanos en el shaping para desarrollar cada vez mejores tablas. Los avances en el diseño en todos estos años han variado en tamaño, peso y forma, materialidad, hasta diferentes tipos de tablas diseñadas para olas específicas.

El diseño siempre ha sido algo muy personal. Shapers tienden a ser surfistas, y el diseño de las tablas tiene una retroalimentación ingenieril importante. Profesionales del surf trabajan muy de cerca con los shapers, ya que cada uno monta las olas de forma diferente, y son los que mejor conocen como su tabla debe funcionar. El proceso de diseño de una tabla siempre ha sido un asunto de prueba y error, un modelo es elaborado, se experimenta directamente en el agua, se considera la retroalimentación y se alteran acorde a los resultados.

Este es el proceso base que tienen estos artesanos desde sus inicios hasta la actualidad, con la diferencia que en el tiempo han ingresado diversas áreas de conocimiento y tecnología, que han generado un desarrollo en conjunto con resultados innovadores en el alcance de características nuevas y cuidado del medio ambiente.

1.2.2 Tablas de surf y su evolución

La historia del surf es la innovación en el diseño de las tablas de surf (Rhodes, 2016). El surf como lo conocemos hoy comenzó en Hawaii alrededor del 1200 d.C, cuando polinésicos provenientes de Tahiti además de traer animales, frutas, etc., trajeron el surf. Los primeros surfistas lo realizaban a través de tablas que no tenían mayor trabajo como se ve en la imagen 1.2.1, a diferencia de los polinésicos de la realeza que posteriormente tenían tablas que eran cuidadosamente confeccionadas y bendecidas por sacerdotes. En estos tiempos se usaban mayoritariamente

tres tipos de tablas: “The small paipo” (ver imagen 1.2.1), usado por niños; “long olo” de 80 kilos y 20 pies de largo, por la clase dominante; y la “alaia” (ver imagen 1.2.2), con un tamaño medio a la anterior, usado principalmente por monarcas, destacando por su respuesta y maniobrabilidad, permitiendo montar la ola en zonas de mayor dificultad (Warshaw, 2010).



Imagen 1.2.1 Uso de una tabla Paipo / Fuente: (Surfer Today, 2016)

El siguiente mayor avance en el diseño de tablas no apareció hasta 1920 con Tom Blake (ver imagen 1.2.3), quien transformo el surf en

un deporte nacional en Estados Unidos, considerado uno de los fundadores de la cultura del surf en California. Revoluciono el diseño al utilizar materiales livianos y el uso de una quilla, pieza de madera saliente a lo largo y por debajo de la tabla para generar control y estabilidad sobre la tabla (Blake, 1935).

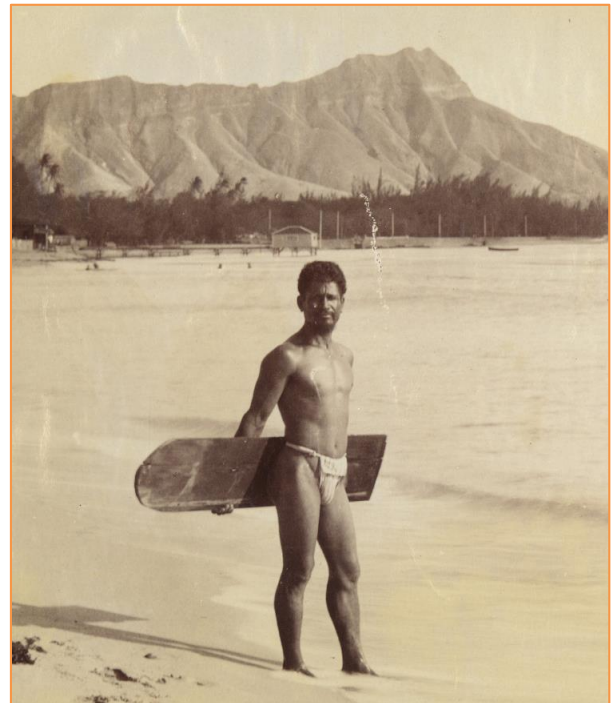


Imagen 1.2.2 Tabla “alaia” / Fuente: (Martin, 2013)

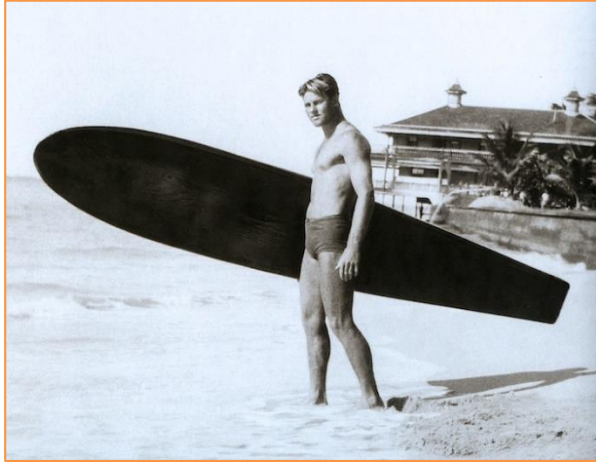


Imagen 1.2.3 Tom Blake Waikiki 1924 / Fuente: (Ternstrom, s.f.)

Otro salto importante en el diseño de tablas de surf fue posterior a la segunda guerra mundial, tornándose más técnico, con los avances en el plástico destinados al desarrollo de aviones americanos y las compañías de botes, se dispusieron hacia al mercado de los consumidores. Bob Simmons o “padre de los surfboards modernos” fue el responsable de integrar este desarrollo, hombre perteneciente a la fuerza aérea, después de la segunda guerra se obsesiono con crear la tabla más rápida en el mundo por medio de la búsqueda

de materiales más livianos. Finalmente en 1949, se fijó en el uso de poliestireno, sellándolo con el uso de fibra de vidrio y resina, obteniendo los resultados que buscaba. La tabla estaba constituida por un núcleo de espuma de poliestireno, cubierta por una chapa de madera y sellada con resina como se ve en la imagen 1.2.4, frente a las tablas anteriores que eran totalmente sólidas y pesadas.



Imagen 1.2.4 Simmons surfboards / Fuente: (Museum, 2016)

Los diseño de Simmons se mantuvieron hasta mediados de 2000s, con la aparición foam

(espuma) de poliuretano, más liviano, resistente y manejable. 1960 es considerado “la era dorada del surf” (Rhodes, 2016), especialmente por los cambios brusco de tamaño de las tablas, desde 10 pies a 8 pies, para posteriormente en 1970 marcar con un largo de 6 pies. Este desarrollo marca un cambio brusco en la manera de montar las olas, ya que forzó a los surfistas a adoptar una posición más agachada y agresiva, pero que les permitía acercarse a zonas de la ola que eran impensables.

“Los materiales básicos y métodos de confeccionamiento no han cambiado mucho en los últimos 40 años” dijo CEO de Firewire Surfboards (Siemens, 2006). Esta empresa que actualmente marca una vanguardia en el diseño de tablas de surf, explica que para lograr mejoras en la forma de montar las olas, solo es posible alcanzarlo con nuevos materiales y métodos de construcción, obteniendo oportunidades de nuevos diseños como se ve en la imagen 1.2.5. Firewire ha

mejorado factores importantes sobre los surfboards, como la flexibilidad, maniobrabilidad, durabilidad y amigable con el medio ambiente, permitiendo al igual que otras marcas actuales llevar el surf a niveles que no eran concebidos como la ilustración siguiente:



Imagen 1.2.5 Firewire surfboards e innovación en sus diseños / Fuente: (Firewire Surfboards, 2017)

Un avance importante en el desarrollo de las tablas de surf en la actualidad a modo ejemplo, representa como distintas áreas de conocimiento o especialidades al trabajar en conjunto pueden alcanzar productos innovadores. En esta ocasión con la creación de un foam (poliuretano comprimido) en base

a aceite de algas marinas manteniendo las propiedades dinámicas y de trabajo con el material, realizado en conjunto con shapers y biotecnología (ver imagen 1.2.6). Estos son eventos actuales que demuestran cómo se abren puertas hacia otros diseños y como forman parte de la evolución de este deporte.

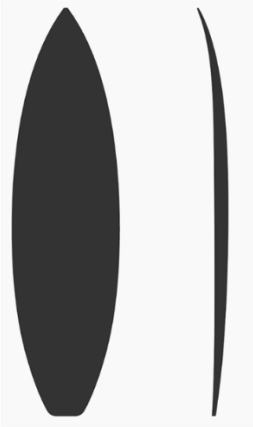


*Imagen 1.2.6 Foam hecho de aceite de algas marinas /
Fuente: (UC San Diego, 2015)*

Otro avance muy importante es la relación entre los consumidores y los shapers para cuando se desea personalizar una tabla, ya que antes uno debía acercarse hacia ellos, cuando hoy en día son los shapers los que se han acercado, a través de las interfaces

tecnológicas que existen. Al ingresar a sus sitios disponen de una página intuitiva en el que el usuario puede interactuar de forma directa con la forma, dimensiones, tamaños, colores, etc., permitiéndoles visualizar en tiempo real como se verá su producto final. Un ejemplo de otra compañía que dispone de aquellos servicios es Channel Island, con una interface de personalización (ver imagen 1.2.7).

Este sitio web funciona por tres etapas, la primera se enfoca en la forma como se ve en la imagen 1.2.7 con la tabla de color negro, donde se escoge la altura, ancho, tipo de cola, los litros que lo relacionan con su flotabilidad, etc. La segunda etapa corresponde a la instalación de accesorios para reforzamiento y el tipo de sistema de quillas, ya que existen una variedad en el mercado, para finalmente personalizar la tabla en algún color en particular que desee el consumidor (ver imagen 1.2.8). La última etapa se relaciona a los medios de pago y envío.



LOGIN FOR YOUR DIMS

RECOMMENDED DIMENSIONS

6'0	19	2 7/16	28.9 L
-----	----	--------	--------

CUSTOMIZE X STOCK DIMS

SHAPE > SET UP > GRAPHICS

CUSTOM DIMENSIONS VOLUME 29.0L

Length

Width

Thickness

Tail

\$ 706.00 RESET NEXT

Imagen 1.2.7 Interface personalización / Fuente: (Channel Island, 2017)

LOGIN FOR YOUR DIMS

RECOMMENDED DIMENSIONS

6'0	19	2 7/16	28.9 L
-----	----	--------	--------

CUSTOMIZE X STOCK DIMS

SHAPE > SET UP > GRAPHICS

STRINGER & PLUGS

CHANGE STRINGER WOOD Bass

Fin Configuration

CHANGE FIN SYSTEM Futures

CHANGE FIN PLUGS COLOR White

CHANGE CENTER PLUG COLOR White

OPTIONS

Blank

CHANGE GLASSING LAYUP Ultra Light (4E+4E/4E)/Sand Only

Layup Upgrades

Finish

Channels

☐ Rail Channels (Deck) (+\$75.00)

☐ Black Flag Concave Deck (+\$50.00)

\$ 706.00 RESET PREVIOUS NEXT

Imagen 1.2.8 Interface personalización, forma, tamaño, colores, etc. / Fuente: (Channel Island, 2017)

Para el uso de esta interface, se requieren ciertos conocimientos, ya que se debe conocer que especificaciones son mejores de acuerdo al peso, experiencia y finalidad que busca el surfista. El escoger una tabla inadecuada puede generar complicaciones y un aprendizaje lento.

1.2.3 El arte de creación de una tabla

Las tablas inicialmente como se mencionó en la sección anterior eran prácticamente sólidas y pesadas, con la utilización de madera, pero con la aparición y uso general de poliuretano en base a foam tiene un procedimiento que actualmente sigue siendo el más utilizado con pequeñas variaciones en los métodos y materiales. Los procesos de elaboración se presentan en las siguientes dos etapas de forma general:

Etapas 1: Forma

Shapers transforman los blanks foam, material base conformado por poliuretano

expandido en forma de bloque. Este proceso puede ser a mano o a través de una maquina CNC (ver imagen 1.2.9), cepillo eléctrico (ver imagen 1.2.10), lijadora rotativa, etc. La forma es totalmente dependiente de la finalidad del producto y las especificaciones que desee el surfista.

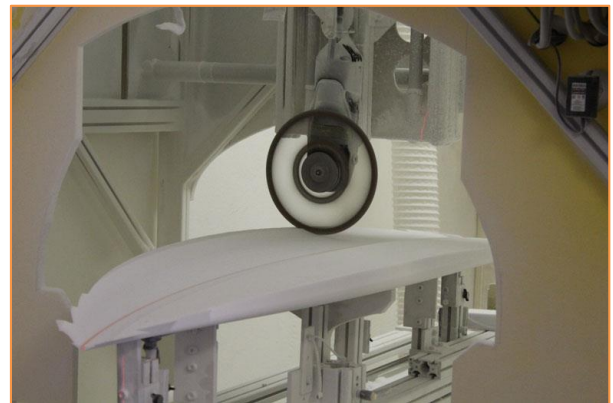


Imagen 1.2.9 Etapa 2, proceso con CNC / Fuente: (Trioceansurf, 2015)



Imagen 1.2.10 Etapa 1, proceso de forma con cepillo eléctrico / Fuente: (The Inertia, 2015)

Etapa 2: Grafica y Laminación

Luego de obtener la forma se debe realizar un glassing sobre la tabla. Antes de este proceso se puede implantar un diseño gráfico de forma opcional, ya que los materiales posteriores aislarán por completo el contacto directo con el foam. Con el diseño terminado comienza el glassing, que consiste en instalar varias telas de fibra de vidrio por ambos lados de la superficie de la tabla, que son aproximadamente tres telas, que varían en el tamaño de la tabla o dureza que se desee. La

reacción química entre la resina y la fibra es tratada con agentes que otorgan dureza y aceleran la reacción, tornándose viscoso. Se debe esparcir por toda la superficie de la tabla para posteriormente esperar que seque debido a los agentes (ver imagen 1.2.11). El material al secarse adquiere un mayor espesor, por tanto el shaper lija las superficies removiendo gran parte del proceso anterior. Finalmente se instalan los sistemas restantes como lo son las quillas para otorgar estabilidad y control al momento de deslizarse sobre las olas.



Imagen 1.2.11 Proceso de laminación (glassing), etapa 2 / Fuente: (The Inertia, 2015)

CAPITULO 03

DESARROLLO GRÁFICO SOBRE LOS SURFBOARDS

Arte visual en Surfboards, métodos nuevos de
personalización, comunicación visual y
emocional de sus productos

1.3.1 Arte visual en Surfboards

“El arte visual consiste en la facultad de comunicar a los demás, los propios sentimientos, mediante el empleo de signos exteriores; y en particular en realizar y manifestar a través de lo perceptible principalmente por la mirada” (Banco de la republica actividad cultural, 2015). Con el desarrollo de las tablas de surf se abre un lienzo más, una extensión de expresiones y emociones. Los surfboards actualmente tienen un material base muy similar de color blanco y la superficie en el tiempo se ha utilizado para realizar arte a través de varios métodos. Actualmente en el mercado los diseños vienen establecidos por el fabricante (ver imagen 1.3.1), pueden ser personalizados en el proceso de fabricación o son realizados por los consumidores una vez adquirido el producto.



*Imagen 1.3.1 Arte visual sobre las tablas de surf /
Fuente: (Surf Edukators, 2017)*

Los métodos generales de aplicación son los siguientes:

Posca: Esto se refiere al uso de lápices de pintura que se pueden usar en todo tipo de superficies, son fáciles de usar y se encuentran disponibles en varios colores. También se usa en las tablas de snowboard y skate. Un ejemplo se puede ver en la imagen 1.3.2.



Imagen 1.3.2 Trabajo con lápices posca realizado por chileno Ignacio Vargas / Fotografía: AndyFotos (Chile Surf, 2014)

Aerógrafo: Se necesita un compresor y tempera en base a agua. Se logra una distribución equitativa sobre los diseños de tablas (ver imagen 1.3.3).



Imagen 1.3.3 Trabajo en aerógrafo / Fuente: (Surf Educator, 2017)

Calcomanía: Se puede crear tu propio diseño e imprimirlo con algún material que incorpore adherencia o simplemente con el uso de la resina que cumple la misma función. En esta sección también se encuentran las láminas, que son diseños impresos sobre los materiales de trabajo (este caso en particular se explica en detalle más adelante), (ver imagen 1.3.4).



Imagen 1.3.4 Calcomanía impresa en papel de arroz y adherida con resina / Fuente: (Surf Educators, 2017)

Latas de aerosol: Es otra técnica utilizada por su facilidad, bajo costo y no se remueve al estar en contacto con el mar y los movimientos de los surfistas (ver imagen 1.3.5).



Imagen 1.3.5 Trabajo con aerosol / Fuente: (Surf Edukators, 2017)

Existen varios otros métodos, pero los anteriores corresponden a los más utilizados. Los diseños actualmente no tienen una definición en particular, son muy variados y de diferentes estilos, que encaja con la distinción de gustos entre una persona y otra, la tabla de surf es un objeto individual desde su forma hasta los diseños que van sobre esta.

1.3.2 Nuevos métodos de personalización

Existen varias empresas que ofrecen servicios de diseño sobre las tablas, pero últimamente ha habido métodos innovadores en facilitar el

proceso y disponer de una alta calidad sin afectar las propiedades en la elaboración de la tabla de surf, otorgando diseño duraderos para el consumidor.

Un ejemplo en particular es Boardlams, quienes afirman fuertemente que la tabla es más que una herramienta, es algo personal y es un reflejo de los surfistas (Boardlams, 2017). Esta empresa realizan tablas de surf a medida, pero su fuerte está en la personalización gráfica, otorgando opciones de ordenar solo el material de diseño o con la tabla incluida. Presentan una interface intuitiva que se puede ver en tiempo real el diseño gráfico sobre la tabla, la página dispone de algunos diseños que son totalmente manipulables por los usuarios, donde se pueden ubicar en la zona que se desee, colores, ajustar tamaños e incluso subir diseños propios del ordenador (ver imagen 1.3.6). Constantemente suben material para el consumidor y generan una conexión con varios artistas como trabajo en

conjunto donde puedes encontrar sus obras, con la finalidad de ayudar a los usuarios lograr algo más personal.

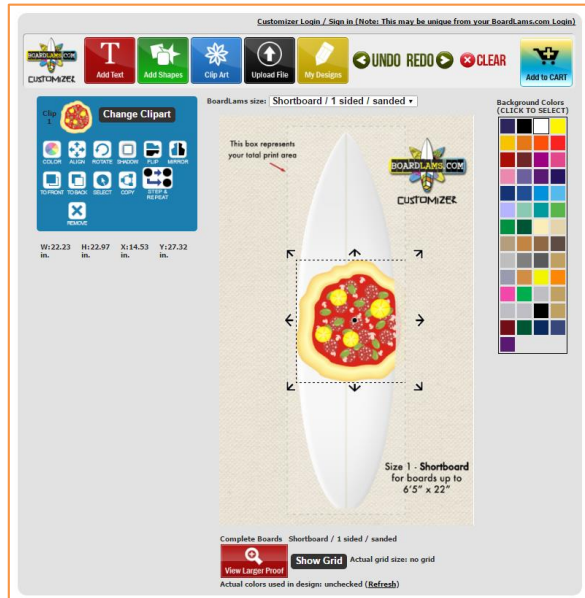


Imagen 1.3.6 Interface de personalización grafica de Boardlans / Fuente: (Boardlans, 2017)

1.3.3 Comunicación visual de sus productos

En la comunidad existente se utiliza mucho el nombre de surfistas conocidos, las marcas de tablas de surf venden principalmente por su

renombre dentro del mercado, que al utilizar profesionales genera un fuerte referente de ventas (ver imagen 1.3.7). Existen otras formas de comunicación con otro tipo de valor agregado ya sea por las comunidades que integra, impacto en el medio ambiente, destacando ámbitos sociales, la materialidad y tecnología aplicada, etc.

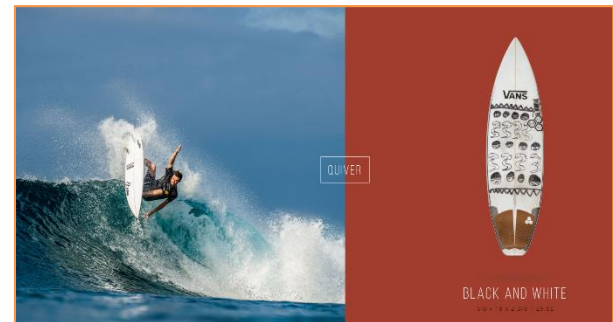


Imagen 1.3.7 Channel island promocionando sus tablas / Fuente: (Channel Island, 2017)

También se presentan a través del uso de conceptos que describen los estilos de algunos surfistas al montar las olas, y un claro ejemplo es FCS, compañía australiana que comercializa quillas utilizando referentes

importantes del surf profesional, como se aprecia en la imagen 1.3.8, enfatizando características como dinámico, versátil, poder, fluido, rápido, explosivo, etc., representando sus estilos al momento de surfear.

En relación a la imagen 1.3.8, varios de sus productos requieren de algún tipo de apoyo referencial para complementar la comunicación del producto que se está ofreciendo. Por ejemplo los diseños gráficos en el mercado de las quillas, se presentan a través de conceptos gráficos como se puede ver en la imagen 1.3.9, para luego detallar los aspectos técnicos, además de usar referentes importantes. Esto se debe al poco conocimiento por parte de los consumidores frente a los aspectos técnicos de sus productos.



Imagen 1.3.8 Quillas FCS con conceptos de sus estilos de surf / Fuente: (FCS, 2016)



*Imagen 1.3.9 Quillas FCS con conceptos de venta /
Fuente: (FCS , 2016)*

También otro punto importante son sus publicidades generales que evocan un estilo de vida relajado y de espíritu libre, como la ha hecho la compañía cerveza Corona (ver imagen 1.3.10)



*Imagen 1.3.10 Surf publicidad cerveza Corona /
Fuente: (Pepperpassport, 2015)*

1.3.4 Conclusión

Los antecedentes anteriores otorgan una idea general de como el surf es un arte muy personal, desde el diseño de la tabla, su fabricación hasta la personalización gráfica, generando espacios de integración de áreas de distinta índole, donde el trabajo en conjunto permiten que el arte se integre a través de métodos innovadores, acercándose cada vez más a los gustos y necesidades de los consumidores.

El arte visual es una manera de expresión que contiene información, a través de sus formas, colores, etc., con características que nos permiten determinar o clasificar el producto. Antes se priorizaba en los elementos de diseño de forma de la tabla de surf, pero actualmente ha habido un desarrollo en la calidad en el diseño gráfico, tomando una fuerte relevancia en la elección de un surfboard, acercándose a los usuarios permitiéndoles interactuar por medio de

interfaces online, visualizando el producto en tiempo real.

El marketing o la comunicación de sus productos llevan generalmente el uso de referentes importantes con surfistas profesionales, la utilización de conceptos que son propios del rubro, definidos por los estilos de montar las olas, estilo de vida, etc.

El diseño gráfico, cumple un rol importante en la comunicación, ya que son utilizados por la compañía y adheridos sobre las superficies de la tabla o quillas, afectando nuestra percepción por los elementos utilizados, su geometría, textura, colores, etc., son diseños atractivos que en variados casos no existe una comunicación entre lo que se desea ofrecer y lo que el producto representa.

UNIDAD 02

PROYECTO FONDECYT 1130674

Herrameinta CAD

CAPITULO 04

PROYECTO FONDECYT

Contextualización, Kansei, herramienta CAD

2.4.1 Contexto del proyecto

En este capítulo se explicará la investigación asociada a FONDECYT y los avances que se han realizado hasta ahora. Pero para poder comprender las bases del proyecto y la presente propuesta, existen antecedentes de metodologías con bases similares a FONDECYT 1130674, referentes que tienen un foco hacia el usuario en el desarrollo de productos, con la finalidad de captar la voz de los consumidores y plasmar sus requerimientos en diseños concretos. Kansei es uno de los métodos que fue base directa para el planteamiento del proyecto FONDECYT, caracterizado por centrarse en las apreciaciones subjetivas y gustos del usuario. Por tanto en este capítulo se iniciará con una comprensión de la metodología Kansei, para después entender las ventajas, similitudes que tiene este proyecto en comparación y cómo influyen en la actual memoria.

2.4.2 Ingeniería Kansei

Es uno de los referentes importantes para comprender de mejor manera el proyecto Fondecyt. El nombre Kansei alude a los sentimientos que el usuario siente con respecto a un producto, se trata de una metodología de desarrollo ergonómico de nuevos productos orientadas al consumidor basada en trasladar y plasmar las imágenes mentales, percepciones, sensaciones y gustos del consumidor en los elementos de diseño que componen un producto.

Todo es en base a la voz de los usuarios para conocer los requisitos que desee, traduciéndose en especificaciones de diseño, pero no todas se presentan de forma objetiva (altura, peso, etc.), Kansei permite tomar los aspectos subjetivos y poco definidos para traducir en elementos de diseño, acorde a las preferencias del usuario o “Hacer a la medida”. Para un correcto funcionamiento del método se incorporan conceptos que no

proviengan de idea preconcebidas de los técnicos y diseñadores, sino desde todos los ámbitos de desarrollo del producto, como vendedores, diseñadores, consumidores, etc. La estructura general de la metodología es la siguiente (Nagamachi M. , 1995):

- Obtener y cuantificar la respuesta del usuario en términos Kansei (valoración psicosociologica).
- Identificar las características de diseño de un producto desde la percepción del usuario.
- Implementar la herramienta a partir de los datos anteriores.
- Ajustar el diseño del producto a los cambios sociales y a los que se producen en las preferencias de los usuarios con el paso del tiempo.

Su funcionamiento utiliza una serie de herramientas, pero la más utilizada es Kansei tipo II o KES (Kansei Engineering System), que consiste en un sistema experto que

transforma los sentimientos del consumidor (“kansei”) en elementos de diseño. A partir de las palabras descriptivas, el sistema experto genera por si solo las características del diseño (dimensiones, colores, etc.). Un KES funciona de la siguiente forma: el usuario (fabricante, diseñador, e incluso consumidor) introduce en el sistema las palabras que identifican los atributos deseados en el producto, para esto es necesario primero decidir el ámbito de aplicación, recopilar las palabras kansei y aplicar el diferencial semántico para definir los ejes semánticos del producto. Una vez ingresadas las palabras, se genera un reconocimiento en su base de datos de palabras, si es efectivo, utiliza la base de datos de imagen y decide los elementos de diseño y color que más se ajustan a las palabras utilizadas por el usuario (M.A. Artacho).

KES se puede utilizar de dos formas, como soporte para el diseñador, para traducir los sentimientos en elementos de diseño, o como

sistema de evaluación de un diseño, donde el diseñador puede conocer cuál va a ser la interpretación del usuario a través de combinaciones de parámetros de diseño y de colores, representado en el esquema de la imagen 2.4.1.

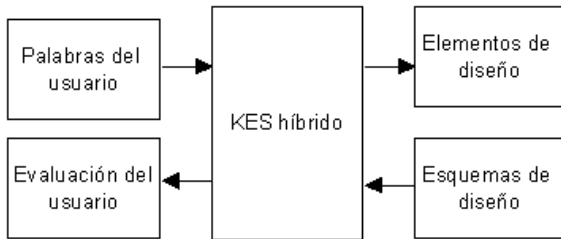


*Imagen 2.4.1 Diagrama del proceso reversible KES /
Fuente (M.A. Artacho)*

2.4.3 Campo de aplicación Kansei

En los últimos 10 años la aplicación Kansei ha sido relativamente frecuente, este capítulo alude un par de ejemplo de aplicación para complementar el desarrollo de Fondecyt. Los primeros en aplicar esta metodología fueron Nissan, Mazda y Mitsubishi, para Mazda con su automóvil modelo Miata por ejemplo, las

palabras Kansei fueron deportivas y jóvenes, relacionado al ámbito de aplicación de estos usuarios. La necesidad era el deseo de desplazarse de forma rápida y ruidosa, y los elementos de diseño se realizaron en el motor para generar cambios en su sonido, para posteriormente convertirse en el descapotable más vendido.

Otro caso particular es el caso de un refrigerador, donde el modelo anterior contenía sus elementos congelados en el compartimiento de más arriba, los usuarios utilizaban mucho los compartimientos de más abajo, generando dolores de espalda. Por tanto se hizo un cambio total en el diseño en cuanto a la distribución, dejando los congelados en la parte inferior del refrigerador.

La ingeniería Kansei es de aplicación a cualquier producto, de alta utilidad en donde los aspectos de percepción cobran mayor importancia. Es diseñar más allá de lo que los

ojos pueden ver, para cubrir las expectativas del consumidor que superan las básicas exigencias de calidad y funcionalidad.

2.4.4 Fondecyt

Parte importante del éxito en el mercado de un producto nuevo recae en la etapa del desarrollo conceptual, que es la descripción, función y características del producto, el diseñador en base a su experiencia personal desarrolla los conceptos estéticos que definirán la forma general del producto (geometría).

Por tanto el proyecto apunta a al desarrollo de una nueva metodología a través un software CAD que asiste al diseñador en el proceso de desarrollo en la búsqueda de nuevas formas alternativas en el desarrollo de nuevos productos. Hasta ahora características estéticas pueden ser fácilmente producidas e identificadas por diseñadores industriales. El otorgar una personalidad determinada a un

producto en relación a su forma es totalmente dependiente de las habilidades y experiencia del diseñador industrial, no existe ningún estudio sistemático en la fase conceptual de un producto.

El proyecto pretende crear una herramienta disponible para diseñadores que sea flexible y personalizada, que permita explorar un rango de soluciones, con solo interactuar con modificadores geométricos de forma intuitiva. La nueva herramienta debe incluir los datos colectados en base a encuestas y descripciones geométricas de formas asociadas a específicos conceptos estéticos.

2.4.5 Desarrollo actual del proyecto

El proyecto Fondecyt nace el años 2013 con el nombre de “The development of a new CAD tool to assit designers on the process of shape development” (FONDECYT, 2013). El estudio se inició con la investigación de productos existentes, pero utilizando solo su forma

The image displays a collection of 30 black silhouettes of various objects, arranged in a 3x10 grid. The objects are diverse, including tools, furniture, and household items. The first row contains a hammer, a magnifying glass, a lamp, a wrench, a saw, a chair, a mug, a teapot, a spoon, and a key. The second row features a vase, a mug, a lamp, a teapot, a bottle, a chair, a lamp, a magnifying glass, a teapot, and a mug. The third row includes a mug, a rocking chair, a lamp, a key, a mug, a teapot, a lamp, a teapot, a spoon, and a key.

Los memoristas parte del proyecto iniciaron con conceptos opuestos como amable y agresivo referente a las formas de copas de vino utilizando solo las siluetas para visualizar la tendencia de cada copa a que concepto, como se ve en la imagen 2.4.3 (Villagrán, 2014).

Estudiante ☐ Profesional ☐	Especialidad	Genero ☐ M ☐ F	Edad
--	--	--	--

Amable

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Agresivo

54321012345

Amable

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Agresivo

54321012345

Amable

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Agresivo

54321012345

Amable

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Agresivo

54321012345

Amable

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Agresivo

54321012345

Amable

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Agresivo

54321012345

Amable

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Agresivo

54321012345

Amable

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Agresivo

54321012345

41

Posteriormente se integran seis nuevos pares de conceptos como elegante-tosco, extrovertido-tímido, alegre-triste, seguro-inseguro y agresivo-amable, mediante varios procedimientos como lo es el de abstracción (Prieto, 2014), que se detalla en el siguiente capítulo. En esta propuesta se adhieren 3 más: Enérgico, Relajado y Atrevido.

El proyecto tiene una base general que conlleva la investigación de como asociamos los productos a personalidades y el desarrollo de la herramienta CAD que facilita los procesos de desarrollo conceptual mencionados en la sección anterior. Por tanto la propuesta presente y de los otros memoristas están bajo el proyecto Fondecyt, pero aplicada a distintos ámbitos o rubros, que en este caso está es el surf.

Para comprender de mejor forma la metodología utilizada para definir los conceptos utilizados, se presenta en el capítulo siguiente.

CAPITULO 05

PERSONALIDAD EN PRODUCTOS

Proceso de desarrollo y definición de
conceptos

2.5.1 Precepción de productos

Usualmente los consumidores cuando refieren a productos usan adjetivos o personalidades comúnmente asociadas a personalidades humanas. Por ejemplo, referencias como “esta es una taza bonita” o “es un auto agresivo”. Esta forma de referirse hacia un producto conlleva a lo que llamamos “personalidad de un producto” (Govers, 2004). El estudio plantea que la personalidad de un producto además de basarse en la forma, influye su textura, olor e incluso el sonido puede definir la personalidad del producto. (Janlert, 1997).

Para un desarrollo de productos óptimo que se ajuste correctamente a las necesidades de los consumidores, estudios han demostrado que vincular algunas de las características no técnicas, como la personalidad, son esenciales para el éxito de un producto nuevo.

Con el fin de desarrollar productos que se ajusten a las necesidades personales de los

consumidores Chen (Chen, 2009), ha identificado y descrito numéricamente las características geométricas claves relacionados con la personalidad del producto y su forma, a través de diferentes tipos de cuchillos, enfatizando la viabilidad para vincular estos dos aspectos. Sin embargo, la investigación está focalizada un solo producto en específico, sin extender la investigación a otros tipos de productos para averiguar si existe una relación universal entre la personalidad de un producto y las características geométricas. Esto abre las posibilidades de nuevas investigaciones como la relación entre los atributos del producto y rasgos de personalidad realizado por Ortiz (Ortiz, 2011). La investigación plantea la posibilidad de poder diseñar la apariencia de un producto con personalidades, permitiendo al diseñador influenciar en la apariencia de un producto. Los participantes debían dentro del listado de dimensiones de personalidad, escoger el que más se ajustaba, como se ve en la imagen 2.5.1.

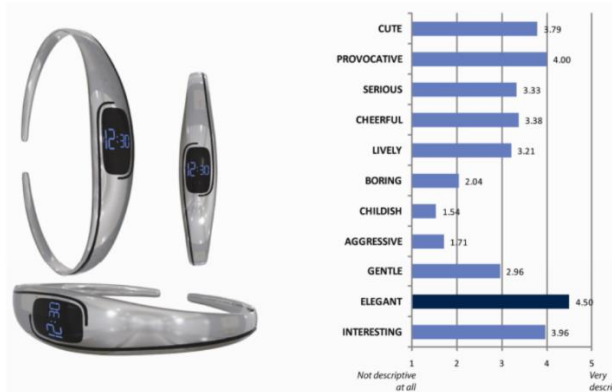


Figure 2. Elegant stimulus

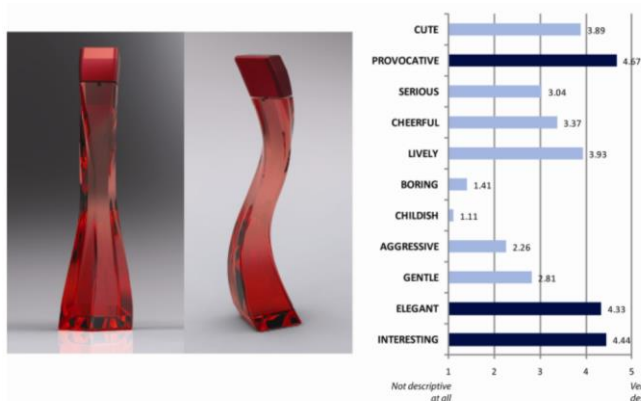


Figure 3. Provocative stimulus

Imagen 2.5.1 Encuesta de relación apariencia y personalidad / Fuente: (Ortiz, 2011)

Sin embargo, aún no existe ningún método cuantitativo que describa la estética de un producto durante el proceso de conceptualidad en las fases de diseño de un producto, lo que remarca la creación de una herramienta CAD que facilite el proceso desarrollo de una manera más objetiva.

2.5.2 Desarrollo de conceptos

En el proyecto Fondecyt cuando se habla de personalización, se habla de conceptos asociados a las formas geométricas de las cosas (Zuniga, 2014).

Un concepto significa diseño, imagen, construcción o símbolo, concepción, idea u opinión expresada, caracterización. Es la formulación de una idea o una imagen a través de palabras (Significados, 2017). Los conceptos son definiciones de imágenes geométricas, por ejemplo cuando se habla de un concepto como “agresivo”, se define con palabras de manera que sea posible su

construcción geométrica. Existen técnicas en el diseño industrial para conocer los conceptos asociados a las imágenes que se estudian, una de ellas es el método de abstracción, en donde un diseñador realiza una serie de abstracciones a una imagen hasta obtener las líneas fundamentales que más definen al concepto que se busca rescatar. Para realizar un óptimo trabajo existen cinco etapas (Prieto, 2014):

1. Definición del producto
2. Análisis de referentes
3. Definición del concepto estético
4. Definición de la forma
5. Validación de la forma

Cada etapa permite redefinir o volver a construir un concepto a través de descripciones geométrica. Para entender el proceso descriptivo, es necesario explicar el desarrollo conceptual aplicado en el ámbito del surf. Primero se define el producto, que para este caso son los diseños gráficos de las

tablas de surf, luego se escogen los conceptos asociados al producto, datos que se obtienen de un análisis de mercado del segmento al que va dirigido, a los surfistas en general. Ejemplos conceptuales se pueden ver en las imágenes 1.3.8 con conceptos relacionados a los estilos de surf, 1.3.9 con diseños gráficos con características futurísticas y 1.3.10 referenciando el estilo de vida, todo contenido en el capítulo 3. Una de las fuentes de obtención de estos conceptos, es a través de la manera en como definen o caracterizan los diferentes estilos al momento de deslizarse sobre las olas, que cuando provienen de fuertes referentes, pasan a ser un factor relevante para el consumidor, quienes desean adquirir una tabla que les permita alcanzar esas cualidades, como “smoothly” (que se ve natural, con estilo, etc.) o “agresivo” (por moverse de forma rápida y violenta) (Cote, 2010), que apuntan a conceptos generales como lo es relajado, para “smoothly” y agresivo para “agresivo”. Por tanto, de esta forma se determinan los términos restantes y

más adecuados para la gráfica de las tablas de surf, como: enérgico, relajado, agresivo, atrevido y discreto. En la siguiente imagen 2.5.2, se visualizan los conceptos en su lenguaje natural dividido en dos categorías, “Estilo de vida” y “Estilos de surfistas en las tablas de surf”, obtenido de fuentes importantes como Surfer Magazine, Stab Mag y Latin Wave (2017).

Estilos de Surfistas en las tablas de surf
Poder, Estilo, Agresivo,
Ripping (surfear de forma radical)
“Everything with style” (“Todo con estilo”)
Juvenil, Smoothly (fluidamente)
Maestría, Versátil, Espontáneo
Lenguaje del cuerpo (fluido, compuesto, sereno, etc.)
Fluido (continuidad entre maniobras)
Explosivo, Rápido,
Suelto en giros (movimiento corporal),
Dinámico, Estiloso.

Estilo de Vida
Aventurero “Chase your momento” (“Persigue tus momentos”)
Espíritu libre, “Feel Alive” (“Sentirse vivo”)
Divertido (entusiasmo, emoción y desafiante)
Enérgico

Imagen 2.5.2 Estudio de mercado

Para continuar con el proceso, se realiza un análisis de referentes de productos que representen a cada uno de los conceptos de

manera universal, es decir, que puedan ser detectados fácilmente por los consumidores. Estos referentes son imágenes en blanco y negro (ver imagen 2.5.3), de cual se extraen las características relevantes de diseño o características geométricas, por medio de un proceso sucesivo de abstracción para cada imagen. Como se ve en la imagen 2.5.3, el proceso consiste en retirar a cada uno de los referentes, información gráfica irrelevante de forma progresiva como se ve en la columna B, C y D para cada recuadro. Como resultado, solo las características significantes de diseño se mantienen, como se ve en la columna E para el caso del concepto enérgico (ver imagen 2.5.3). El proceso es cíclico, porque el diseñador continuamente verifica si el resultado del dibujo aun representa el concepto (Prieto, 2014). Para ver el trabajo completo con enérgico, atrevido y relajado, ver imagen en anexo A.

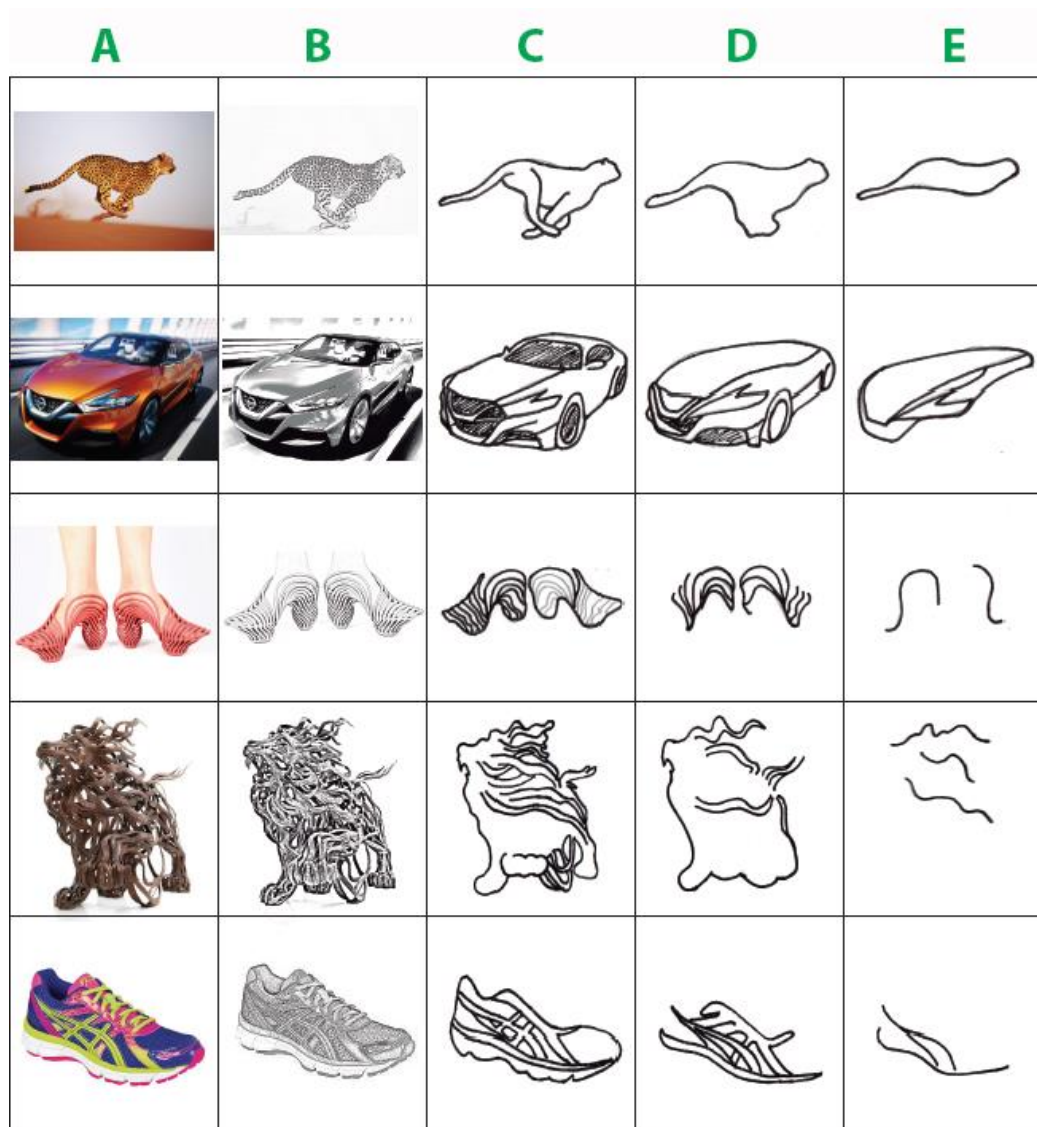


Imagen 2.5.3 Método de Abstracción para el concepto “Enérgico”

Con la información visual en la columna D de la imagen 2.5.3, el concepto analizado puede ser descrito en términos significantes de características de diseño. El desarrollo de los conceptos fue una colaboración por el equipo de estudiantes que participan en el proyecto FONDECYT, aplicando la metodología recientemente mencionada para definir 15 conceptos, con las siguientes descripciones:

Adorable: Se define como aquello con atractivo visual placentero, con predominio de formas sinuosas que constantemente cambian de dirección de manera fluida y que encierra un todo compacto.

Agresivo: Se define como aquello que evoca violencia, principalmente posee curvas amplias que tienden a rectas y que forman puntas afiladas. El todo es bien definido y geométrico.

Elegante: Se define como aquello con gracia y medida, que posee curvas alargadas de

fluctuaciones suaves, construyendo un todo simple y estilizado cuya concentración de masa disminuye fluida y armoniosamente.

Tosco: Se define como aquello poco agradable, que posee formas complejas y poco definidas, conformando un todo irregular y desequilibrado.

Seguro (Desenvuelto): Se define como aquello que proyecta estabilidad y confianza, el todo se construye por rectas y/o curvas amplias, posee proporciones equilibradas y bases generosas.

Inseguro (Tímido): Se define como aquello que proyecta fragilidad y ensimismamiento. Esta forma se construye con curvas suaves que tienden a cerrarse hacia un centro común, formando un todo poco denso que se auto contiene.

Impetuoso: Se define como aquello que se manifiesta de manera impulsiva y violenta.

Constituida por curvas amplias que construyen formas agudas que se proyectan y denotan movimiento mediante pequeños cambios de dirección. Conforman un todo definido y con una clara direccionalidad.

Discreto (sobrio): Se define como aquello que proyecta discreción y eficiencia (que se construye con lo mínimo posible), constituida por líneas con suaves cambios de direcciones. Formando un todo homogéneo.

Alegre: Se define como aquello que produce una sensación grata y que se manifiesta externamente (extravertido). Estas formas se construyen mediante un conjunto de curvas con constantes cambios de velocidad y dirección, formando un todo dinámico que se proyecta visualmente hacia su exterior.

Triste: Se define como aquello que produce una sensación de retraimiento y autocontención. Posee curvas envolventes

que forman un todo que se proyecta de manera descendente.

Extrovertido (confuso): Se define como aquello que se presenta de forma intensa. Predominan las curvas sin un patrón definido conformando un todo confuso que se proyecta hacia el exterior.

Tímido: Se define como aquello que se presenta de manera suave y desapercibida. Se conforma por un conjunto de curvas o rectas que tienden a retraerse a un punto. Un todo auto contenido.

Atrevido: Se define como aquello que se manifiesta con osadía a través de lo no convencional, se construye por rectas y/o curvas suaves que tienen una continuidad interrumpida por bruscos cambios de dirección que sobresalen de la trayectoria normal de la curva, presentando aun así un todo definido y equilibrado.

Enérgico: Se define como aquello que se presenta de forma activa e intensa, posee curvas y/o rectas con constantes cambios de dirección y velocidad que se extienden gradualmente, formando un todo dinámico y auto contenido.

Relajado (calmado): Se define como aquello que produce una sensación placentera, predominan las curvas sinuosas amplias y/o angostas con cambios de dirección suaves entre curva y otra, sin alteraciones bruscas, presentando un todo fluido y descendente.

2.5.3 Validación de los conceptos

Con las definiciones se realizaron 300 encuestas para validar los conceptos definidos. Se solicitó que elaboraran bosquejos de cuatro productos, una lámpara, copa, taza y una lupa. Una mitad de las encuestas presentaba el concepto con su respectiva definición, donde se debía bosquejar estos cuatro productos en cada uno

de los cuatro recuadros acorde a las características del concepto. La otra mitad no presentaba el concepto con su definición, con la finalidad de comparar los bosquejos realizados con y sin descripción. Los bosquejos debían ser simples priorizando solo el contorno, sin mayores detalles (ver imagen 2.5.4).

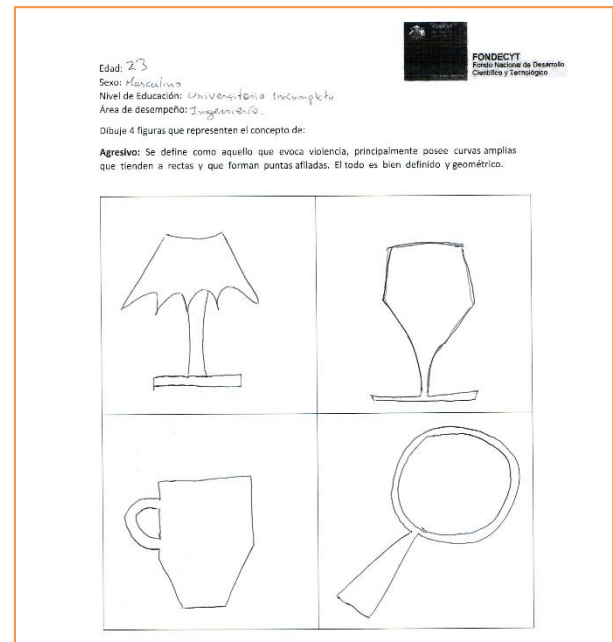


Imagen 2.5.4 Ejemplo encuesta / Fuente: Fondecyt 1130674

Las encuestas fueron realizadas en la ciudad de Valparaíso, Chile, dentro de la Universidad Adolfo Ibañez y la Universidad Federico Santa María, elaboradas por estudiantes universitarios y distribuidas al azar.

Los resultados no fueron alentadores, ya que dificultaban el paso a blanco y negro para la evaluación de las siluetas, los bosquejos no eran todas siluetas simples. Para ello se corrigieron tomando el contorno de las figuras, marcándolas a mano alzada a través del software CAD para posteriormente pasarlas a blanco y negro mediante el renderizado, facilitando el proceso de análisis como se ve en la imagen 2.5.5.

Con el rescate de los bosquejos, los resultados obtenidos no fueron satisfactorias para validar los conceptos, principalmente por la dificultad de los encuestados en comunicar mediante bosquejos la interpretación de un concepto, por sus habilidades en el dibujo.

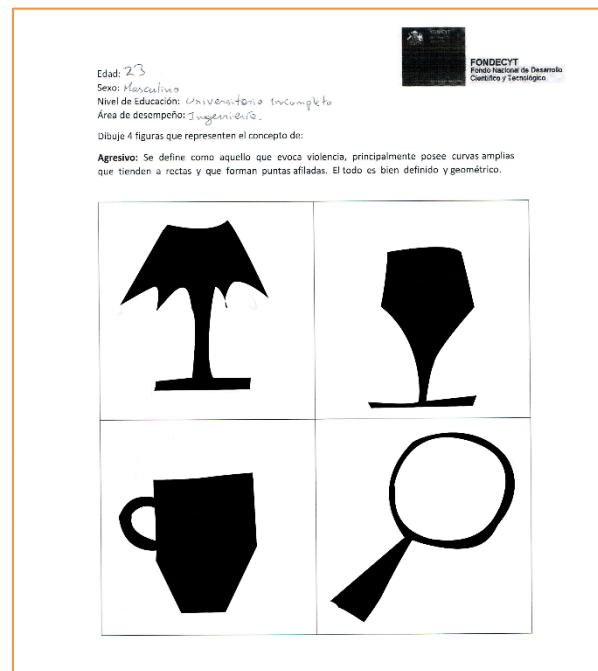


Imagen 2.5.5 Correcciones en encuesta / Fuente: Fondecyt 1130674

Por tanto se optó por un segundo método, ya que es más fácil evaluar y validar los conceptos presentando sus formas abstractas en una encuesta, permitiendo al encuestado evaluar en una grilla entre dos conceptos opuestos. Este método tiene la siguiente estructura, dos conceptos opuestos, donde el encuestado puede escoger una casilla que

representa el grado en que se percibe una forma, si es más un concepto que otro o viceversa.

☐ Estudiante

☐ Profesional

Especialidad

Genero

☐ M ☐ F

Edad



Amable ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Agresivo



Amable ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Agresivo



Amable ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Agresivo



Amable ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Agresivo



Amable ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Agresivo



Amable ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Agresivo



Amable ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Agresivo



Amable ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Agresivo



Amable ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Agresivo



Amable ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Agresivo

Imagen 2.5.6 Método 2 a través de casilla, ejemplo de copas con variadas formas / Fuente: Fondecyt

El formato corresponde al de la imagen 2.5.6, pero con la diferencia que en vez de copas, se

utilizan las formas de la propuesta, distribuidas al azar para no influenciar en las respuestas, presentando los diferentes diseños obtenidos en la transición de un concepto y su opuesto. Pero acorde a las investigaciones de uno de los memoristas del proyecto Fondecyt, Roberto Cruz (Cruz, 2016), destaca la acotación de un diseñador gráfico en relación a la encuesta, donde afirmo que el presentar todas las formas en un mismo lugar influyen en las respuestas de los encuestados. Por tanto se optó por realizar una encuesta online con el mismo formato del método 2 mostrando las siluetas de manera separada para las diferentes propuestas de los memoristas del proyecto. “Customize Your Plant” (Cruz, 2016), que propone generar conceptos integrados en maceteros para plantas de hogar dentro del marco Fondecyt, logra justificar y argumentar que la descripción geométrica (en el caso de su propuesta para los conceptos de adorable, agresivo, seguro e inseguro) de los conceptos permiten entregar al usuario una asesoría en la búsqueda de

53

conceptos en el diseño de macetas (ver imagen 2.5.7). Aunque la situación es particular para las macetas, demuestra que es un procedimiento valido y aplicable a cualquier otro rubro fuera del diseño de macetas, como lo es el caso de la gráfica de las tablas de surf.

Imagen	Concepto	Físico	Online
	Adorable	98%	45,3%
	Agresivo	76%	68,4%
	Neutro	71%	47,4%
	Agresivo	80%	69,6%
	Adorable	87%	60%

Imagen	Concepto	Físico	Online
	Seguro	53%	47,4%
	Seguro	71%	58,9%
	Inseguro	60%	67,3%
	Seguro	80%	65,3%
	Seguro	73%	71,3%

Tabla 5: Comparativa prevalencia de conceptos encuestas físicas y online

Imagen 2.5.7 Resultados de validación conceptual por Roberto Cruz / Fuente: Customize your plant

CAPITULO 06

OPORTUNIDAD

Estudio de Mercado

2.6.1 Oportunidades

La forma y materialidad de las tablas de surf ha sido siempre fundamental en las necesidades e intereses de los surfistas, pero la superficie blanca (generalmente por el color de los materiales) de las tablas se ha transformado en una zona de expresión. Actualmente la gráfica sobre la tabla ha tomado un peso mayor con la aparición de empresas extranjeras que enfatizan la personalización gráfica por sobre las ventas de tablas de surf (ver imagen 2.6.1), marcando las tendencias del mercado o el valor extra que está tomando el producto.



*Imagen 2.6.1 Empresas de personalización grafica /
Fuente: Boarlams.com, uhurusurfcraft.com*

Las páginas disponen de diseños preestablecidos por el sitio web o con la opción de subir diseños propios. El desarrollo de la herramienta CAD facilita el proceso anterior encajando de forma más exacta a los gustos del consumidor, por medio del diseño con personalidades y su método sistemático, que no existe hasta ahora, ya que antes dependía directamente de las habilidades personales del diseñador. La herramienta permite encajar sobre los gustos del cliente y ofrece una amplia gama de posibilidades de diseños gráficos, obteniendo formas fuera de las experiencias personales del usuario que limitan nuevas posibilidades de diseño. Esto encaja perfectamente con la diferenciación de mercado, ya que todos desean poseer un artículo que sea único y original, que ninguna otra persona posea y si es posible, que tenga características inéditas que nadie tenga, con un artículo que lo represente (Mundo Personalizado , 2015).

Dentro del surf, las quillas son un mercado relevante al que no se ha aplicado ninguna clase de personalización, esto ejemplifica que el proyecto puede abarcar distintas áreas dentro del rubro.

2.6.2 Mercado Objetivo

Dentro del rubro, la propuesta apunta a los shapers que son los que ofrecen tablas de surf a la medida junto con los servicios de personalización gráfica. También puede ser adquirida para empresas que se especializan en la venta de diseños gráficos sobre tablas como las mencionadas en la sección anterior.

2.6.3 Estudio de mercado

La necesidad de personalizar las tablas ha aumentado, con la aparición de empresas extranjeras (Australia, Europa y Estados Unidos) dedicadas especialmente a la gráfica de las tablas de surf, enfatizando la personalización de sus productos. En Chile no

existen las tecnologías que disponen las empresas mencionadas en este capítulo, al momento de adquirir una tabla gráficamente personalizada se debe acercarse al shaper local, los precios tienen una variación entre los 20.000 y 80.000 pesos chilenos, esto es dependiente del método a utilizar, la materialidad y la complejidad del arte. En relación al arte, se crea un trabajo en conjunto con artistas cuando va más allá de las capacidades del shaper o simplemente ofrecen sus servicios de forma independiente con precios entre los 20.000 y 50.000 pesos. Las empresas dedicadas a la gráfica de las tablas en el extranjero, ofrecen la entrega de las láminas a un precio de 50 dólares, donde el shaper cobra 20.000 pesos por instalación sin tomar en cuenta el precio de la tabla y envío del material gráfico (Müller, 2017).

Existe un mercado y demanda sobre la personalización de tablas de surf, generando una entrada a nuevos métodos y tecnologías en la búsqueda de diseños exclusivos, únicos

y acordes a los gustos o personalidad del consumidor, que es donde encaja perfectamente la propuesta del proyecto. Un ejemplo claro es la aparición de empresas como Uhuru y Boardlams como se ve en la imagen 2.6.1, que hacen envíos de sus productos gráficos por todo el mundo con la personalización de varios de los elementos de las tablas de surf.

2.6.4 Proyección futura

Con el ingreso de nuevas metodologías y herramientas tecnológicas, han permitido que se desarrolle el área de la personalización grafica de las tablas de surf. Y el ingreso de la herramienta CAD en el presente proyecto es un aporte más como un nuevo método en la evolución general del desarrollo de las tablas de surf.

Esto se presenta como una oportunidad aplicable no solamente en el rubro del surf, otorga una visión de cómo se puede facilitar el

futuro del diseño de un producto en su fase conceptual o su posterior ingreso al mercado de acuerdo a los intereses del cliente. La herramienta permite con solo modificar algunos parámetros obtener diseños exclusivos sin limitantes. Esto ayudara a los usuarios a encontrar fácilmente lo que deseen.

UNIDAD 03

Desarrollo de propuesta

Herrameinta CAD

CAPITULO 07

DESARROLLO DE LAS ÁREAS DEL PROYECTO

Diseño, tecnología y negocios

3.7.1 Desarrollo de propuesta

Para crear una empresa hay tres áreas de suma importancia como base para la elaboración del proyecto; Diseño, Tecnología y Negocios.

La elaboración de una herramienta CAD que asista al diseñador en el diseño gráfico de las tablas de surf se basa en las tres áreas.

A continuación se definirán estas áreas por medio de las necesidades y requerimientos para la formación de la propuesta.

3.7.2 Área de diseño

Se refleja en la utilización de conceptos para la personalización de producto, los cuales se construyen en base a las formas geométricas de productos asociados a dichos conceptos. Por ejemplo si un usuario desea un diseño acuerdo a su estilo de montar las olas o por las nociones de velocidad y rapidez, el software asesora entregándole el concepto de enérgico con posibilidades de formas,

facilitando el proceso de búsqueda. En el proyecto se definieron 8 pares de concepto opuestos que asesoran al diseñador:

1. Adorable/Agresivo
2. Elegante/Tosco
3. Seguro/Inseguro
4. Impetuoso/Sobrio
5. Alegre/Triste
6. Extrovertido/Tímido
7. Enérgico/Relajado
8. Atrevido/Discreto

3.7.3 Área de tecnología

Esta segunda base que es la tecnología, se presenta una fuerte base con la creación de una herramienta CAD que asiste al diseñador en la búsqueda de conceptos, a través del modelado tridimensional para un usuario no experimentado. La base de la herramienta es a través del diseño parametrizado con algoritmos, con el uso de parámetros, que permiten obtener variadas formas cuando son alteradas, permitiendo generar modificaciones

en las formas conceptuales mientras pasa de un concepto a su opuesto.

3.7.4 Área de negocio

Existe un mercado dedicado específicamente al diseño gráfico de las tablas de surf y sus accesorios, donde los clientes buscan un diseño que mejor se adapte a sus gustos a través de la personalización. Actualmente en Chile no existe, pero ya en el extranjero se trabaja en conjunto con shaper utilizando nuevos métodos de impresión, interfaces, etc., enfocados en generar un espacio de acercamiento e interacción directa con los clientes.

3.7.5 Propuesta

La propuesta radica en el desarrollo de una herramienta CAD que asista al diseñador en la búsqueda de diseños gráficos únicos y exclusivos sobre la tabla de surf, a través del diseño parametrizado.

3.7.6 Ventajas de la propuesta

Una de las ventajas de la propuesta es el uso de conceptos sobre las tablas de surf, algo que en estos momentos no existe, permitiendo acercarse más a los gustos del consumidor. También asiste al diseñador en la etapa conceptual del producto a través de un método sistemático desarrollado en la herramienta CAD, que ya no depende totalmente de la experiencia y conocimiento personal.

Las formas que el software entrega pueden variar a medida que varían los parámetros logísticos del programa, permitiendo obtener una amplia gama de diseños, otorgando la ventaja de obtener un producto único y exclusivo.

CAPITULO 08

DESARROLLO DE HERRAMIENTA CAD

Software y herramienta CAD

3.8.1 Rhinoceros

Rhinoceros 3D es una herramienta de software para modelado en tres dimensiones basado en NURBS, modelo matemático utilizado en la computación gráfica para generar y representar curvas y superficies (Rhinoceros, 2017).

Contiene una interface que permite crear, editar, analizar, animar, renderizar, superficies, solidos, etc., facilitando el diseño de ideas preconcebidas y posicionándolo en condiciones reales logrando un mejor acercamiento al producto final (ver imagen 3.8.1).

A partir de esta herramienta es importante para el desarrollo del proyecto la extensión (plug in) llamada Grasshopper 3D, caracterizado por su capacidad para generar diseño paramétrico.

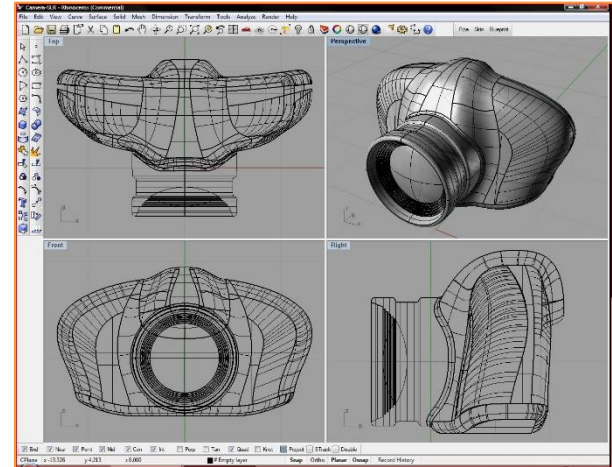


Imagen 3.8.1 Interface de modelado en Rhinoceros 3D / fuente: 3w.rhinoceros.com

3.8.2 Grasshopper

Esta herramienta está enfocada a diseñadores que buscan explorar nuevas formas a través de la generación de algoritmos.

Grasshopper es un editor de programación visual, plug-in para Rhino 3D, que en conjunto ofrecen la oportunidad de definir control paramétrico. Programación visual, como característica principal del programa es un paradigma de la programación en el que el

usuario manipula elementos lógicos gráficamente en vez de ser totalmente textual, como lo es C# o Python por ejemplo, permite relacionar bloques funcionales a una secuencia de acciones donde la sintaxis requerida es que los inputs de los bloques reciban datos del tipo adecuado, con la ventaja de pre visualizar en la interfaz en tiempo real la elaboración o cambios realizados, que lo familiariza dentro de los territorios del diseño (Bob McNeel, s.f.).

En la ilustración 3.8.2 se compara el proceso para dibujar una curva sinoidal en Python y Grasshopper como ejemplo para comprender el plug-in, donde en Grasshopper se trabaja sobre un “canvas” con bloques funcionales llamados “componentes” que son agregados y conectados con “cables”.

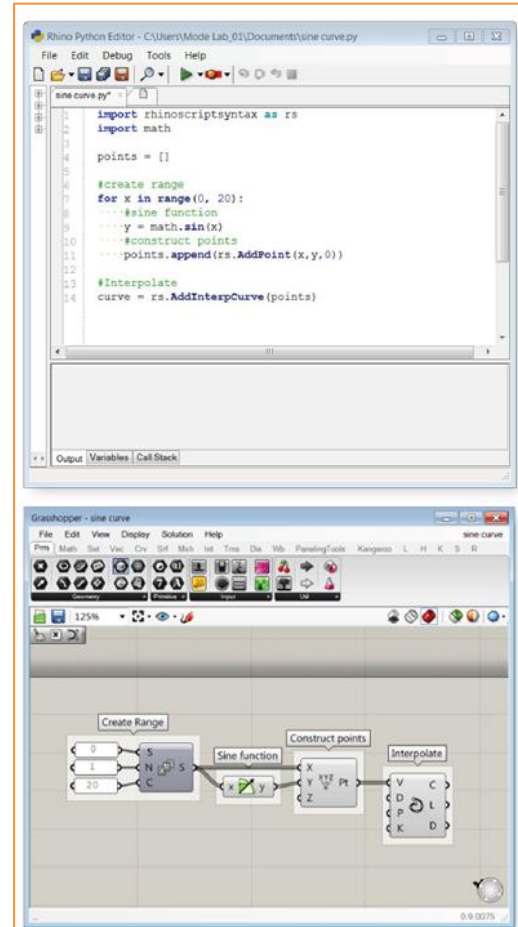


Imagen 3.8.2 Comparación de procesos distintos para una curva sinoidal / Fuente: Modelab

3.8.3 Desarrollo de la herramienta CAD

La finalidad del proyecto es integrar toda la investigación conceptual en relación a la geometría o forma presente en los objetos, descartando aquellas otras variables estéticas de un producto en una herramienta CAD para asistir al diseñador en la búsqueda y desarrollo de nuevos conceptos gráficos sobre las tablas de surf.

Se establece que la herramienta a desarrollar debe contener parámetros variables, con los que el usuario podrá modificar de la manera que desee, generando distintas variaciones en el diseño gráfico.

Para su elaboración se utiliza Rhinoceros, con el plug-in Grasshopper para generar un diseño gráfico parametrizado sobre las tablas de surf, el cual se encuentra disponible de forma gratuita en www.grasshopper3d.com/.

Con ambos programas se generan varias versiones de transición entre concepto y su

diferencial semántico, proceso por el cual se obtiene como resultado numerosos diseños distintivos a partir de formas caracterizadas geoméricamente por los conceptos trabajados en el proyecto (Diseño con personalidades). Cada proceso fue realizado inicialmente con ideas graficas elaboradas a mano (papel y lápiz, sketch), ver Anexo C, utilizando las definiciones geométricas de cada concepto (ver imagen 3.8.3), y algunos diseños traspados a Adobe Illustrator como pruebas (ver Anexo B), para que sea percibida por los usuarios acorde al concepto con el cual se trabaje.

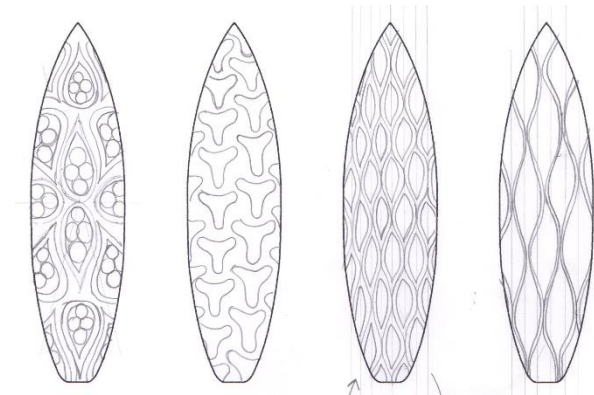


Imagen 3.8.3 Sketchs de conceptos (bosquejos)

Enérgico-Relajado

Como propuesta grafica se crea una transición desde un concepto a otro y viceversa con la forma de la imagen 3.8.4.

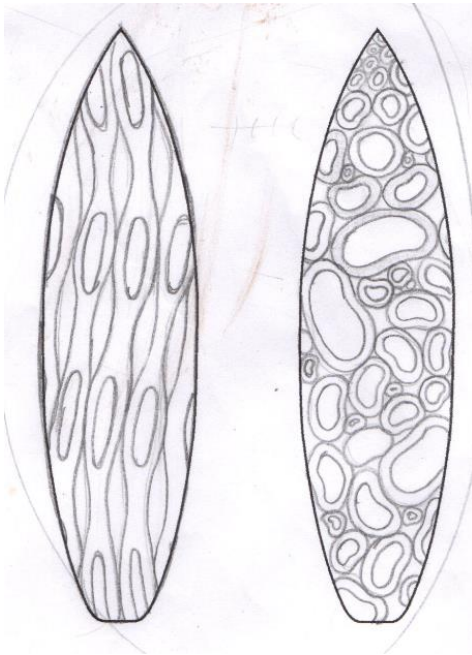


Imagen 3.8.4 Bosquejos enérgico-relajado

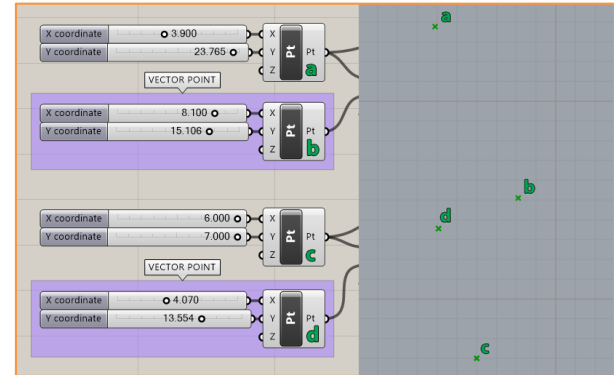


Imagen 3.8.5 Posición de puntos en XY

Se comienza con la creación del esqueleto, a través de una curva matriz que será la base de construcción de los componentes restantes correspondientes a la figura completa. Se inicia con situar cuatro puntos en el plano XY (a, b, c y d) a través del componente Construct Point (Pt) como se ve en la imagen 3.8.5, que por medio de los slider conectados en los parámetros X e Y de cada uno de los componentes se controla la posición de cada uno de los puntos en el plano. Una vez situados los puntos, b y d son utilizados como vectores para modificar la curvatura, mientras que a y c son los puntos finales de la curva.

En el siguiente paso se agregan componentes nuevos que visualizaran la posición y dirección de dos vectores, a través de los componentes Vector 2Pt (Vec2Pt) y Vector Display (VDis), junto con la curva Bezier Span (BzSpan) (ver imagen 3.8.6), que es el esqueleto base por el cual se construirá el resto del modelo, elaborado en base a los parámetros requeridos, los puntos finales a y b y sus tangentes dado por los vectores creados, datos almacenados en los parámetros “At” y “Bt” del componente Bezier Span (BzSpan) como se ve en la imagen 3.8.7.

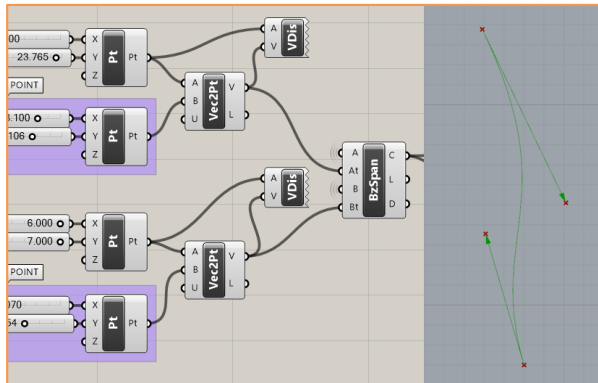


Imagen 3.8.6 Vectores y curva Bezier



Imagen 3.8.7 Componente Bezier Span (BzSpan)

Con la curva se escala con respecto a su punto medio, para ello se utiliza los componentes Evaluate Length (Eval) que permite evaluar a través de un punto el largo de la curva, donde el factor de longitud es normalizado entre 0.0 y 1.0, por tanto al ingresar 0.5 en su parámetro “L” da el punto medio de la curva Bezier. Para escalar la figura manteniendo la ubicación original, el componente Scale contiene el parámetro center “C” para determinar en qué punto se

escalara, por lo tanto el dato es heredado del componente Eval, resultando el paso de una curva a1 a b1 como se ve en la imagen 3.8.8. Posteriormente se añade Divide Length (DivLength) para dividir el largo de la curva en relación a la distancia entre un punto y otro sobre la curva, dato ingresado en su parámetro “L” obteniendo como salida 10 puntos sobre la curva de color verde como se ve en la imagen 3.8.8.

Con el esqueleto realizado, se elaboran las formas que se situaran en cada uno de los puntos de la curva Bezier. Estas curvas cerradas tienen la particularidad de cambiar de una forma a otra, desde una elipse a una similar pero más achatada por uno de sus costados, llamado “POROTO 1” por el parecido.

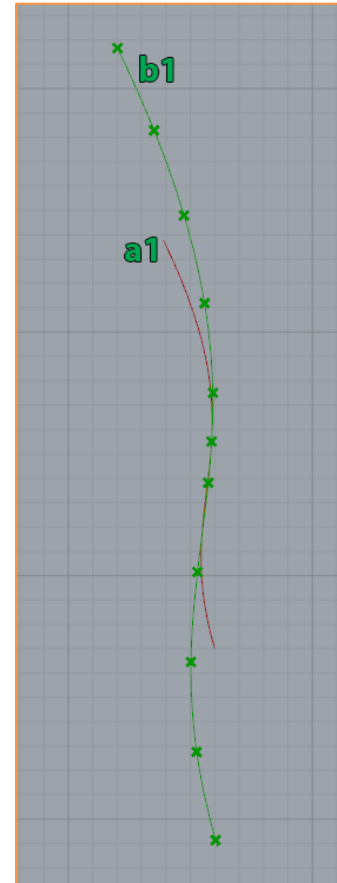
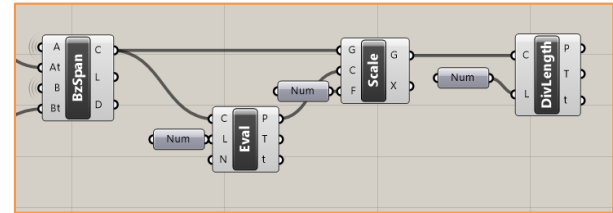


Imagen 3.8.8 División y escala curva Bezier

Para crear la forma, se inicia con 7 componentes Line (Ln) como rieles de transición de forma, por el cual se trasladara un punto sobre cada una de las rectas con los componentes Evaluate Lenght (Eval), puntos de color verde (ver imagen 3.8.9) para la construcción de la curva.

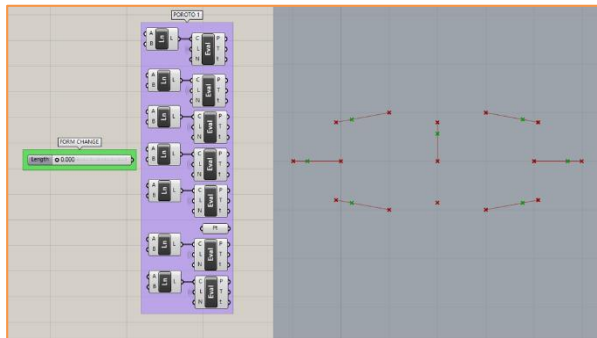


Imagen 3.8.9 Construcción “poroto 1” a través de puntos sobre la recta

La transición es controlada manualmente por un solo slide “FORM CHANGE” (rectángulo de color verde de la imagen 3.8.9), datos que serán ingresados en los inputs de los parámetros “L” de Evaluate Length. Para crear la curva sobre los puntos de evaluación se utiliza el componente Nurbs Curve (Nurbs)

para heredar los datos de los procesos anteriores en el parámetro “V” como puntos de control de la curva. El parámetro “D” relacionado al grado de la curva se ingresa el valor de cinco para tener una mayor curvatura, y en el parámetro Periodic “P” tipo booleano, se ingresa “True” para que la curva final sea cerrada (ver imagen 3.8.10).

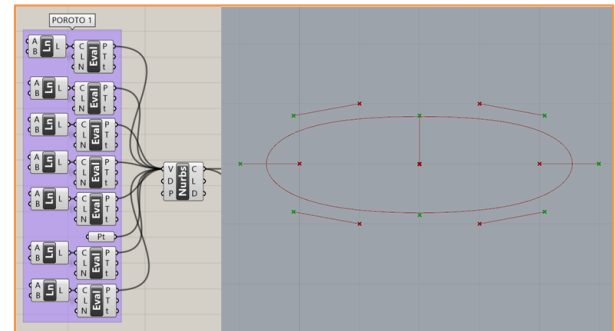


Imagen 3.8.10 Curva Nurb con forma de elipse

Los puntos de color verde son los puntos de control de la curva Nurb, y al mover el slide “FORM CHANGE” se obtiene la forma de poroto que se mencionó anteriormente, como se ve en la imagen 3.8.11.

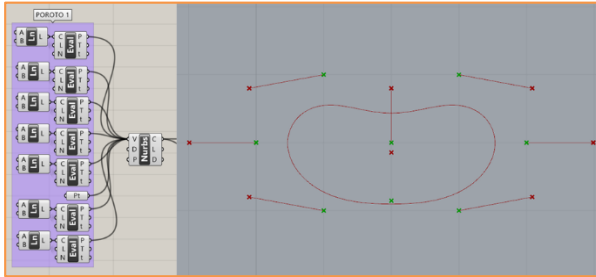


Imagen 3.8.11 “POROTO 01”

Luego se utiliza el componente Scale para escalar la curva sobre su centroide por medio del componente Area y obtener una curva idéntica en el interior, también susceptible al slide general “FORM CHANGE” (Ver imagen 3.8.12). La transición de estas curvas de un tamaño a otro es de suma importancia para obtener un resultado con varios “POROTO 1” distintos como en la imagen 3.8.11. Para ello es esencial el componente Remap Numbers (ReMap) para generar el ingreso de datos numéricos en el parámetro Factor “F” de Scale, dentro de dos intervalos determinados por Construct Domain (Dom) como dominio entre sus parámetros “A” y “B”. Es decir, que el escalar aquella figura, los datos ingresados

por el slide general “FORM CHANGE” al componente Remap, son transformados para adecuarse a los datos del dominio, con la finalidad de manejar un solo slide para todo el proceso. Como resultado se genera una segunda curva como se ve en la imagen 3.8.11 de color verde.

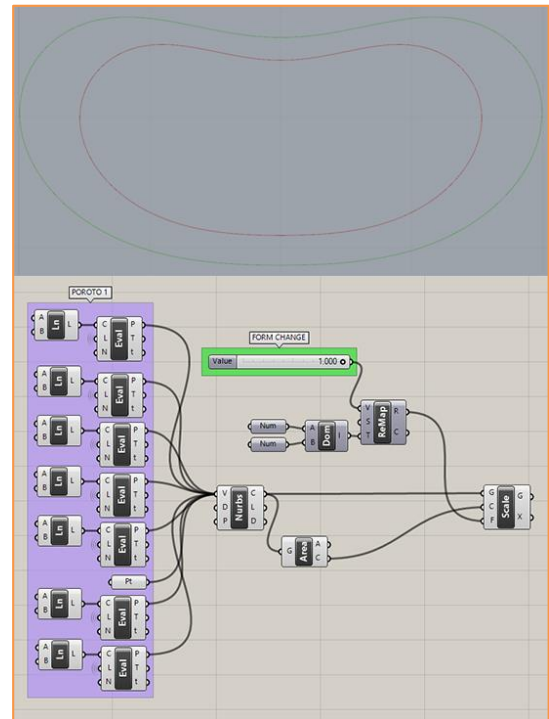


Imagen 3.8.12 Componentes del Poroto

Imagen 3.8.13 Componentes POROTO 2

The screenshot shows the Script Editor window with the following content:

Script Editor

Script component: VB

```

1 Option Strict Off
2 Option Explicit On
3
4 Imports Public Class Script_Instance
36 Inherits GH_ScriptInstance
37
38 Utility functions
61
62 Members
75
76 /**/
81 Private Sub RunScript(ByVal x As Integer)
82     If x > 0.7 Then
83         A = 1.3
84     End If
85 End Sub
86
87 '<Custom additional code>
88
89 '</Custom additional code>
90 End Class

```

On the right side, there is a diagram of the Script Component. It is a green rounded rectangle with a black border. Inside, there is a black circle with 'VB' in white. To the left of the circle is an input port labeled 'x' with a small black square. To the right of the circle is an output port labeled 'out' with a small black square. Below the circle is a label 'A'.

At the bottom of the window, there is a 'Cache' button, a 'Recover from cache' button, and an 'OK' button.

Imagen 3.8.14 VB Script

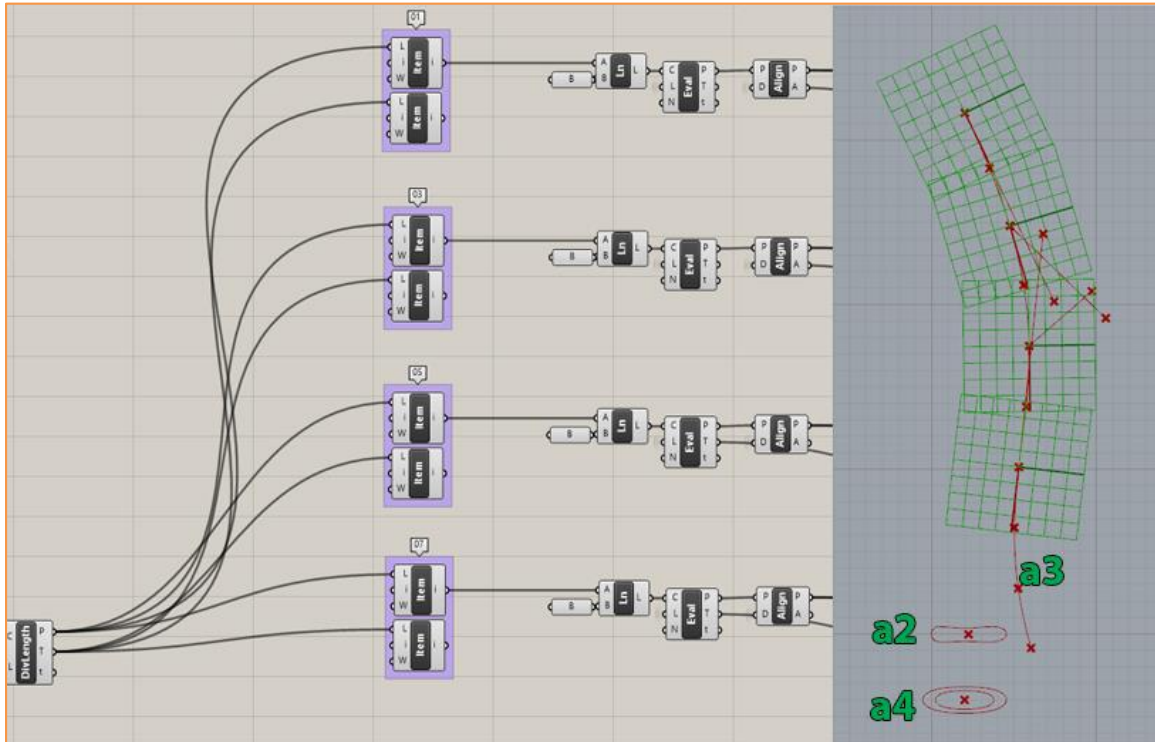


Imagen 3.8.16 Dirección de planos por puntos con sus rectas de traslado sobre la curva

Con los elementos bases como se ve en la imagen 3.8.15, las formas a2 y a4 se trasladan desde sus centroides hacia los puntos de la curva teniendo la misma dirección de la curva a3. Para ello es importante definir previamente la dirección de cada plano sobre los puntos de la curva y generar las rectas por el cual cada una de las formas se trasladara.

Por lo tanto se utiliza List Item (Item) para escoger datos puntuales dentro de una lista de datos, para trabajar de forma individual cada uno de los puntos junto con sus vectores tangenciales, información que es heredada desde el componente Divide Length (DivLength) como se ve en la imagen 3.8.16 en los recuadros purpuras. Luego se usan 4

componentes Line (Ln) para que las formas (“POROTOS 1 y 2”) una vez posicionados en la curva puedan trasladarse a los puntos definidos en los parámetros End Points “B” de los componentes Line a través de la recta. Para el traslado de los planos sobre la recta se evalúa un punto sobre cada una con Eval y sobre ese punto se trabaja con Align Plane (Align) para definir la dirección de cada uno de los planos a través de su parámetro Dirección “D”, datos que serán heredados por Item en relación a las tangenciales de los puntos. Resultado de los planos se ve en la imagen 3.8.16 representado en 4 rejillas de color verde.

Mencionar que todo el proceso es conectado a un solo Slide general para permitir las acciones relacionadas a traslado, tamaño, posición y dirección de las curvas. Al mover el slide hasta estas alturas del proceso, los planos se mueven sobre la recta en direcciones definidas por la curva (Ver imagen 3.8.17), donde dos planos se mueven sobre la

recta desde a7 a a8 y un segundo plano de a9 a a10.

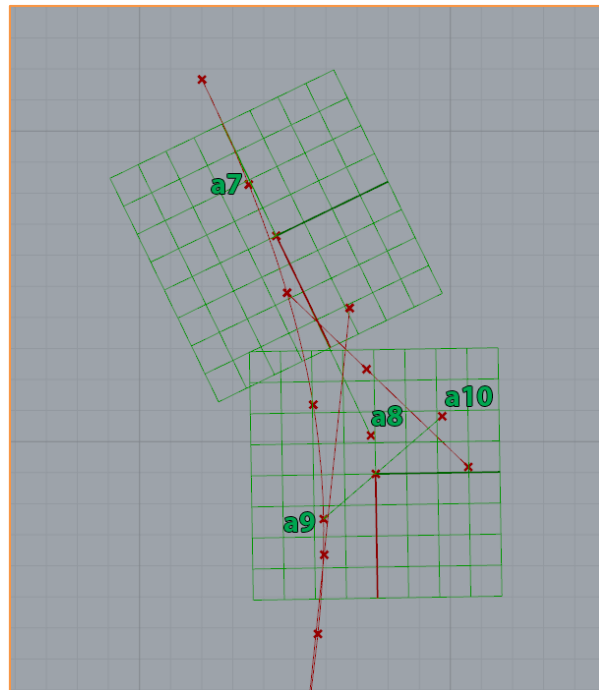


Imagen 3.8.17 Movimiento de plano sobre la recta

Continuando con el proceso anterior, se trabaja directamente con las curvas anteriormente definidas como “POROTO 1” y “POROTO 2”. Una vez definidos los planos, las curvas primero deben mantener la

dirección de los planos cuando se adhieran a los puntos sobre la curva, segundo rotar sobre el eje de los planos y tercero cambiar de tamaño, procesos que deben ocurrir al mismo tiempo mientras se mueve el Slide general. Para ello son importante 3 componentes generales; Orient, Rotate y Scale. Orient permite orientar cualquier objeto desde un plano a otro, entonces es dentro de sus parámetros “G” se ingresa una de estas curvas y se hereda los datos en el parámetro “B” del nuevo plano proveniente del componente Align para la ubicación de las formas sobre la curva. Una vez posicionada, la rotación del objeto con Rotate debe girar en torno al punto sobre el plano, para ello en su parámetro “A” referido al ángulo de giro, se utiliza Remap conectado al slide general que determinara el ángulo en base a un dominio, comenzando con el ángulo definido por el componente Align en “A” hacia un ángulo determinado por “B” del componente Domain (Dom), y “P” hereda el plano al cual será sometida tal acción. Luego Scale rota en el

mismo punto gracias al componente Area y su cambio de tamaño durante la transición en la recta utiliza Remap para generar un cambio de tamaño gradual mientras el slide es utilizado. Finalmente los dos últimos componentes Item List (Item) son requeridos para separar la curva “poroto” en dos y tener control específico de cada uno para la acción siguiente. Cabe mencionar que la ilustración 3.8.17 se repitió para cada uno de los puntos de la división de la curva, con la diferencia en los tamaños del Scale y ángulos finales de rotación. La siguiente imagen 3.8.18 muestra lo obtenido hasta ahora con la explicación del uso de los 3 componentes importantes como Orient, Rotate y Scale.

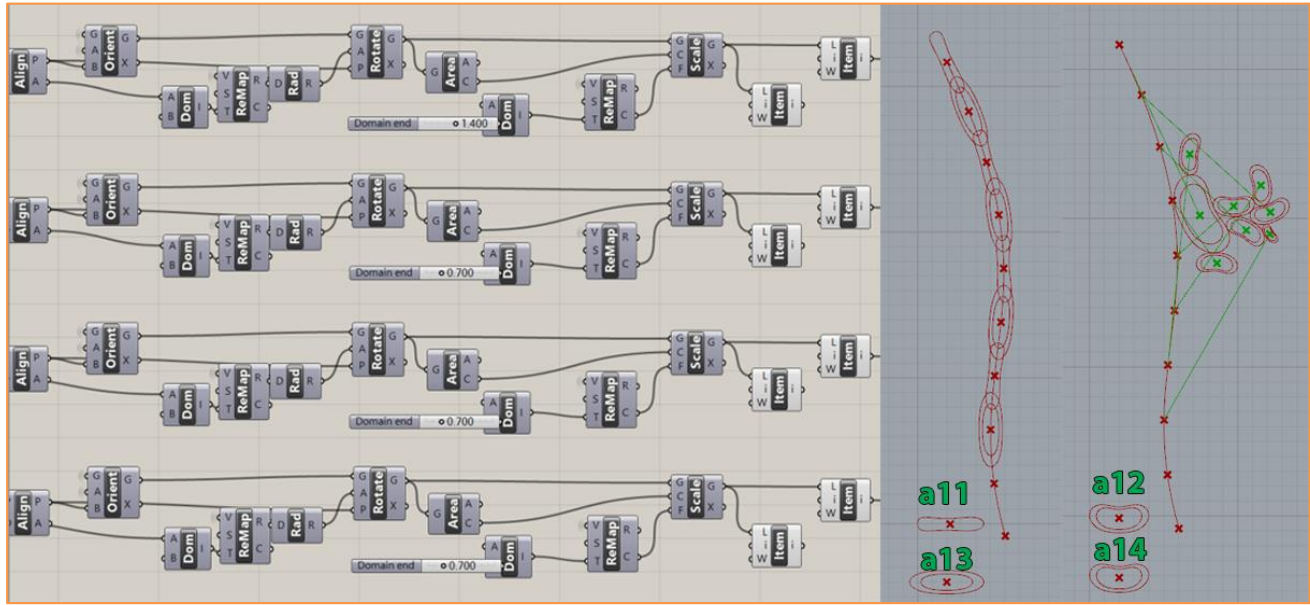


Imagen 3.8.18 Ubicación de “POROTO 1”, “POROTO 2” y transición sobre rectas

Existe un cambio de forma de a11 a a12, de a13 a a14 y de posición al trasladarse cada una de las formas sobre las rectas de color verde. Con este resultado se visualiza un encuentro cercano al sketch inicial, pero para que la figura tenga una aproximación más cercana, se utiliza el componente Fillet para agregar curvatura en aquellas zonas de intersección (ver imagen 3.8.19).

Con la parte fundamental ya confeccionada se utiliza el componente Move para generar copias solo de la curvatura base por el cual se posicionan los llamados “porotos”, principalmente para que estos últimos al mover el Slide general se adecuen en posiciones distintas y obtener así la forma referida al concepto Relajado. Y con las copias de las curvas en dirección del vector X, se obtiene lo que se ve en la imagen 3.8.20.

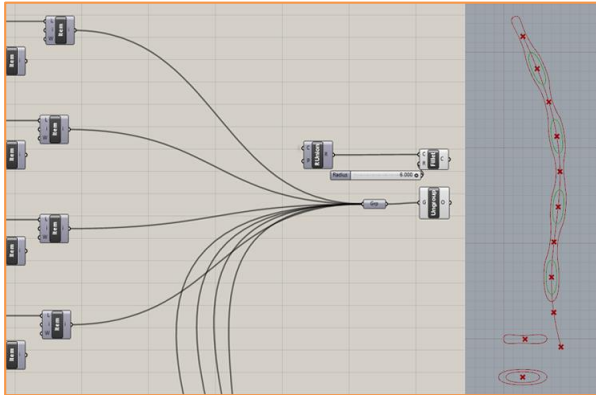


Imagen 3.8.19 Utilización de Fillet sobre curva

Cabe destacar que este proceso se usó 7 componentes Move, ya que para tener variaciones en el posicionamiento de cada uno de los “porotos” fue necesario hacer 7 copias de todos los componentes del proceso desde la imagen 3.8.16 en adelante y conectarlo en cada uno de los puntos P de los 7 DivLength, en la imagen 3.8.21 se puede apreciar de forma general la cantidad de componentes utilizados, sin mayores detalles en la imagen debido al tamaño, donde el rectángulo rojo son todas las curvas relacionado a la posición y movimiento sobre la recta de los “porotos”, el rectángulo verde

representa cada figura completa sobre cada una de las siete curvas, y el rectángulo de color azul, al Slide general de cambio de forma.

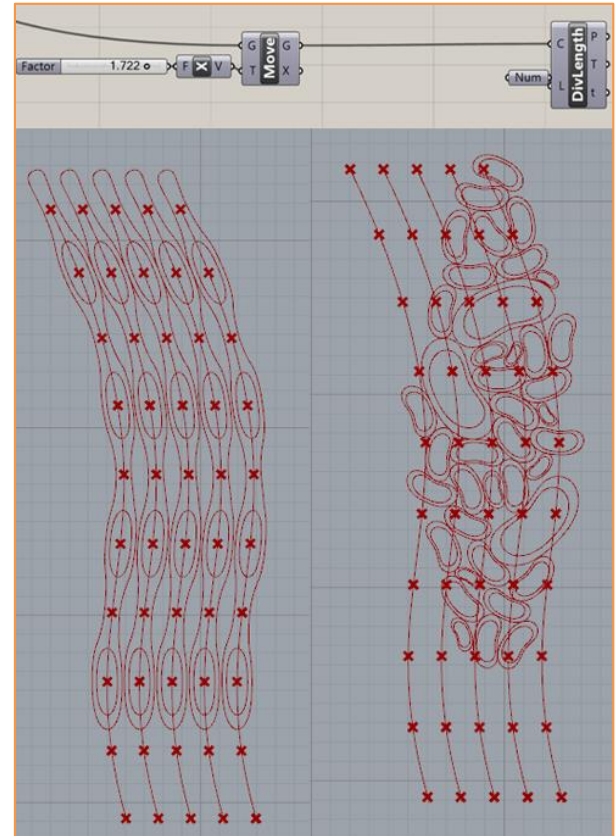


Imagen 3.8.20 Copias de curva base, uso de Slide general con la figura completa

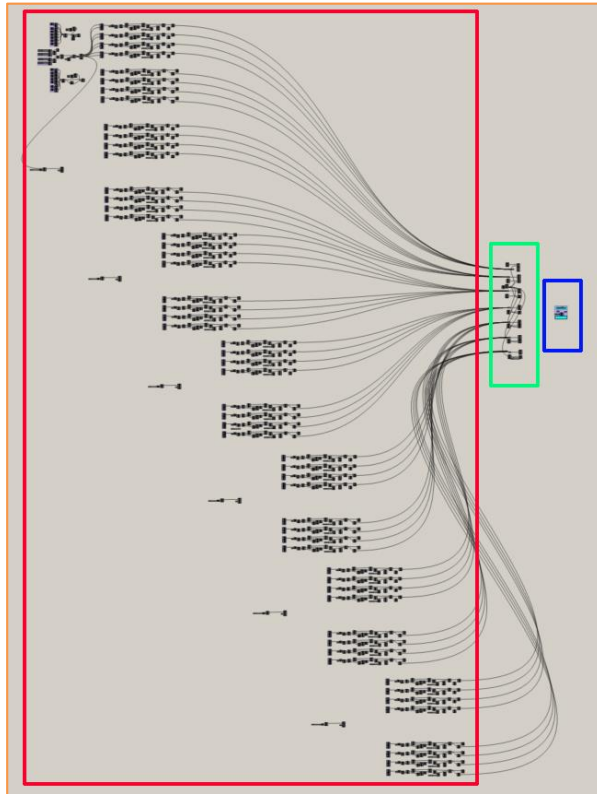


Imagen 3.8.21 Estructura completa energético - relajado

Con la forma completa, para que quede encasilladas dentro de una tabla de surf, es necesario definir aquella curva dentro de un componente Curve, para luego trabajar con el componente Trim With Region (Trim), y obtener como resultante solo lo que se

encuentra en el interior de la curva de la tabla de surf, ingresando todas aquellas geometrías correspondientes a las curvas trabajadas en los parámetros “G” del componente Trim, como se ve en la imagen 3.8.22.

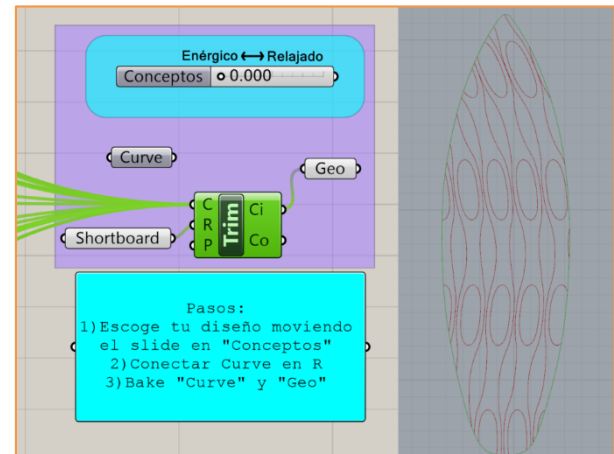


Imagen 3.8.22 Componente Trim

El Slide general o “FORM CHANGE” mencionados al comienzo del procedimiento, corresponde al mismo slide pero llamado ahora “conceptos” como se ve en la imagen 3.8.22. El parámetro Geo es la figura que se visualiza al final, y el componente Curve se conecta en “R” una vez escogido el diseño,

para poder ser aplicado a todo tipo de forma de tabla de surf como se ve en la imagen 3.8.23.

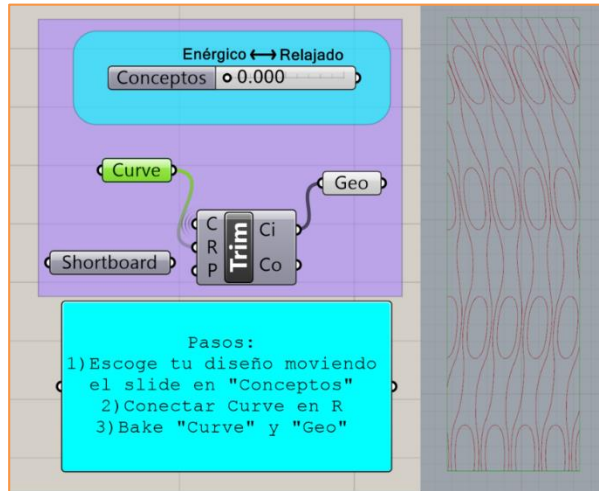


Imagen 3.8.23 Curvas para el uso en todo tipo de tabla

Es así como se obtiene la figura del sketch conectada un solo slide, permitiendo el cambio desde una forma a otra, eludiendo a dos conceptos opuesto, resultando el encuentro de nuevas formas durante las transición entre ambos (ver imagen 3.8.24).

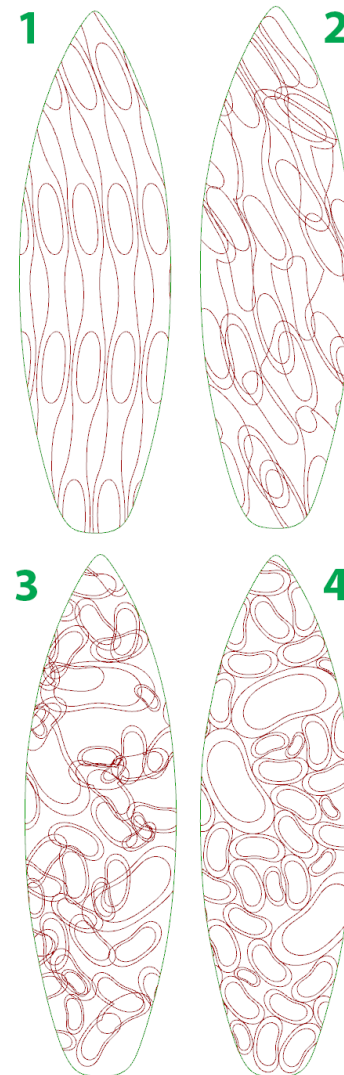


Imagen 3.8.24 Cambio de forma desde 1 a 4

Relajado – Agresivo

Sketch para los conceptos a trabajar (ver imagen 3.8.25).

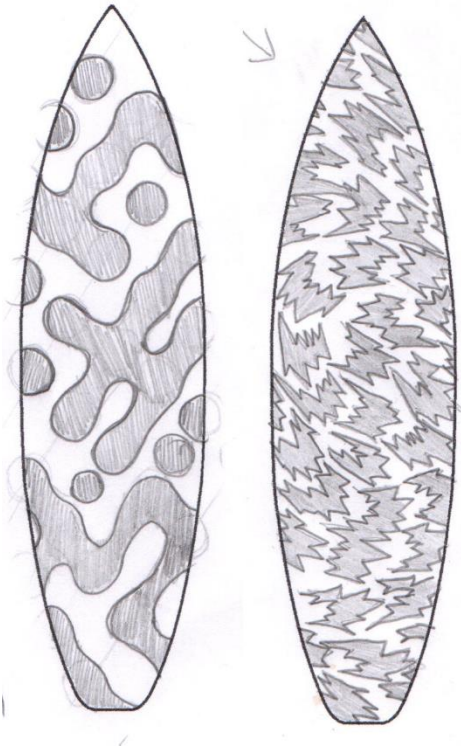


Imagen 3.8.25 Bosquejo conceptos relajado y agresivo

Para esta segunda transición se crea dos formas bases para la elaboración de cada uno

de los conceptos. Para Relajado se comienza con el uso de dos puntos sobre el plano XY a través del componente Construct Point (Pt) con una distancia de 3 centímetros entre ambas para insertar dos circunferencias en cada uno de los puntos y dos tangentes con Tangents Arc (TArc) con un radio de dos como se ve en la imagen 3.8.26.

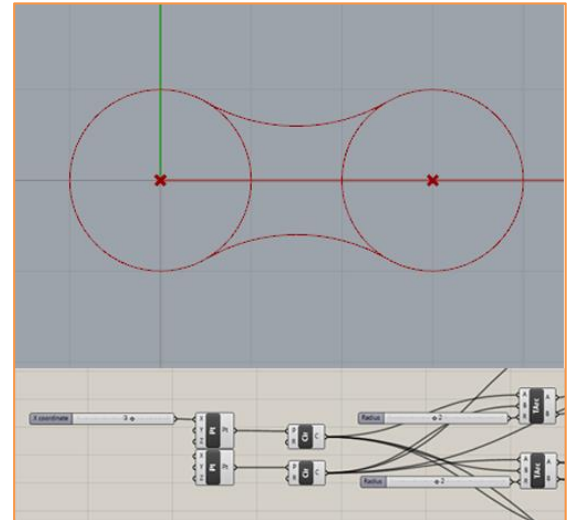


Imagen 3.8.26 Construcción geometría base de forma "relajado"

La idea principal es obtener solo el contorno de esta suma de figuras geométricas, por

tanto para eliminar aquellos segmentos internos se definen los puntos de intersección entre tangentes y círculos con el componente Curve / Curve (CCX) detectando aquellos puntos de forma automática como se ve en la imagen 3.8.28 (marcados con puntos de color verde), utilizar sus parámetros “t” para obtener los círculos segmentados con Shatter, Dispatch para heredar solo los segmentos parte del contorno y unir aquellas curvas por medio del componente Join, para presentar una sola curva (ver imagen 3.8.27).

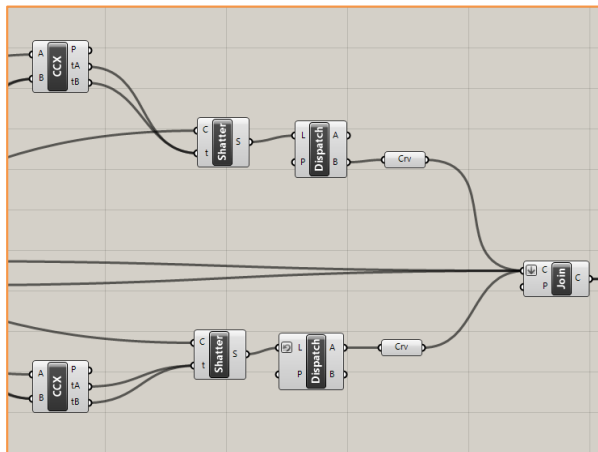


Imagen 3.8.27 Proceso segmentación en Grasshopper

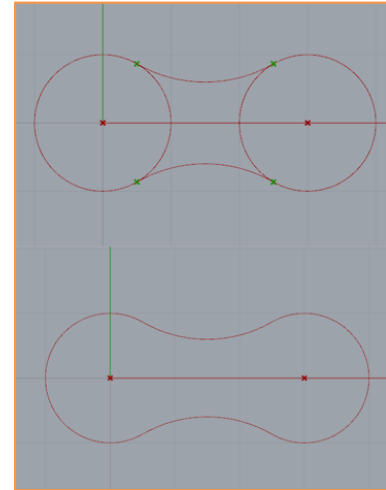


Imagen 3.8.28 Resultado proceso de segmentación en Rhinoceros

Cabe destacar que en los componentes utilizados como Dispatch y Join presentan flechas al lado de los parámetros de los componentes como se ve en la imagen 3.8.29.

En el caso de Dispatch el icono corresponde a Reverse, es decir que los datos que ingresan por “L” van de forma inversa a lo inicial, importante para eliminar ambos segmentos internos provenientes del círculo.

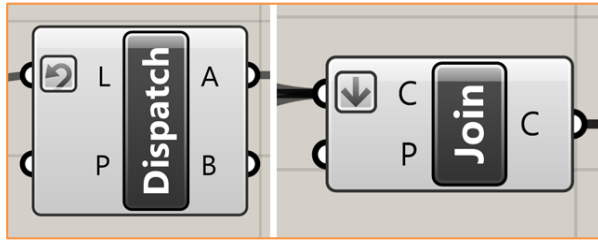


Imagen 3.8.29 Iconos de acción en inputs al costado de los parámetros “L” y “C”

Y en el caso de Join es un Flatten, que principalmente tiene la función de dejar la información en un solo índice, para poder unir los segmentos de la curva correctamente, ya que al encontrarse en diferentes niveles de índices la curva permanece abierta afectando los procesos posteriores.

Una vez obtenido la forma anterior, se genera una copia a una distancia de 3 con respecto al eje x con el componente Move para luego crear una sola forma A entre la curva original y la copia por medio de Region Union (RUnion) que une solo curvas cerradas. Con la figura finalizada es importante ubicarlas de acuerdo al sketch inicial, por ello la forma se posiciona desde su centroide determinado en

el parámetro “C” del componente Area hacia un punto determinado por Pt por medio de Vector 2Pt (Vec2Pt), el cual permite el traslado desde un punto “A” hacia un punto “B” (Ver imagen 3.8.30).

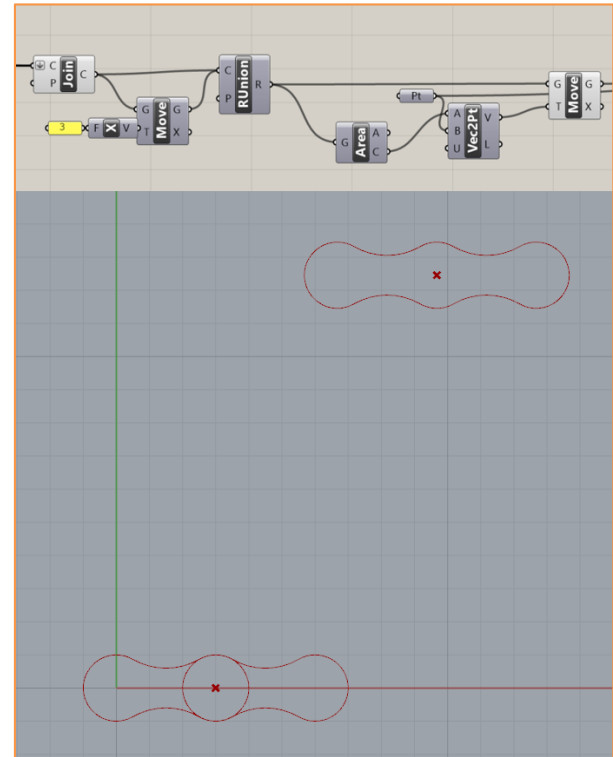


Imagen 3.8.30 Forma A para elaboración de concepto en Rhinoceros

Posteriormente es necesario ajustar la forma A en relación a tamaño y giro antes de comenzar el armado, con los componentes Scale y Rotate a 45° con respecto al centro de la forma A como se ve en la imagen 3.1.31 de color verde.

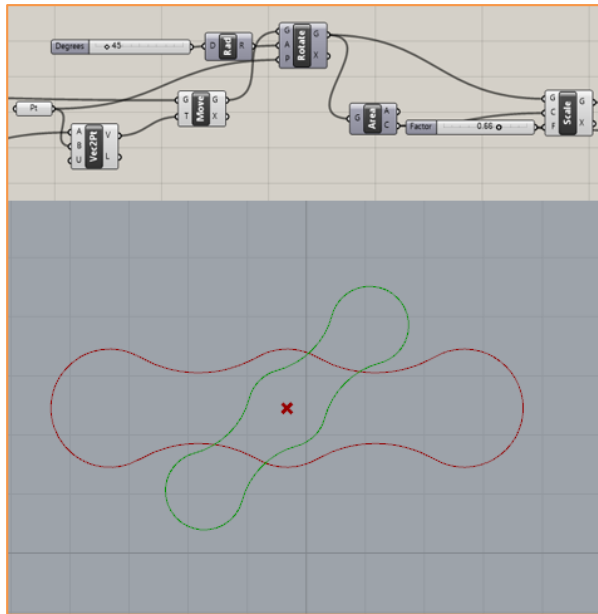


Imagen 3.8.31 Ajuste de tamaño y rotación de forma A

Para continuar es importante en esta fase ubicar la forma A reiteradamente en diferentes posiciones sobre el eje xy. El principio

utilizado es el mismo al anterior en relación a los componentes Move y Vec2Pt con el traslado de un punto “A” a “B”, solo que ahora el traslado es en diversos puntos específicos. El componente Rectangular (RecGrid) es clave, ya que establece variadas celdas ajustables en tamaño y cantidad hacia x, y o ambas. Sus outputs o salida otorgan vértices “P” y celdas “C”, para tener un control más específico aun, es importante agregar Flatten en el parámetro de salida de los vértices, ya que permite escoger individualmente un punto dentro de todas las celdas, y utilizar el componente Area para trabajar con los centroides de cada una de las celdas como se ve en la imagen 3.8.32.

La forma A se ubica en estos puntos desde su centroide hacia algunos de los puntos de RecGrid por medio del componente List Item (Item) permitiendo escoger puntos específicos (Ver imagen 3.8.33), determinado por los slides en su costado, la cantidad de formas A es directamente proporcional a la cantidad de

valores numéricos que uno ingrese en List Item dentro de sus parámetros “i” relacionado a los índices, es decir que si se ingresa 3 valores distintos por ejemplo, la figura se trasladara desde su centroide 3 veces en esos puntos ingresados, en Rhino se distinguirá tres formas A.

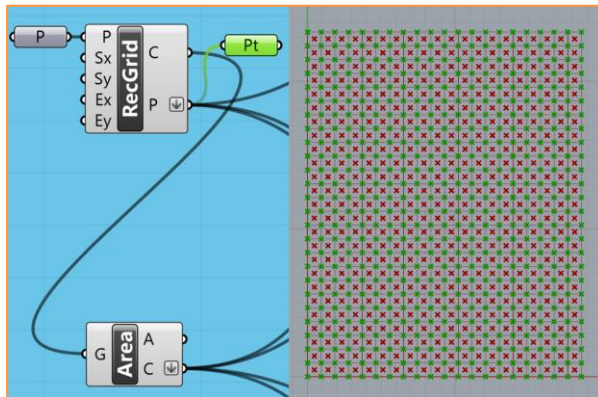


Imagen 3.8.32 Vértices en color verde, centroides en color rojo

La posición de cada una es realizada acorde al sketch elaborado inicialmente, y para completar la figura es necesario tener la forma A en otra dirección.

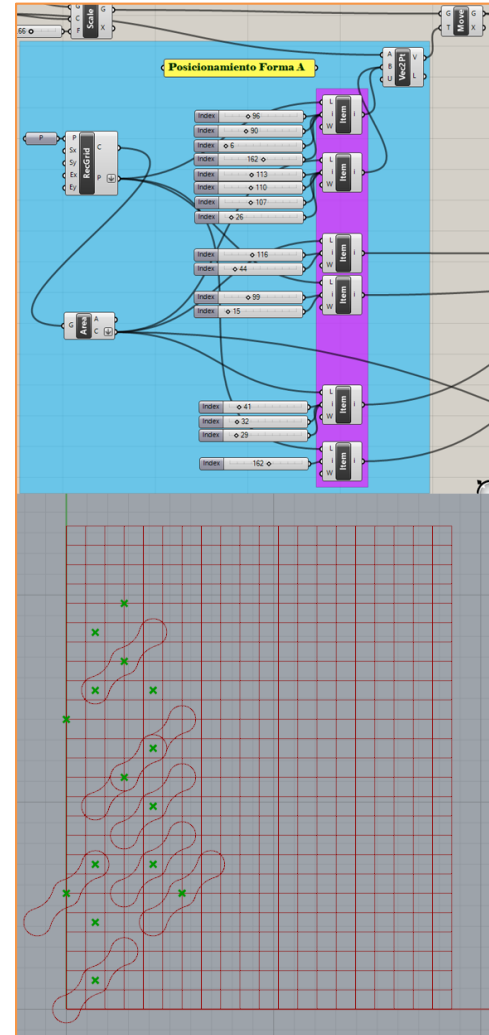


Imagen 3.8.33 Posicionamiento forma A con componentes List Item (puntos de color verde) sobre RecGrid

Primero se obtiene una sola forma A con List Item (Item) para rotarlo en 135° , ubicarlo en las posiciones adecuadas a través del componente Move y Vect2Pt como el proceso anterior, ingresando en el parámetro “B” los puntos de Rectangular (RecGrid) sobre Vect2Pt (ver imagen 3.8.34).

Para finalizar la figura del concepto “relajado” en “a” de la imagen 3.8.35, todas las geometrías ubicadas en el RecGrid convergen en el componente Merge para facilitar el orden y flujo de datos, así en los procesos posteriores se utilice Scale para generar variaciones en el tamaño y roten a través de Rotate para obtener variadas formas durante la transición de cambio de forma, todo esto conectado a un solo Slide que permitirá generar estos cambios de forma gradual. Posteriormente RUnion permite eliminar todos aquellos segmentos que se encuentran al interior de las intersecciones entre formas A.

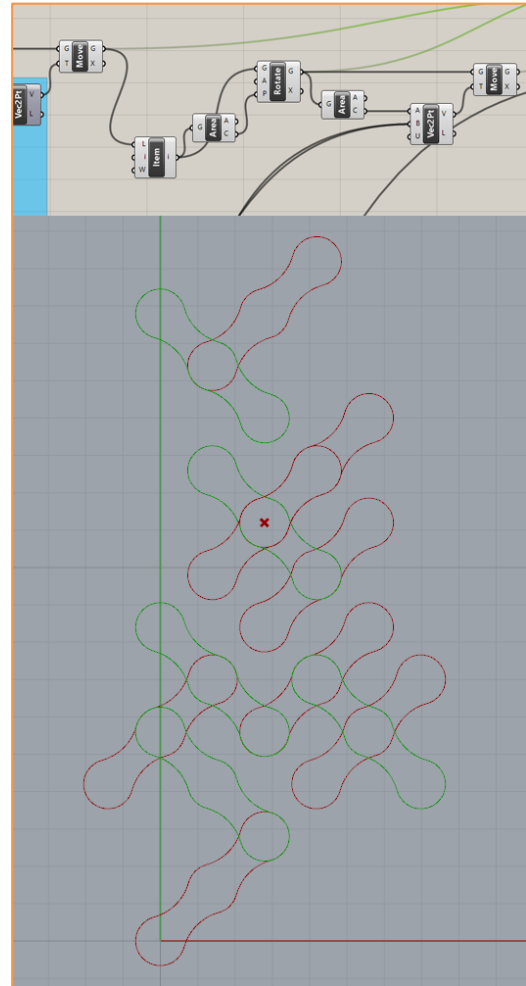


Imagen 3.8.34 Forma A en 135° (color verde)



adecuados para esta función. En el caso “a” de la imagen 3.8.35 el componente Scale comenzara su acción una vez que ingrese un valor mayor a 1, condición planteada en el script de VB y los componentes Remap trabajan en base a los datos planteados en Dominio (Dom), es decir que transformaran

los datos ingresados por el Slide general acorde al dominio determinado por los valores ingresados en sus parámetros “A” y “B”. En paralelo se utiliza otros puntos específicos de las celdas instauradas en el proceso anterior para ubicar círculos como se ve en “b” en la imagen 3.8.35, también conectados al Slide general para cuando llegue al valor de 2 en el parámetro “F” del componente Scale, no se encuentren presentes. Y es así como se obtiene el siguiente resultado que alude al concepto de relajado en la imagen 3.8.35.

Hasta ahora los componentes utilizados permiten obtener la figura de la curva b de la imagen 3.8.35, al utilizar el Slide general, la figura completa gira sobre su posición de 0° a 20° y al llegar a un valor mayor a 1 se activan los componentes Scale que disminuyen el tamaño completo de forma gradual hasta desaparecer completamente.

El siguiente paso está en la elaboración de una forma B, más agresivo, al usar Slide la

figura pase de una forma a otra con la particularidad de presentar características geométricas acorde al concepto de agresivo. Para crear la forma B se deben obtener los puntos específicos del componente Rectangular (RecGrid), datos heredados de los parámetros de Area correspondientes a los centroides de cada celda. Al utilizar List Item (List) se escoge un cierto número de índices dentro de un rango a través del componente Range, valores numéricos determinados por el dominio instaurado en los parámetros “D”, datos que son de entrada para Dispatch, que ofrece dos tipos de flujo de datos por “A” y “B” dependientes de lo planteado en “P” de Dispatch, que son datos Booleans vinculados a “True” o “False” que especifica qué tipo de datos van en sus dos parámetros de salida ofreciendo dos caminos como se ve en la imagen 3.8.37.

Parte importante en el paso siguiente es escoger nuevamente puntos específicos que están dentro del rango del proceso anterior,

el componente Curve (Crv) como se ve en la imagen 3.8.40 se ingresa la curva.

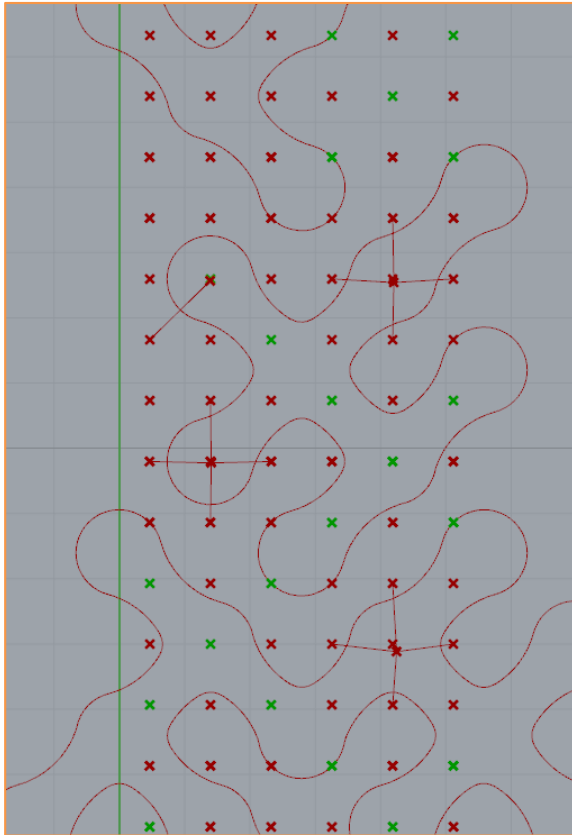


Imagen 3.8.38 Rectas de transición de puntos para forma B

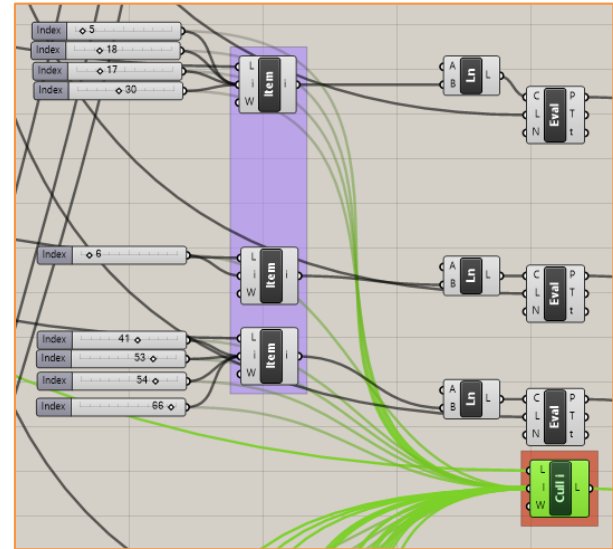


Imagen 3.8.39 Parte de la zona de operación para puntos de transición para forma B

El punto anterior es importante, ya que el procedimiento posterior es parametrizar la curva para generar una transición de cambio de forma. Con el componente Control Points (CP) se obtienen los puntos de control de la curva en Crv, se establece un círculo que es dividido por Divide Curve (Divide) en 17 segmentos con 17 puntos al igual que Crv, para relacionar una con otra y generar un cambio desde una circunferencia

geométricamente similar a la forma A hacia una más agresiva.

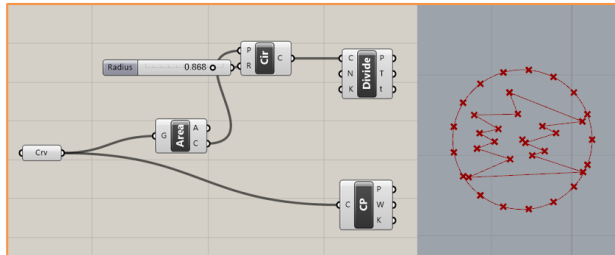


Imagen 3.8.40 Componentes para forma B, dos formas de transición de cambio entre una y otra

Lo siguiente es que los puntos de la curva agresiva que esta al interior del círculo se trasladen de forma conjunta hacia los puntos de la circunferencia, por tanto se utiliza los componentes List Item (Item) para tener un control individual de los puntos de Divide y CP, unirlos por medio de una recta con Line (Ln) y crear un punto sobre la recta con Eval que se trasladara de forma gradual a medida que se mueve el Slide general. Con los puntos de la recta se crea una curva Interpolada cerrada con Interpolate (IntCrv) y se adhiere Fillet para que la circunferencia se mantenga circular sin

segmentos rectos. Destacar que en el radio definido en el parámetro “R” de Fillet son datos heredados por Remap, que está sujeto al componente VB Script al igual que los parámetros “L” de Eval, principalmente para que el cambio se efectuó de forma controlada acorde a los valores definidos en el script quedando ajeno a los valores directos provenientes del Slide general, sino a los cambios que produce VB en relación al Slide.

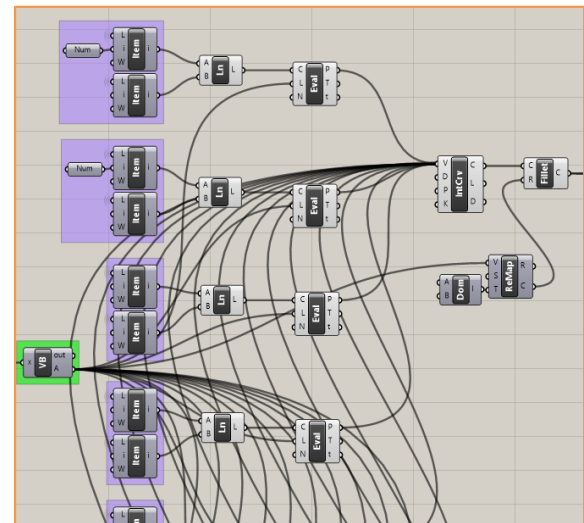


Imagen 3.8.41 Componentes para transición de cambio de forma de forma B

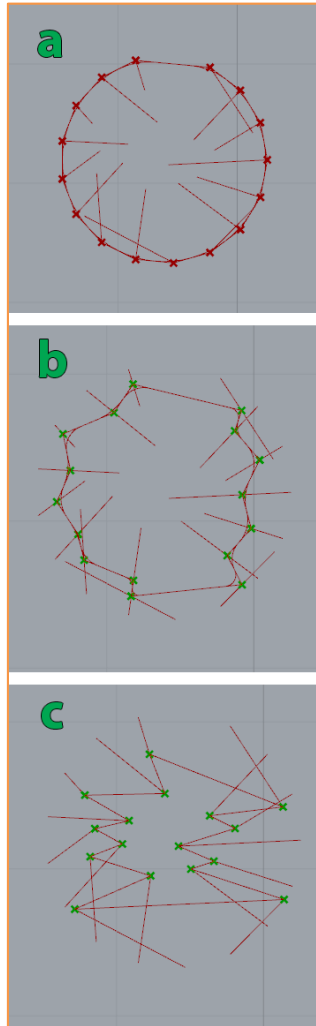


Imagen 3.8.42 Transición cambio de forma B, puntos verdes corresponden a los puntos evaluados en la recta

Una vez finalizada la transición de cambio de la forma B como se ve en la imagen 3.8.42, el siguiente paso es ubicarlos en los puntos escogidos en el proceso anterior por medio del componente Move y Vec2Pt. Por tanto se obtiene el centroide de la forma B por medio de Area para utilizar el parámetro “C” como punto de partida en “A” de Vec2Pt y se traslade a los puntos ingresados en “B”, correspondiente a los puntos escogidos anteriormente (Ver imagen 3.8.38). Los componentes que siguen (Ver imagen 3.8.43) esta Rotate para que la forma B se ubique con distintos ángulos de posición, definidos al azar por Random dentro del Dominio entre 0° y 360° , pero para que la aplicación sea efectiva en obtener diferentes ángulos para cada una de las formas B es necesario utilizar Serie, si no se aplicara un solo ángulo al azar para todas.

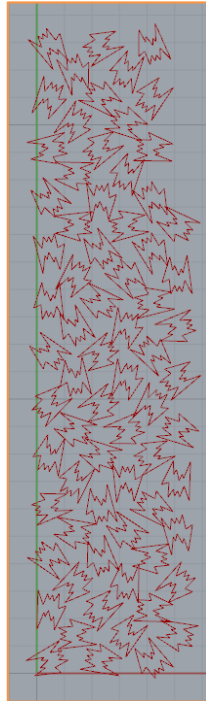
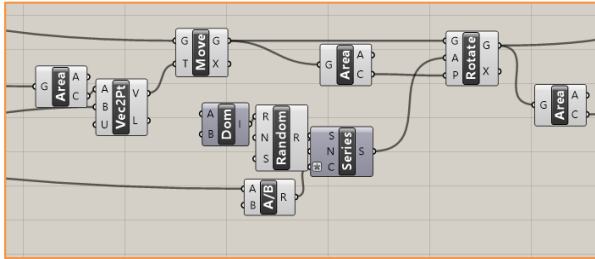


Imagen 3.8.43 Posicionamiento de forma B sobre los puntos escogidos con Item

El parámetro “C” de Serie se encuentra con una expresión en su entrada junto con los

datos de componente Division (A/B) como se ve en la imagen 3.8.44.

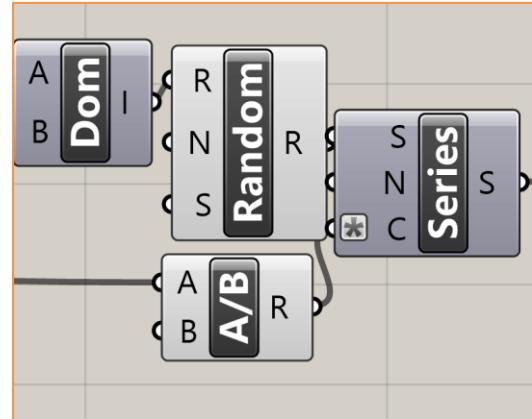


Ilustración 3.8.44 Generación de una serie ángulos al azar

La expresión corresponde a “x+1”, ya que ingresan 70 valores cuando deberían ser 71, para que ninguno de los puntos quede sin forma y básicamente Division (A/B) es para compatibilizar, es decir que de 140 valores numéricos que ingresan, se divide por 2 para que en “C” ingrese la mitad que es 70. La figura que se va obteniendo hasta ahora con los componentes descritos recientemente en

relación a la forma B se ve en la imagen 3.8.43.

Finalmente todo el posicionamiento y creación de forma A y B convergen en el componente Merge para aplicar el mismo procedimiento final que se realizó en la figura Enérgico – Relajado, donde se corta una curvatura en base a una región resultando dos tipos de salida con Trim with Region (Trim) como se ve en la imagen 3.8.45. Para ejecutar la acción es importante unir todas las curvas provenientes de Merge con RUnion, para que cuando la forma A tenga contacto con la forma B durante la transición de cambio de forma se vea solo los contornos de intersección. Luego la tabla de surf se define en Crv para ser ingresada por “R”, así toda curva que se encuentre fuera de Crv salga por el parámetro “Co” y toda curva que este en la región definida en Trim por Crv salga por “Ci” del componente Trim.

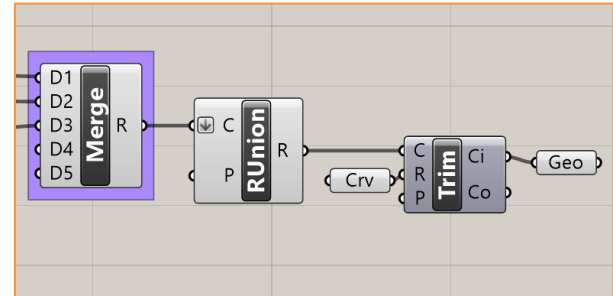


Imagen 3.8.45 Acotamiento de curvas en base a la región definida en Crv

Con el procedimiento hasta este punto permiten lograr el objetivo en relación al cambio de forma entre los conceptos Relajado-Agresivo. Al igual que los conceptos desarrollados de enérgico-relajado, el componente Slide general, se cambia por el nombre de “conceptos”, se adhiere un componente Curve, para generar una lámina que se adapte a cualquier tipo de tabla una vez escogido el diseño como se ve en la imagen 3.8.46.

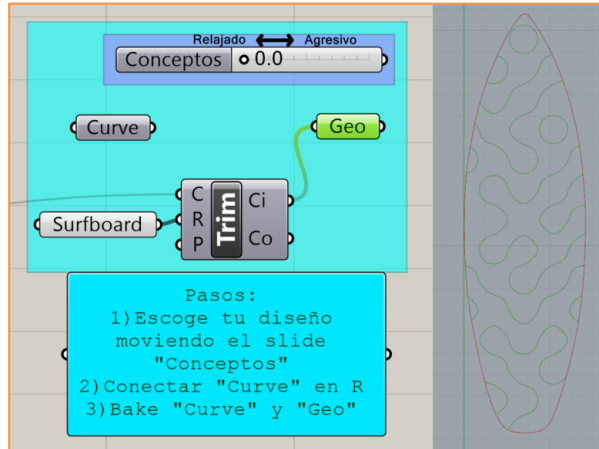


Imagen 3.8.46 Componentes finales para el cambio de forma

La siguiente imagen 3.8.47 expone los cambios de forma que se alcanzan al mover el slide “concepto”, que activa todos aquellos componentes que se definieron durante el procedimiento.

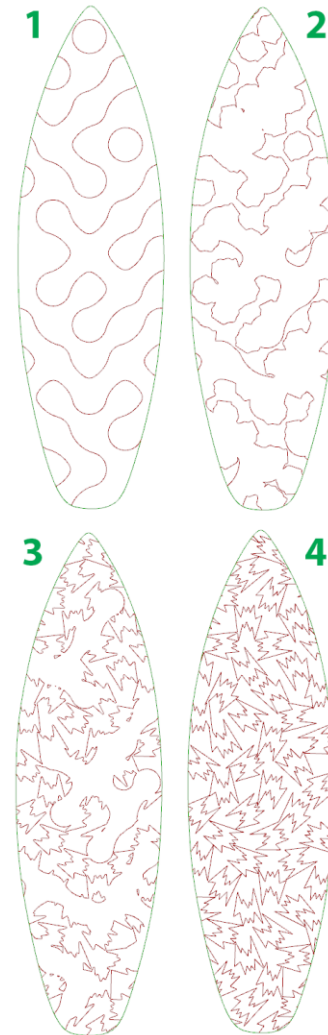


Imagen 3.8.47 Cambio de forma entre los conceptos de Relajado y Agresivo (a partir de 1 a 4)

Discreto-Atrevido

Para esta transición de cambio de forma se tratan conceptos totalmente ajenos a los trabajados anteriormente con la finalidad de obtener una gama de formas nuevas entre un concepto y otro. Para elaborar la estructura base se comienza por dos componentes importantes, Populate 2D (Pop2D) que ubica puntos sobre una región rectangular (ancho=10cm, altura=20cm) definida en el parámetro “R” junto con la cantidad de punto en “N” (32 puntos) y Voronoi que genera diagramas en base a una colección de puntos como se ve en la ilustración 3.1.46 de color verde. De las celdas obtenidas solo se requieren algunas específicas, adentro de esta lista de datos establecidos en índices definidos, List Item (Item) es el más adecuado para escoger las celdas a través de la enumeración ingresada en su parámetro “i”.

Una vez escogidas las celdas se utiliza Control Points (CP) para adquirir los puntos de

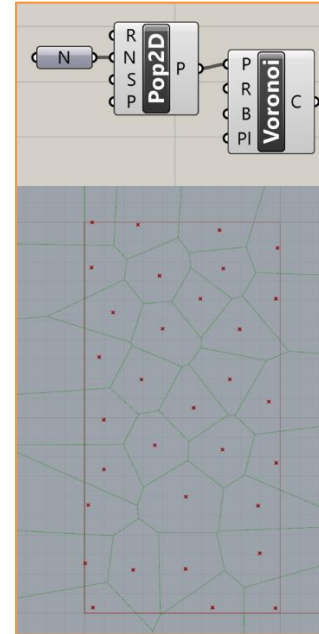
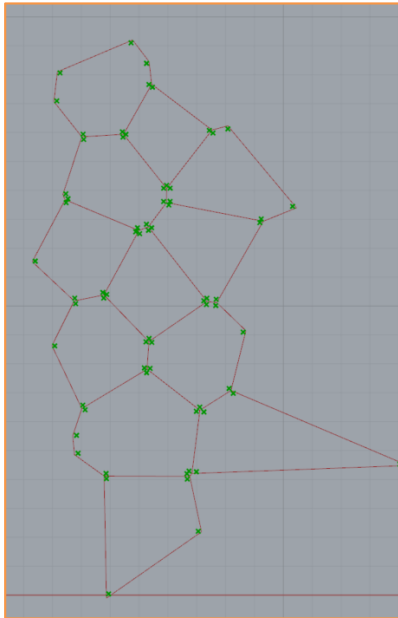


Imagen 3.8.48 Estructura Base con Populate 2D y Vornoi (estructura de color verde)

control, se escalan para mantener distancia a los contornos de Voronoi en base a sus centroides por medio del componente Area, donde el ingreso de datos son alterados por Graft (icono al costado del parámetro “G” de Area) para que aplique a todas las celdas y no solo una (Ver imagen 3.8.48).



Luego de escalar los puntos se toma uno en particular en cada una de las celdas para producir el cambio de forma por medio del

97

crear la curva con los puntos mencionados
(ver imagen 3.8.51).

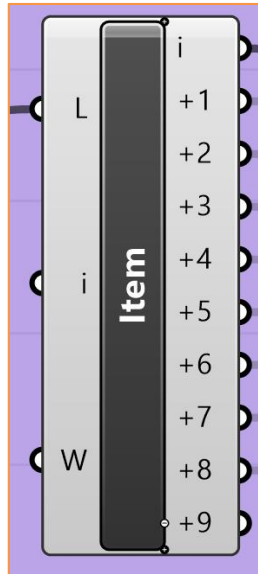


Imagen 3.8.50 Parámetros insertos en la salida de List Item (Item)

El procedimiento anterior se repite 11 veces para cada una de las celdas, con la diferencia en los puntos definidos en “B” de Line, ya que la transición de cambio de forma es desigual entre celdas, las rectas de cada una tiene direcciones y largo peculiares.

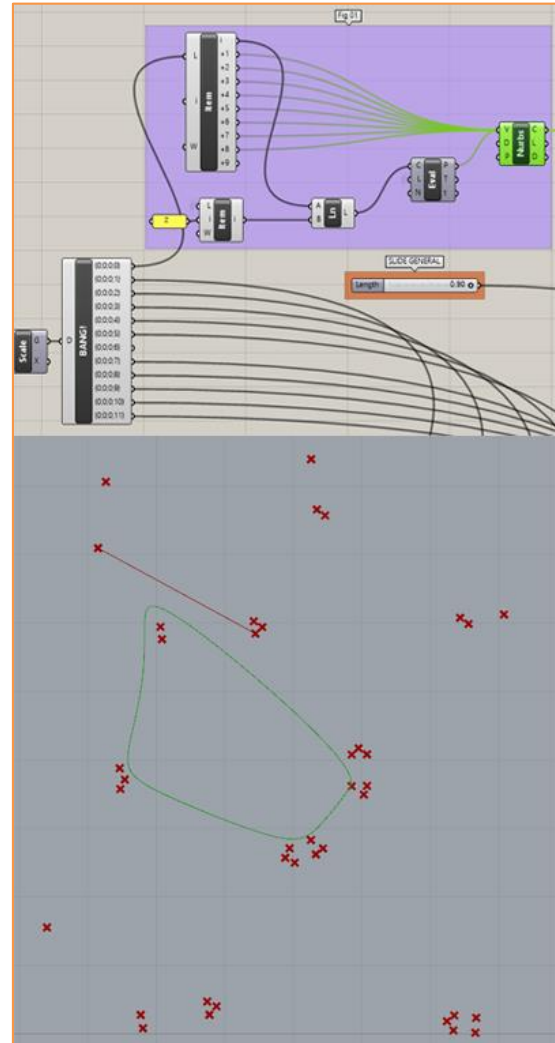


Imagen 3.8.51 Procedimiento cambio de forma de curvas de las celdas

serie de curvas al escalar 10 veces cada una hacia el interior, para esto el dominio es importante definirlo de forma inversa, como Dom comienza desde “A” hasta “B”, el valor más pequeño se ingresa en “A” (0.001), ya que el componente Scale no trabaja con el valor de cero, y el valor más grande en “B” (1) (ver imagen 3.8.53).

Finalmente se utiliza Trim como en los conceptos trabajados anteriormente, en el cual se utiliza solo el flujo de datos que se encuentre dentro de la región definida en Crv con la forma de la tabla de surf (ver imagen 3.8.54). Al utilizar el Slide general, que lleva el nombre de “conceptos”, se obtienen las formas de la imagen 3.8.55.



Imagen 3.8.53 Serie de Curvas con Range y Scale

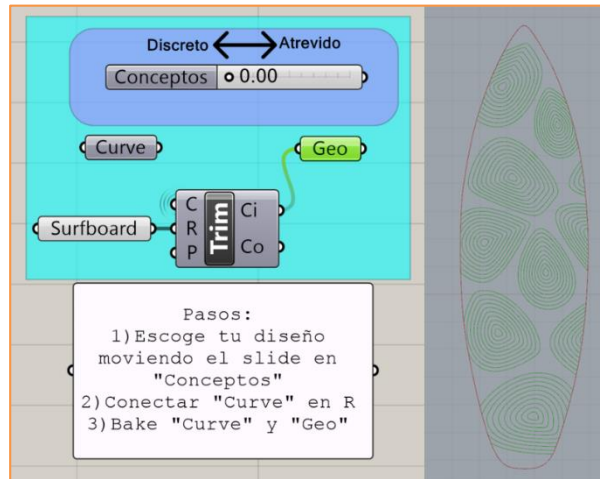


Imagen 3.8.54 Comando para selección de forma, Curve se conecta para pasar a la fase de impresión

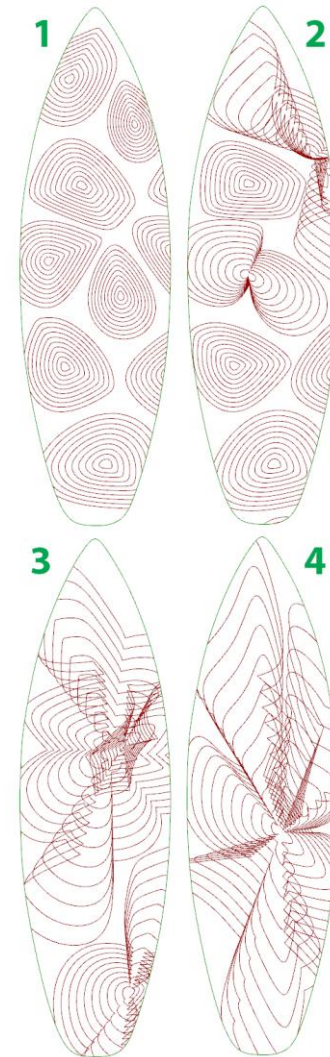


Imagen 3.8.55 Transición cambio de forma de Discreto ha Atrevido (Desde 1 a 4)

CAPITULO 09

APLICACIÓN Y USABILIDAD

Diseño Parametrizado

3.9.1 Aplicación

Con la propuesta planteada y el trabajo desarrollado en la parametrización de los diseños, es necesario situarlo en escenarios posibles y aplicaciones reales que puede tomar la propuesta.

La base general parte del desarrollo sobre la herramienta CAD con diseños con personalidades definidas geométricamente, personalidades representadas en conceptos propios del contexto del surf, en el que el usuario realiza operaciones mínimas, para la búsqueda de nuevas formas entre un concepto y otro.

La aplicación consta de 3 pares de conceptos opuestos, relajado/enérgico, relajado/agresivo y discreto/atrevido, conceptos contenidos en el movimiento de un solo Slide con valores que van de cero a 1-1.5 con variaciones en la cantidad de decimales entre los tres pares. Al mover manualmente el Slide desde cero se va obteniendo distintas formas desde un

concepto hasta el final del Slide donde está su concepto opuesto. Esta variación del parámetro muestra en tiempo real a través de los view port de Rhinoceros los diseños que se van obteniendo sobre la tabla de surf.

3.9.2 Aplicación en Productos

Los diseños parametrizados al ser de forma gráfica son prácticamente aplicables a toda superficie al que se desee adherir algún diseño gráfico. La propuesta específicamente se aplica a las tablas durante el proceso de elaboración, específicamente antes de la laminación, etapa en el cual es completamente sellada a través de la fibra de vidrio y resina. La propuesta trabaja específicamente con un modelo en particular por azar, pero es aplicable a cualquier forma, tamaño y diseño que tenga la tabla de surf, ya que solo se cambia un parámetro que determina el tipo de curva al cual será aplicado el diseño. Por tanto, la propuesta es amplia a todo tipo de tabla de surf y a las

quillas, que son simples apéndices de plástico, resinas o fibra de carbono (dependiendo del fabricante) que cumple la función primordial de otorgar estabilidad direccional, agarre y maniobrabilidad sobre la ola.

Las ilustraciones de a continuación corresponde a aplicaciones con algunas de las formas obtenidas durante la transición entre un concepto y su opuesto (ver imagen 3.9.1, 3.9.2 y 3.9.3). Los diseños son elaborados en Grasshopper y Rhinoceros, se exportan directamente de forma vectorizada en formato .ai para ser utilizados en Adobe Illustrator, y así generar modificaciones de color o ajustes de tamaños a gustos del usuario, para posteriormente ser impresos y adheridos en la etapa de laminación de las tablas de surf. Para más diseños elaborados ver Anexo D.

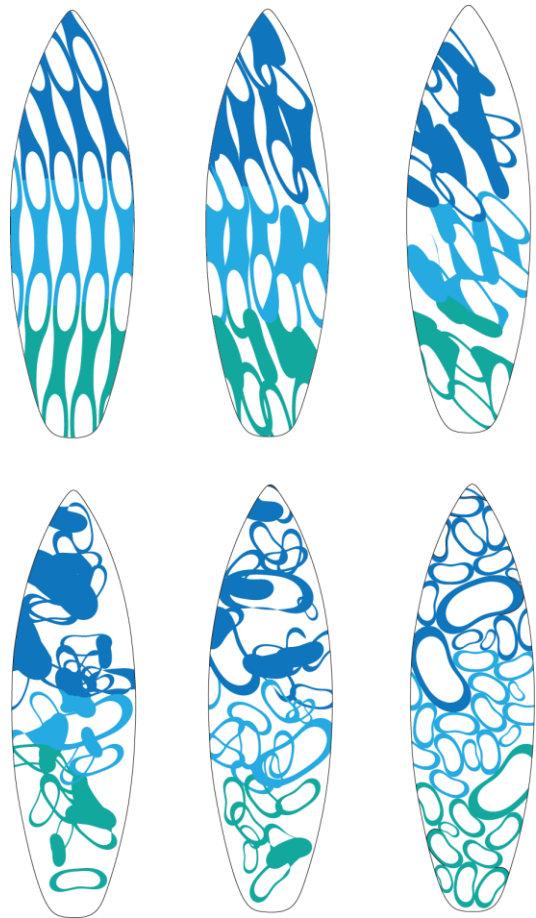


Imagen 3.9.1 Transición Conceptual Enérgico-Relajado (izquierda a derecha)



*Imagen 3.9.2 Transición Conceptual Relajado-Agresivo
(izquierda a derecha)*

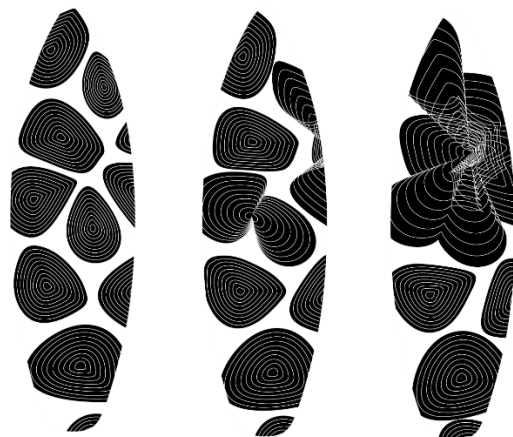


*Imagen 3.9.3 Transición Conceptual Discreto-Atrevido
(izquierda a derecha)*

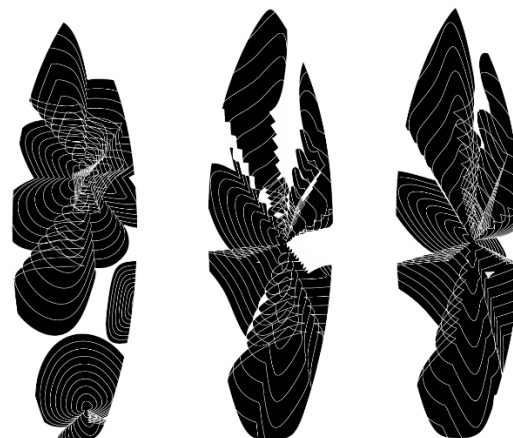




Imagen 3.9.4 Aplicación Grafica para todo tipo tabla de surf (izquierda modelo Fish, derecha modelo Longboard y color celeste es una quilla)

Principalmente la tabla de surf y quillas son el fuerte en la aplicación, ya que ambas tienen

funcionalidades específicas que son transmitidos de forma racional y no netamente visual, por tanto no existe una correlación entre lo que se comunica de forma verbal ante lo visual del producto. En la imagen 3.9.4 existen 3 aplicaciones de láminas sobre productos del surf.

3.9.3 Usabilidad

La herramienta CAD del proyecto consta de una serie de pasos para obtener los diseños de la propuesta. Para explicar parte del desarrollo que debe realizar el usuario, se utiliza el cambio de forma Relajado-Agresivo, ya que el procedimiento es igual para todo cambio de forma elaborada.

Paso 1: Instalar los programas base para el procedimiento, Rhinoceros, Grasshopper y Adobe Illustrator.

Paso 2: Una vez instalados, se abre el archivo “Relajado–Agresivo.3dm”

Paso 3: En la barra de comandos o command (depende del idioma de instalación) se digita Grasshopper para el acceso directo al plug-in (ver imagen 3.9.5).

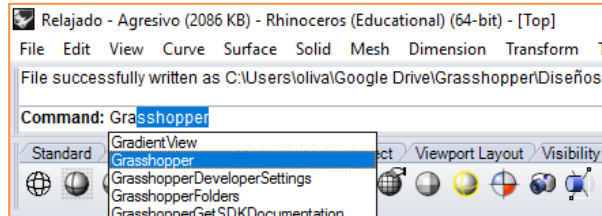


Imagen 3.9.5 Barra de comandos de Rhinoceros

Paso 4: Al abrir Grasshopper aparecerá su ventana correspondiente que puede ser ajustada para visualizar ambos programas de forma simultánea. Se selecciona “Open Document” (Ctrl+O) para abrir el archivo correspondiente (ver imagen 3.9.6).

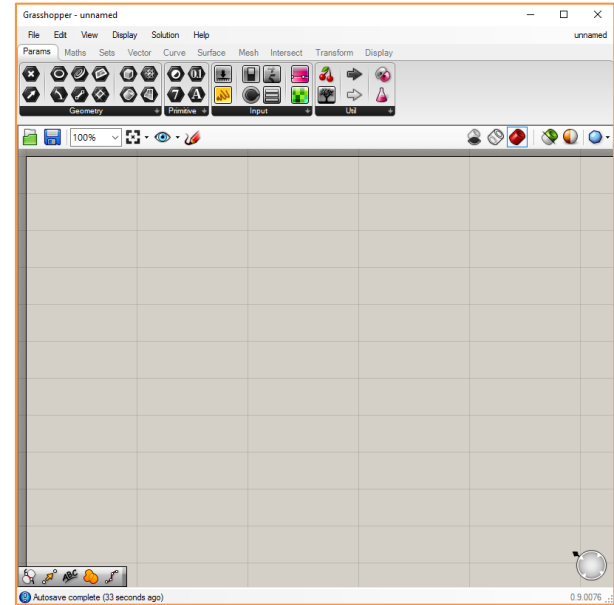


Imagen 3.9.6 Canvas de Grasshopper

Paso 5: Seleccionar el archivo Relajado-“Agresivo.gh”. Aparecerán los componentes juntos con sus conexiones.

Paso 6: Para escoger la herramienta directa de trabajo del usuario, se selecciona la flecha (dirección hacia abajo) al costado del icono con forma de ojo (Add named view) y se escoge “Cambio de Forma” (ver imagen 3.9.7).

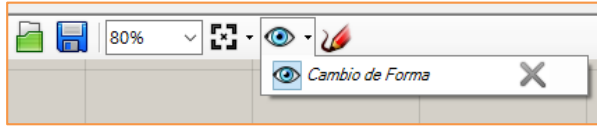


Imagen 3.9.7 Selección directa de interacción con usuario

Paso 7: Al seleccionar “Cambio de Forma” se obtiene la interface de trabajo. Escoger la forma que desee moviendo el Slide “Conceptos” dentro del rango definido entre 0.0 y 1.0 (ver imagen 3.9.8).

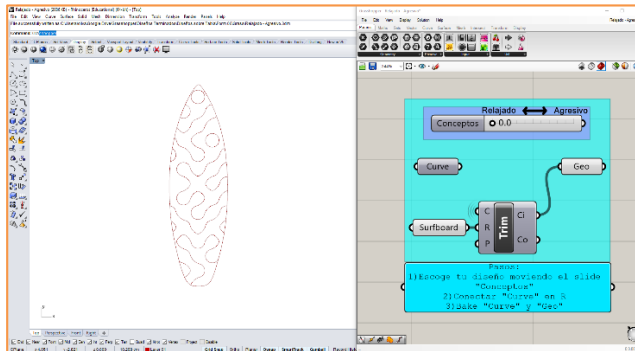


Imagen 3.9.8 Interface de trabajo para usuario

Paso 8: Luego de escoger la forma, se debe conectar el parámetro “Curve” en “R” de Trim. Seleccionar “Surfboards”, al tornarse de color verde se presiona la barra de espacio para elegir “Disable Preview” (ver imagen 3.9.9).

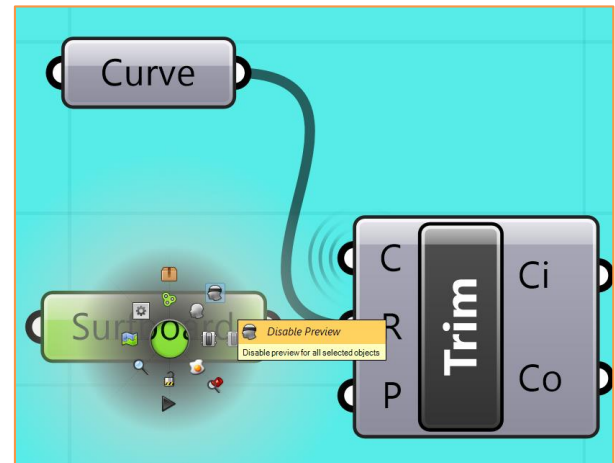


Imagen 3.9.9 Conexión de Curve e inhabilitación del parámetro Surfboard

Paso 9: Habilitar vista previa “Enable Preview” seleccionando “Curve” como el paso anterior.

Paso 10: Seleccionar los componentes “Curve” y “Geo”, presionar la barra de espacio para escoger “Bake” (ver imagen 3.9.11). Esto permite que la forma escogida en el paso 7

este materializado en Rhinoceros para ser utilizado (ver imagen 3.9.10).

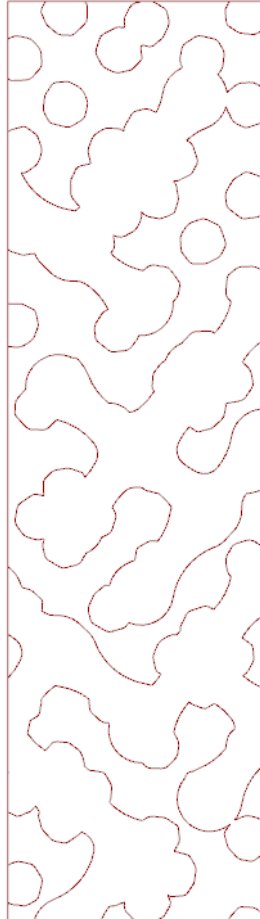


Imagen 3.9.10 Lámina obtenida en Rhinoceros

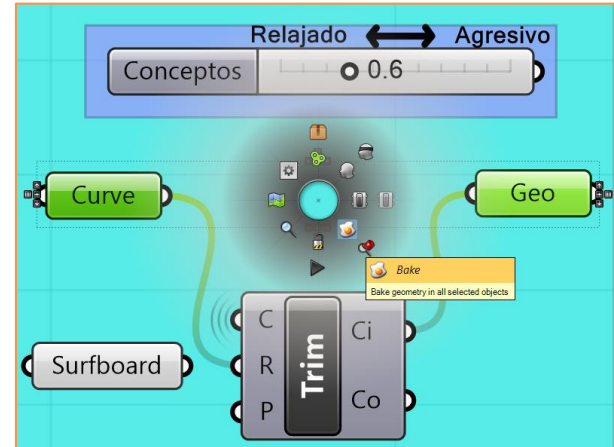


Imagen 3.9.11 Forma obtenida en Rhino y procedimiento final de materialización de forma en Grasshopper

Paso 11: La forma estará presente en el “View Port” de Rhinoceros. Por tanto se selecciona la figura completa, se ingresa a “File o Archivo” para ser exportada.

Paso 12: Escoger “Export Slected” y guardar el archivo en “Tipo: Adobe Illustrator” (ver imagen 3.9.12).

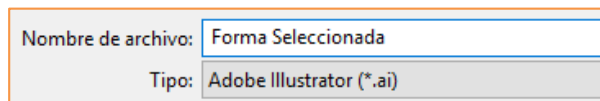


Imagen 3.9.12 Forma escogida en formato (.ai) vectorizada para los ajustes adecuados

Hasta el paso 12 la aplicación posterior relacionado con el ajuste de dimensiones, colores, etc., son totalmente dependientes del usuarios y su conocimientos con Adobe Illustrator, ya que la herramienta entrega el boceto de forma vectorizada con sus intersecciones, listas para ser modificadas e impresas. Pero de todas maneras se entrega una manera interesante para producir los colores sobre las formas. Para comprender los pasos siguientes se utilizara el archivo creado en el paso 12 para una linealidad del proceso.

Paso 13: Descargar el Script “HKA_RandomFillSwatches” (https://dl.dropboxusercontent.com/u/23786381/HKA_RandomFillSwatches.jsx) (ver imagen 3.9.13).



Imagen 3.9.13 Script de coloreado al azar para Adobe Illustrator

Paso 14: El archivo “HKA_RandomFillSwatches” se guarda en la carpeta de instalación de Adobe Illustrator (Archivos de Programa>Adobe>Adobe Illustrator>Valores Preestablecidos>en_US>Scripts).

Paso 15: Abrir Adobe Illustrator y seleccionar “Forma Seleccionada.ai”, aparecerá la siguiente ventana visualizada en la ilustración (ver imagen 3.9.14).

Paso 16: En la sección de Layers o capas, se debe bloquear la que contiene el contorno rectangular y generar una copia en otra capa para utilizarlo posteriormente para marcar el corte de la lámina (ver imagen 3.9.15).

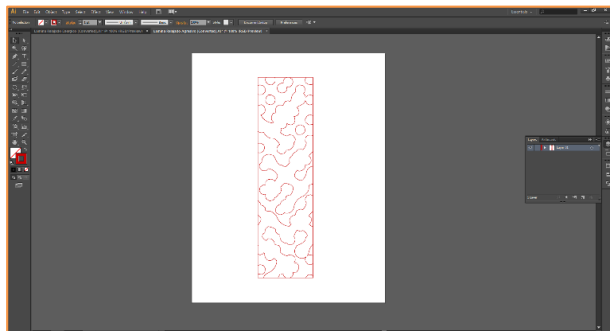


Imagen 3.9.14 Forma vectorizada en Adobe Illustrator

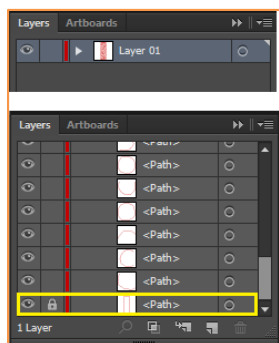


Imagen 3.9.15 Selección de layer para copia y bloqueo

Paso 17: Seleccionar la forma completa (Ctrl +A) y generar “Compound Path>Make” (Ctrl+8). Como resultado se obtendrán 2 capas nuevas, las cuales se deben seleccionar y dividir (Pathfinder>Divide).

Paso 18: Luego se selecciona la capa “Group” y se aplica Ungroup (Shift+Ctrl+G) para seleccionar de forma individual cada una de las figuras al interior (ver imagen 3.9.16).

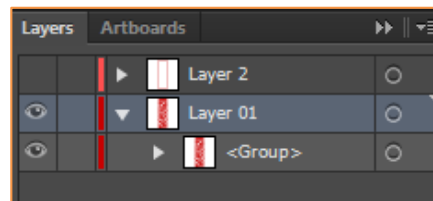


Imagen 3.9.16 Capa Group para las formas individuales

Paso 19: Con las formas individualizadas se puede colorear las figuras utilizando el Script del paso 13. Se utiliza la capa producto del paso 18, se seleccionan los colores en “Swatch” que se desee ya sean algunos pocos o una gama completa.

Paso 20: Activar el Script (File>Script>HKA_RandomFillSwatches).

Esto generara automáticamente que la forma este coloreada en base a los colores escogidos en Swatch de forma al azar, cada vez que se active el Script generara diferentes

tipos de coloreados, lo cual entrega una gama infinita de posibles visualizaciones y coloreado de la forma. Además permite colorear de forma rápida y automática sin la necesidad de trabajar de forma individual, también permite generar cambios en algunas zonas específicas si se desea generar cambios de color (ver imagen 3.9.17).

Otra opción para el lograr el mismo resultado anterior, es realizarlo de manera manual, la forma desde Rhinoceros viene con las intersecciones determinadas y son detectadas automáticamente con sus zonas independientes en Adobe Illustrator. En este caso se selecciona la figura (Ctrl+A)>Live Paint Bucket (K) y se escogen la zonas cerradas para colorear obteniendo resultados similares a la ilustración anterior.

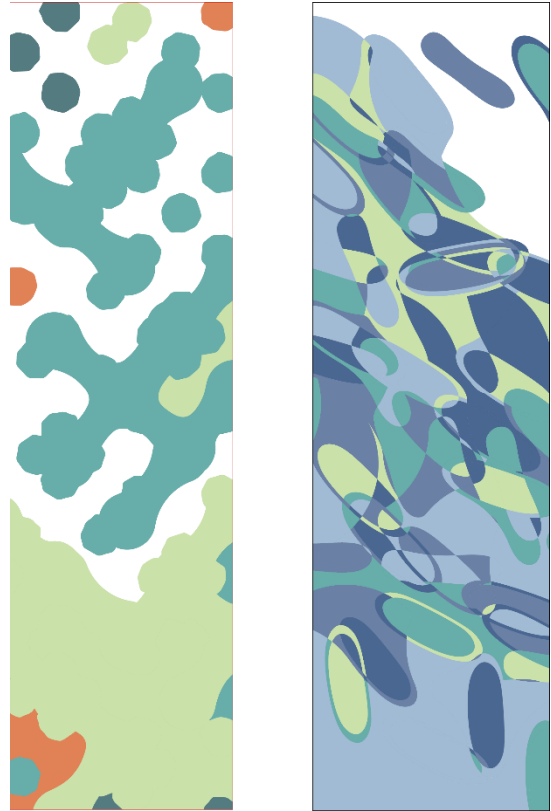


Imagen 3.9.17 Resultados por el Script "HKA_RandomFillSwatches" (izquierda: transición conceptual Relajado-Agresivo, derecha: Enérgico-Relajado)

Finalmente el proceso final es dependiente del shaper (artesano de la tabla de surf), ya que las láminas impresas de papel mantequilla o arroz son colocadas durante la laminación, proceso donde el tejido de fibra de vidrio es impregnado con resina sobre la tabla de surf, para otorgar resistencia. Para el caso de la imagen 3.9.18, la impresión es por sobre el tejido de fibra de vidrio.



Imagen 3.9.18 Proceso de laminación e instalación de diseño gráfico / Fuente: 3w.superbrand.com

CAPITULO 10

FABRICACIÓN DE PROTOTIPO

Impresiones láminas

3.10.1 Impresiones sobre láminas

El prototipo se puede llevar a cabo de dos formas, una es a través de papel arroz el cual se impregna sobre la superficie de la tabla durante el proceso de laminación, pero por costos de producción de prototipado, se optó por la impresión con vinilo con adherencia en una de sus caras.

Paso 1: Impresión a color sobre una lámina de adhesivo pvc, con filtro UV de 2 x 0,587 metros de ancho, cortado a ras cortes rectos (ver imágenes 3.10.1 y 3.10.2). Previamente se debe hacer una limpieza completa sobre la superficie de la tabla.

Paso 2: Se expone el lado adhesivo sobre la superficie de la tabla y se utiliza una espátula de fieltro para eliminar posibles burbujas y para no dañar la impresión de la lámina (ver imágenes 3.10.3 y 3.10.4). En todo el proceso de adhesión se debe utilizar la espátula sin el uso de las manos sobre la superficie.



Imagen 3.10.1 Lámina impresa

Paso 3: Se eliminan los excedentes de material utilizando un elemento cortante, para este caso el uso de cuchillo cartonero y hoja de bisturí, como se ve en la imagen 3.10.5.

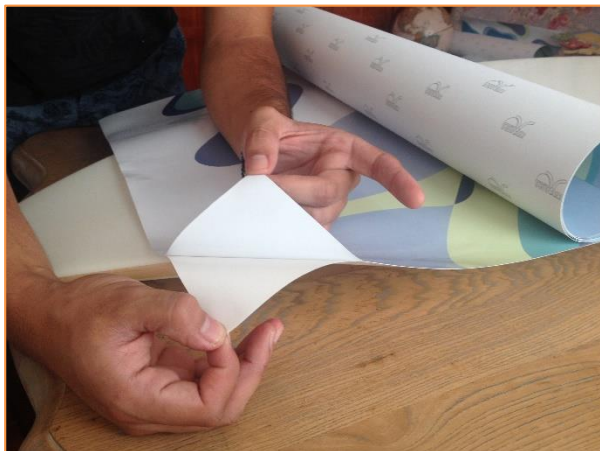


Imagen 3.10.2 Lamina adhesiva de pvc



Imagen 3.10.3 Herramientas de instalación, cuchillo cartonero, espátula y bisturí (izquierda a derecha)



Imagen 3.10.4 Instalación de material pvc con el uso de espátula



Imagen 3.10.5 Eliminación de excedentes de material adhesivo

En el resultado final pueden quedar burbujas sobre la superficie, pero se pueden eliminar generando un orificio pequeño con el bisturí. Por tanto, con estos pasos se obtiene un prototipo muy cercano al producto final sobre la tabla de surf, como se ve en la imagen 3.10.6.



Imagen 3.10.6 Prototipo terminado

UNIDAD 04

Mercado

Modelo de negocios

CAPITULO 11

MODELO DE NEGOCIOS

Canvas Business Model

4.11.1 Introducción

Se utiliza Business Canvas Model para diseñar el modelo de negocio de la propuesta presente, por ser práctico y sencillo, ya que permite modificaciones sobre la misma a medida que se va avanzando en el análisis y testeando las hipótesis, permite ver de manera global todos los aspectos importantes que configuran el lienzo. Se presenta un gráfico visual con elementos que describen propuesta de producto o valor de la empresa, la infraestructura, los clientes y las finanzas. El modelo de negocio canvas consta de 9 piezas claves comunes para la representación gráfica de un negocio, información obtenida en emprederalia magazine (Sánchez, 2016).

1. Segmento de clientes: Para quien se va crear valor, se identifica a que clientes va dirigido.

2. Propuesta de valor: Es lo que lo distingue de sus competidores, que ofrece para satisfacer las necesidades de sus clientes.

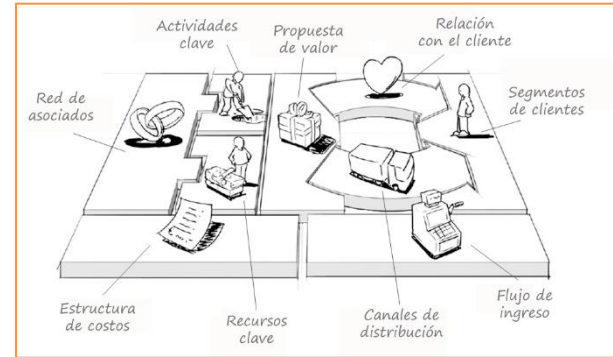


Imagen 4.11.1 Modelo de negocio Canvas / Fuente: strategyzer.com

3. Canales: Identifica cual es el medio por el que se va a hacer llegar la propuesta de valor al segmento de cliente objetivo.

4. Relación con los clientes: Como se va a mantener las relaciones con los clientes para la supervivencia y éxito de la empresa.

5. Fuente de ingresos: La forma en que la empresa realiza los ingresos de cada segmento de clientes.

6. Recursos claves: Los activos que necesita la empresa con el fin de sostener y apoyar el negocio.

7. Actividades claves: Las actividades más importantes en la ejecución de la propuesta de valor de la empresa.

8. Asociaciones clave: Para optimizar las operaciones y reducir riesgos en el modelo, se generan alianzas estratégicas con competidores o no competidores.

9. Estructura de costos: Después de analizar las actividades claves, recursos claves y asociaciones claves, se reflexiona sobre los costes que tiene tu empresa.

A continuación se define de forma detallada el modelo de negocios para “Emotional art concept on surfboards”

4.11.2 Canvas

1. Propuesta de Valor

Generar diseños gráficos únicos y exclusivos de acuerdo a conceptos y formas, ajustados a los gustos del consumidor, trabajando en

conjunto con artesanos locales para generar interés y preferencia en el mercado local.

2. Segmento de clientes

Existen dos perfiles; surfistas de todas las edades, ya que es un deporte que se practica desde muy pequeño y se mantiene hasta el tope de las capacidades corporales, y empresas que utilizan servicios de promoción estacionales, concursos relacionados con el surf y tiendas de deportes extremos.

3. Canal

Recibirán sus productos a través de los servicios corrientes que utilizan los shapers actuales en Chile por su facilidad y precios, como Starken de Turbus, empresa dedicada a la distribución nacional, internacional, almacenaje y logística. Los clientes una vez consumada la compra, podrán escoger entre un servicio normal, entre 2-10 días hábiles dependiendo el lugar de destino, o servicios expreso. También el cliente deberá escoger el

retiro en punto de venta o entrega en domicilio.

4. Relación con clientes

La comunicación con los clientes será por medio de las plataformas sociales: Facebook, Instagram y Snapchat. Estos dos últimos será necesario utilizar las características de “historias” y “rival” para la transmisión de videos en vivo o fotografía de sucesos del momento, relacionados con el trabajo e ideas realizadas en la empresa, para integrar al cliente. Las publicaciones en redes sociales estarán detalladas en el pie de cada imagen con la información necesaria.

Los datos de contactos y consultas estarán disponibles en todo momentos a través de respuestas inmediatas.

5. Fuentes de Ingresos

Como existen dos opciones de ventas, los ingresos serán contabilizados en base a la producción y venta del material gráfico.

Utilizando como referente la empresa local Califa Surfboards y suponiendo el caso hipotético de que cada una de esas tablas tendría un diseño, con la fabricación de 4 tablas por mes al trabajar solo, serian de 48 tablas al año y con un precio de 50.000 pesos chilenos por el material de impresión, sin tomar en cuenta las ventas independientes del material base, estaríamos hablando de \$2.400.000 pesos chilenos al año. Tomando en cuenta algunos shapers reconocidos, como Tablas cabezas, OC surfboards, Hueso Carranza, Tablas Cipres, Kahuma Surfboards, etc., que son 6 aplicando la misma cantidad, estaríamos hablando de \$14.400.000 pesos, sin tomar en cuenta otros shapers de otras localidad o partes del mundo, los retails y empresas conocidas alrededor del mundo.

6. Actividades Claves

Para el funcionamiento exitoso de la empresa se debe tener un computador, instalar el software Rhinoceros, Adobe Illustrator, plug-in

Grasshopper, abrir la herramienta CAD, generar láminas de conceptos gráficos del tamaño de la tabla de surf a trabajar e imprimirlas sobre el material óptimo. Se debe al tanto al desarrollo relacionado a la materialidad y calidad de impresión, trabajar en las formas de acercamiento al cliente (disponer de interfaces por ejemplo) y estar al tanto de los avances tecnológicos de las tablas de surf.

7. Recursos Claves

Se debe disponer de un espacio de trabajo, con conexión a internet, red eléctrica y teléfono, operarios en el uso del software, computadora con tarjeta gráfica para los programas necesarios, como Rhinoceros, Grasshopper, herramienta CAD, impresora y pliegos de papel de arroz premium, operario en el uso y mantención de la página web y redes sociales.

8. Socios Claves

Existe uno fundamental y son los shapers, ya que son los que requieren muchas veces de agentes externos para realizar los diseños gráficos cuando se habla de personalización, por tanto el trabajo en conjunto beneficia ambos. Se ofrecen diseños con tablas incluidas elaboradas por shapers locales, y estos pueden además de disponer de nuestros servicios.

Con retails, se puede generar un acuerdo para poder ampliar las ventas e inserción de marca en el mercado, cuya relación crea una retroalimentación importante por el contacto con clientes.

9. Estructura de Costos

Considerando el precio actual del dólar de \$641,96 pesos chilenos en esta fecha 20 /02/2017, se presentan los siguientes valores:

Recurso	Precios (CLP)	Fuente
Notebook	\$450.000	Pcfactory.cl
Licencia Adobe Illustrator CS6	\$154.000 (precio plan anual)	Adobe.com
Rhinoceros	\$317.770	Rhino3d.com
Grasshopper	Gratis	Grasshopper3d.com
Herramienta CAD	No valorizada	No aplica
Espacio de trabajo	\$160.000 por mes	Publi.co
Operario	\$300.000 por mes	Salario de mercado
Página Web	\$25.000 por mes	Godaddy.com

Gastos de luz y agua	\$35.000 por mes	Estimación de consumo propio mensual
Internet y telefonía	\$36.990 cada mes	Vtr.com
Impresiones	\$3.600 c/u	Serprograf (Agua santa, viña del mar)

El valor de los costos fijos es de \$ 767.770 CLP, que corresponden al notebook y los programas (Rhinoceros, adobe illustrator).

Los costos variables tienen una totalidad de \$6.683.880, que corresponden al espacio de trabajo, gastos de luz y agua, pagina web, internet y operario.

El costo total en un año es de \$7.451.650 pesos, para el funcionamiento de la empresa, sin tomar en cuenta que el siguiente año se descuenta de los costos fijos de computadora y programa Rhinoceros, ya que no requieren de un plan para seguir utilizándolos.

Restando los ingresos de \$14.400.000 por venta y el costo total anual resulta un saldo positivo de \$6.948.350, pero este caso es solo la asociación de algunos shapers (7 en este caso) ubicados entre la Región de Valparaíso, Metropolitana y la región de O'Higgins.

Existen muchas formas de poder expandir y aumentar los ingresos, ya que el mercado del surf se encuentra en constante crecimiento (Source, 2016), y alrededor del mundo existen más shapers donde la personalización es latente actualmente y tomando en cuenta a algunos 46 reconocidos del mundo (Surfer Today, s.f.), los ingresos podrían aumentar, ya que se pueden realizar envíos del material impreso para aquellos que deseen personalizar sus tablas son diseños exclusivos, ya que son ligeros, fáciles de empacar y enviar. Un shaper trabaja de lunes a viernes de 10am a 6pm aproximadamente, un total de 8 horas diarias, que en una semana son 40 horas y al año sin tomar en cuenta los

festivos, un total de 1.200 horas hombre, para producir 40 tablas de surf

Esta estimación no considera la postulación para fondos de desarrollo, que pueden favorecer los costos de equipos de la empresa disminuyendo la brecha de costos.

CONCLUSIÓN

La propuesta es aplicada en el rubro del surf, pero de forma más externa representa un punto que es aplicable a cualquier rubro, ya que el desarrollo conceptual de un producto nuevo, es un proceso como se mencionó anteriormente, subjetivo y dependiente de las habilidades y experiencias del diseñador, por tanto lograr que esta etapa tenga un proceso sistemático más objetivo, por medio de una herramienta CAD, el producto final sea aceptado por el segmento al cual va dirigido.

La herramienta toma un peso fuerte en el rubro de surf, ya que con los antecedentes en el desarrollo de las tablas de surf, siempre estuvo ligada a conocimientos nuevos y con la interacción de tecnologías provenientes de otras áreas, que permitieron alcanzar características nuevas que cambiaron la evolución en el estilo o forma de montar las olas.

Y como destaca Califa Surfboards, empresa chilena especializada en la venta de tablas de

surf; “como todo en esta sociedad, entra por los ojos, ya sea un automóvil, el frente de una casa, la comida, etc.”, lo que plantea es que muchas empresas han tomado la estrategia de enfatizar los diseños gráficos por sobre la funcionalidad de las tablas, ya que la mayoría no conoce las características técnicas que tiene su producto, los usuarios compran por el renombre de la marca y sus exponentes importantes, y esto se lo lleva el mercado extranjero, que son unos pocos. La credibilidad por los productos nacionales es baja, y los artesanos chilenos cuentan con herramientas para producir productos de calidad. Por tanto el diseño gráfico sobre las tablas está jugando un rol importante, y se puede ver en la estrategia de mercado que utiliza Superbrand, que tiene un área especialmente dedicado en lo visual o desarrollo conceptual de sus productos, y es en esta fase donde la propuesta ingresa. Primero presenta un método y herramienta tecnológica que es totalmente nuevo que abre nuevas brechas en el posible desarrollo o

aporte en otras áreas del rubro del surf como lo ha mostrado la historia en la evolución del diseño de tablas de surf, y segundo permite adecuarse de mejor forma a lo que el consumidor desea, otorgándole diseño exclusivo y únicos.

REFERENCIAS

Art Surf Camp. (2014). Obtenido de <http://www.artsurfcamp.com/blog/la-historia-de-las-tablas-de-5-quillas/>

Banco de la republica actividad cultural. (2015). Obtenido de http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/arte/que_es_arte

BBC News. (2015). Obtenido de http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/09/150909_deportes_surf_ola_perfecta_ciencia_surfsnowdonia_wavegarden_jump

Blake, T. (1935). Hawaiian Surfboards. Mountain and Sea.

Boardlams. (2017). Obtenido de <http://www.boardlams.com/blogs/boardlam-com-blog>

Bob McNeel, S. D. (s.f.). *MODELAB*. Obtenido de <http://modelab.is/>

Channel Island. (2017). Obtenido de <http://www.cisurfboards.com/board-builder/>

Channel Island. (2017). Obtenido de <http://www.cisurfboards.com/team/dane-reynolds/>

Chapman. (2005). Obtenido de http://eprints.brighton.ac.uk/6641/1/485756_Redacted.pdf

Charles Egerton Osgood, G. J. (1957). *The Measurement of Meaning*. Obtenido de https://books.google.cl/books?id=Qj8GeUrKZdAC&printsec=frontcover&source=gbg_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Chen. (2009). Obtenido de <http://www.kyu.edu.tw/teacpage/teacpage98/>

Chile Surf. (2014). Obtenido de <http://www.chilesurf.cl/?p=27712>

Ciencia Surf. (2013). Obtenido de <https://cienciaad.wordpress.com/2013/12/08/surf-y-ciencia-tabla-de-surf/>

Comportamiento del Consumidor. (s.f.). Obtenido de <http://www4.ujaen.es/~osenise/tema%205.pdf>

Cote, J. (16 de Febrero de 2010). *Grindtv*. Obtenido de <http://www.grindtv.com/surf/10-best-styles-in-surfing/#1bW4WWZCSlvjC4BJ.97>

Cruz, R. (2016). *Customize Your Plant*. Valparaíso.

FCS. (2016). Obtenido de <http://www.surffcs.com/community-story/community-blog/2014/12/10/fcs-ii-neo-glass-carver>

FCS. (2016). Obtenido de <http://www.surffcs.com/community->

- story/community-blog/2015/07/30/fcs-ii-gm---gabriel-medina's-signature-fin
- Firewire Surfboards*. (2017). Obtenido de <http://www.firewiresurfboards.com/>
- Fischer, A. (2015). *The Inertia* . Obtenido de <http://www.theinertia.com/surf/the-definitive-guide-to-surfboard-fins/>
- FONDECYT. (2013). Obtenido de N° 1130674: http://designconcepts.cl/?page_id=162
- Govers, H. &. (2004). Obtenido de http://www.acrwebsite.org/volumes/v34/500751_100241_v2.pdf
- Innovacion Educativa*. (2017). Obtenido de <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2017/01/04/aprendizaje-personalizado/>
- Janlert. (1997). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/228808012_The_development_and_testing_of_a_product_personality_scale
- liveboard*. (2015). Obtenido de <http://www.liveboard.cl/noticias/nacional/la-historia-del-surf-en-pichilemu/577>
- M.A. Artacho, V. C. (s.f.). La ingeniería Kansei: Nueva metodología de desarrollo de productos orientados al usuario.
- Martin, C. (2013). *The New York Times*. Obtenido de <http://www.nytimes.com/2013/12/22/business/surfboard-design-catching-a-wave-from-old-hawaii.html>
- Modelo de Negocio Surf*. (2015). Obtenido de <http://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/1604/Modelos%20de%20negocio%20a%20partir%20del%20surf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Müller, O. H. (17 de Febrero de 2017). Califa Surfboards.

Mundo Personalizado . (2015). Obtenido de <http://www.mundopersonalizado.es/importancia-productos-personalizados/>

Mundo Surf. (s.f.). Obtenido de <http://www.mundo-surf.com/es/module/csblog/post/14-2-como-elegir-tus-quillas-de-surf.html>

Mundo Surf. (s.f.). Obtenido de <http://www.mundo-surf.com/es/module/csblog/post/14-2-como-elegir-tus-quillas-de-surf.html>

Museum, S. (2016). Obtenido de <http://surfmuseum.org/hello-world/>

Nagamachi. (1996). En *Virtual Kansei Environment and an Approach to Business. In Human Factors in Organizational Design and Management*.

Nagamachi, M. (1995). Implication of Kansei engineering and its application to automotive design consultation.

Ortiz, J. C. (2011). Obtenido de file:///C:/Users/Owner/Downloads/An_Approach_to_Embody_Personality_in_Product_Appearance.pdf

Pablo Prieto, G. F. (2013). *On products shapes and personalities*.

Pepperpassport. (2015). Obtenido de <http://pepperpassport.com/the-best-australian-craft-beers/>

Prieto, P. (2014). *A method for aesthetic product design*.

Rhinoceros. (2017). Obtenido de <https://www.rhino3d.com/es/features>

Rhodes, M. (2016). *Wired*. Obtenido de <https://www.wired.com/2016/02/fascinating-evolution-surfboard/>

Sánchez, X. (2016). *Emprenderalia Magazine*. Obtenido de <https://www.emprenderalia.com/apren>

- de-a-crear-modelos-de-negocio-con-business-model-canvas/
- Siemens.* (2006). Obtenido de https://www.plm.automation.siemens.com/es_sa/about_us/success/case_study.cfm?Component=123472
- Significados.* (2017). Obtenido de <https://www.significados.com/concepto/>
- Source, B. (2016). *Boardsport Source* . Obtenido de <http://www.boardsportsource.com/trend-report/surfboards-2016-trend-report/>
- Surf Edukator.* (2017). Obtenido de <http://www.surfedukators.com/surfboard-designs-more/>
- Surf Edukators.* (2017). Obtenido de <http://www.surfedukators.com/surfboard-designs-more/>
- Surf Historia.* (2008). Obtenido de <http://www.taringa.net/posts/info/1122780/Surf-historia-de-las-quillas.html>
- Surfer Today.* (s.f.). Obtenido de <http://www.surfertoday.com/surfing/6860-the-best-surfboard-shapers-of-all-time>
- Surfer Today.* (2016). Obtenido de <http://www.surfertoday.com/bodyboarding/12508-what-is-a-paipo>
- TACTICS.* (s.f.). Obtenido de <http://www.tactics.com/info/guide-to-surfboard-fins>
- Ternstrom, T. (s.f.). Obtenido de <http://encyclopediaofsurfing.com/entries/blake-tom>
- The Inertia.* (2015). Obtenido de <http://www.theinertia.com/surf/the-future-nostalgia-of-surfboard-shaping/>

Tres Quillas. (s.f.). Obtenido de <http://www.tresquillas.com.ar/quillas.htm>

Trioceansurf. (2015). Obtenido de <http://triocean-live.pjstudiocreative.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2015/02/Surfboard-Shaping-UK-CNC-Machine-2.jpg>

UC San Diego. (2015). Obtenido de http://ucsdnews.ucsd.edu/feature/surfing_into_a_greener_future

Villagrán, F. (2014). *Desarrollo de "texturas expresivas" mediante herramientas CAD de diseño paramétrico.* Valparaíso.

Warshaw, M. (2010). *The history of Surfing.* Taschen. Obtenido de <https://www.wired.com/2016/02/fascinating-evolution-surfboard/>

Word Reference. (2016). Obtenido de <http://www.wordreference.com/definicion/pivote>

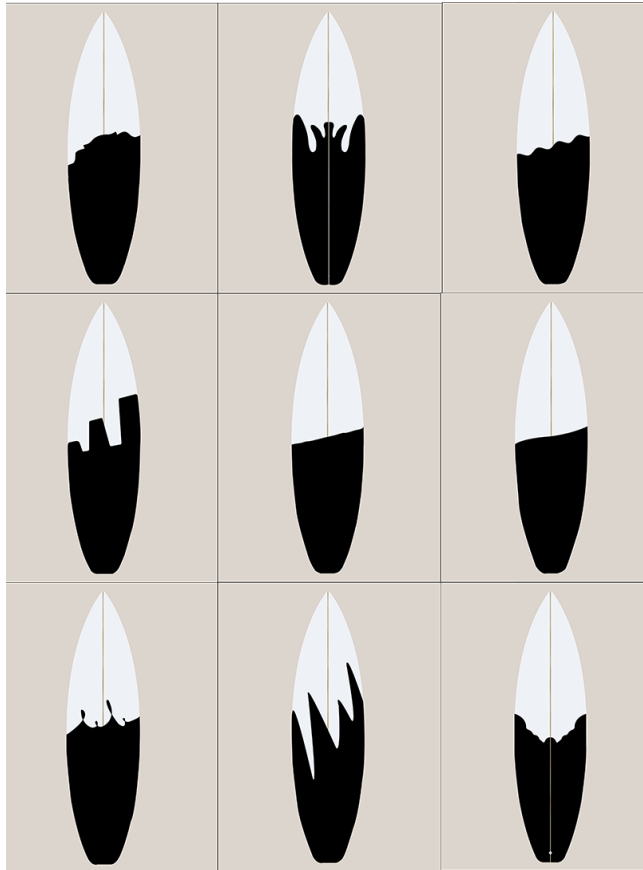
Y. Huang, C.-H. C. (2012). Products classification in emotional design using basic-emotion based semantic differential method.

Zuniga, M. D. (2014). Quantifying shape descriptors for aesthetic concepts.

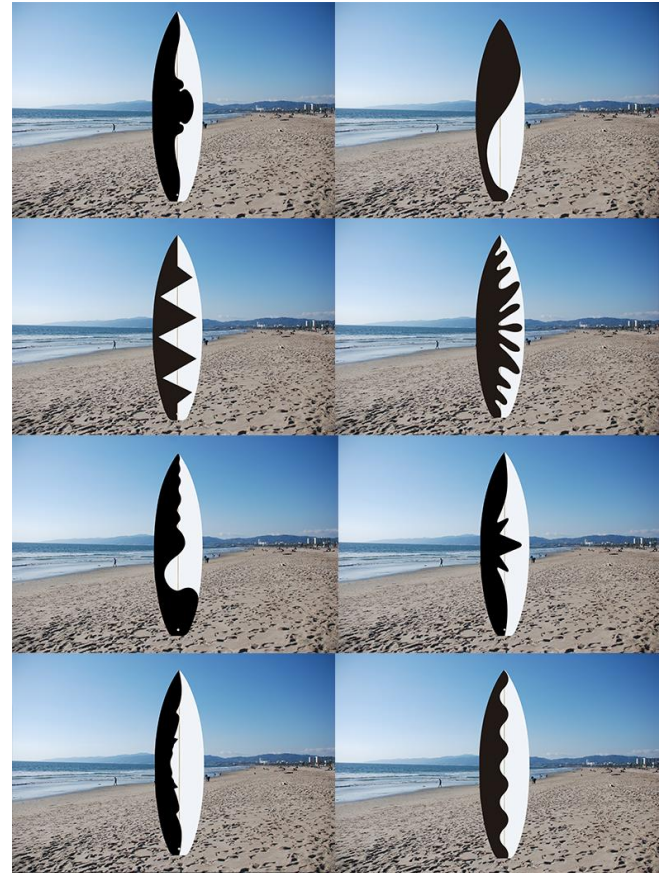
ANEXOS

Se presentan los bosquejos elaborados previo a los definidos en el capítulo 08 de desarrollo de herramienta CAD. Además se visualiza el desarrollo de los conceptos a través del método de abstracción en el capítulo 05, y las formas desarrolladas para la herramienta CAD que no se utilizaron en la propuesta, pero fueron parte de la curva de aprendizaje.

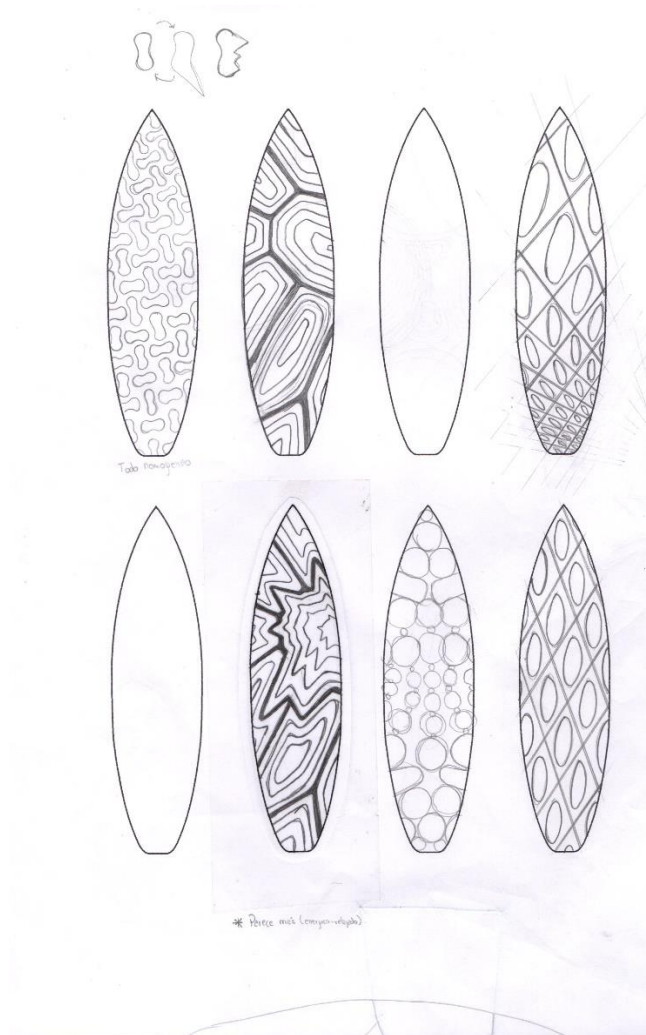
Anexo C



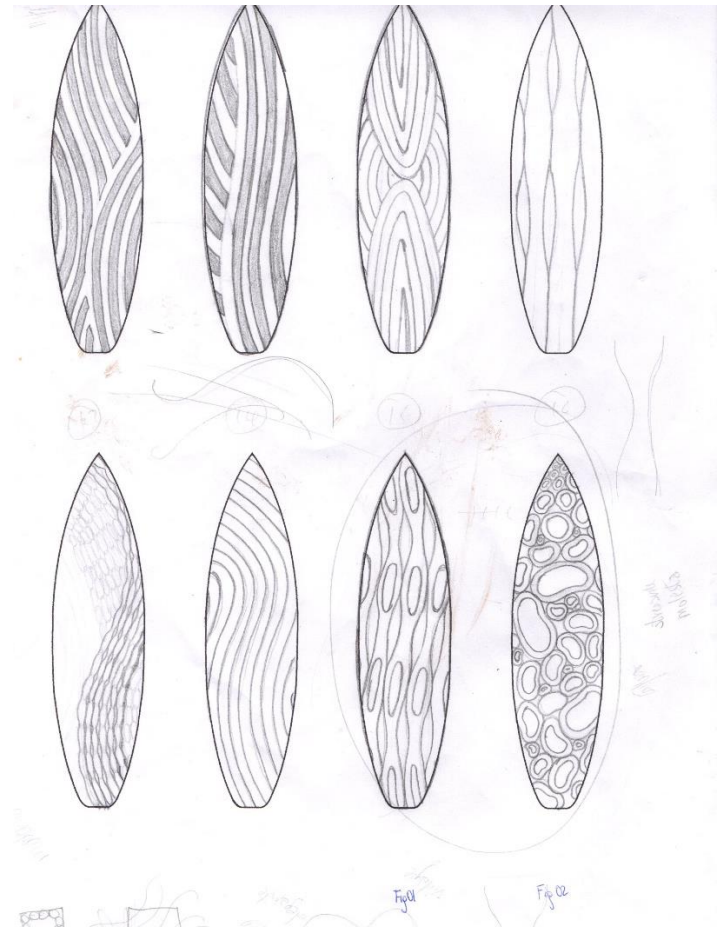
Anexo C



Anexo B

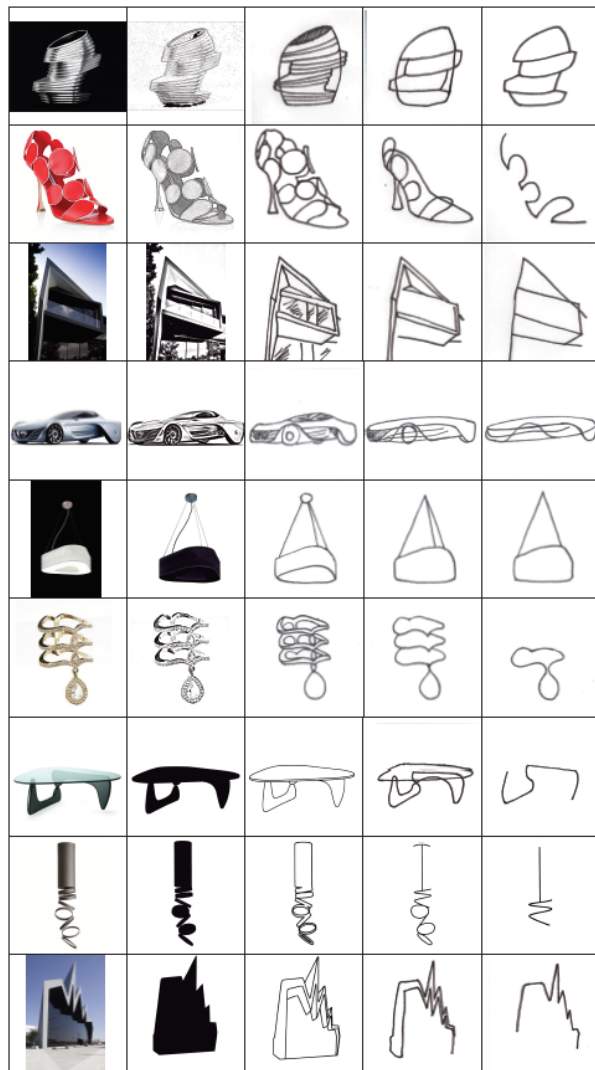


Anexo B



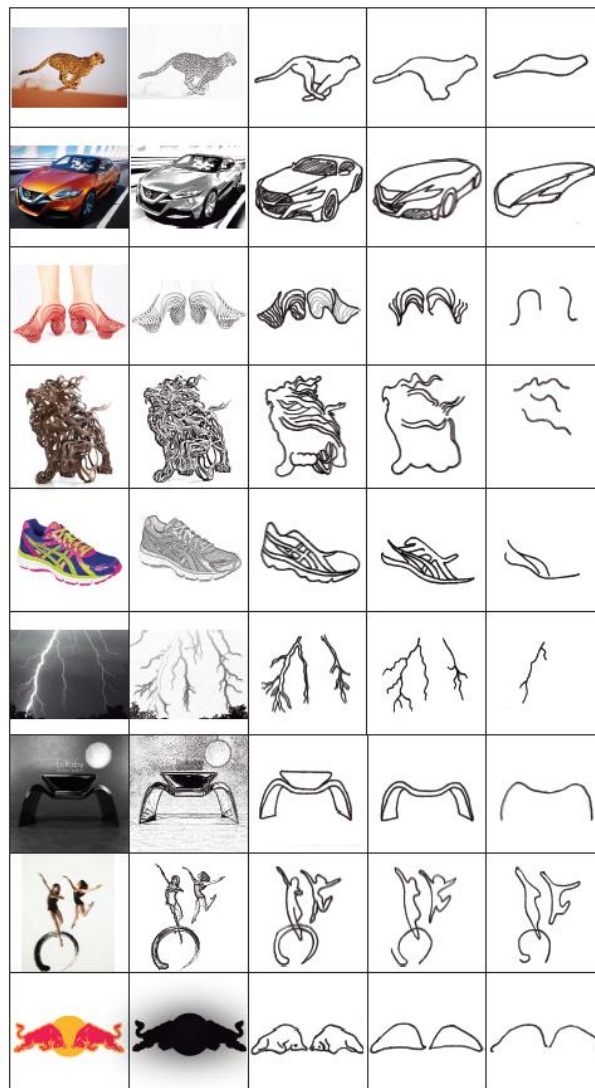
Anexo A

Concepto: ATREVIDO



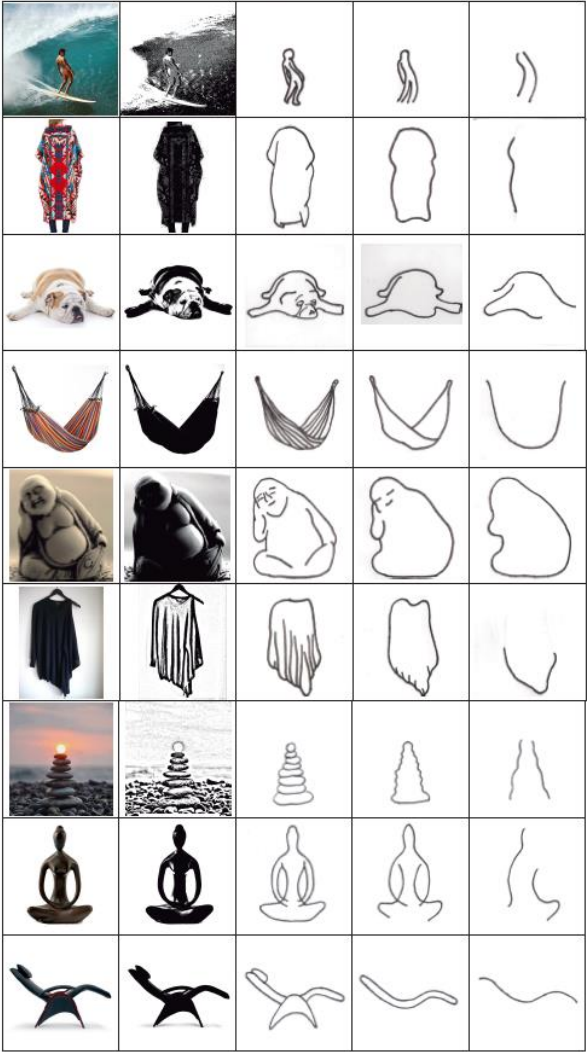
Anexo A

Concepto: ENERGICO

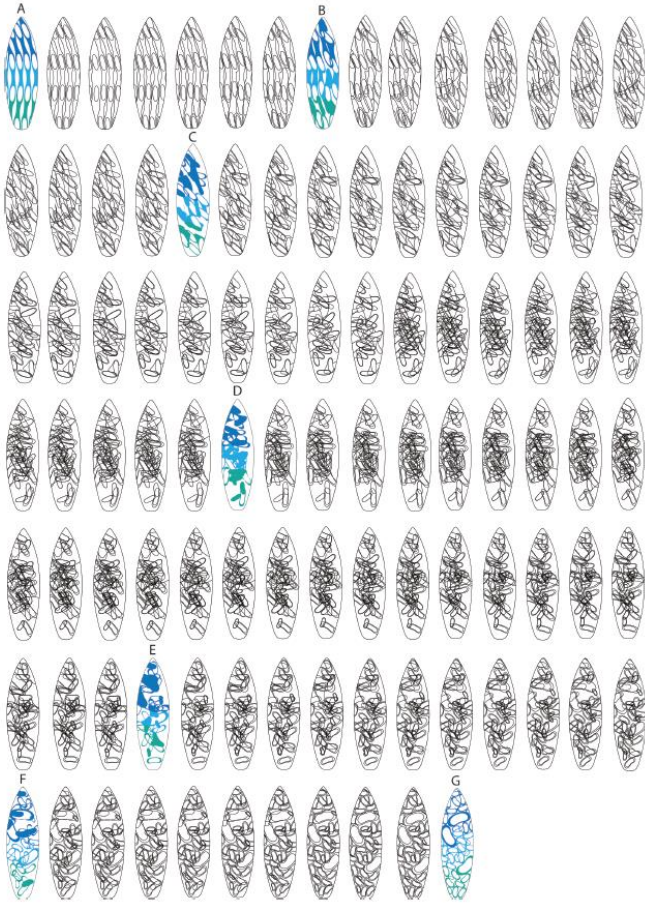


Anexo A

Concepto: RELAJADO



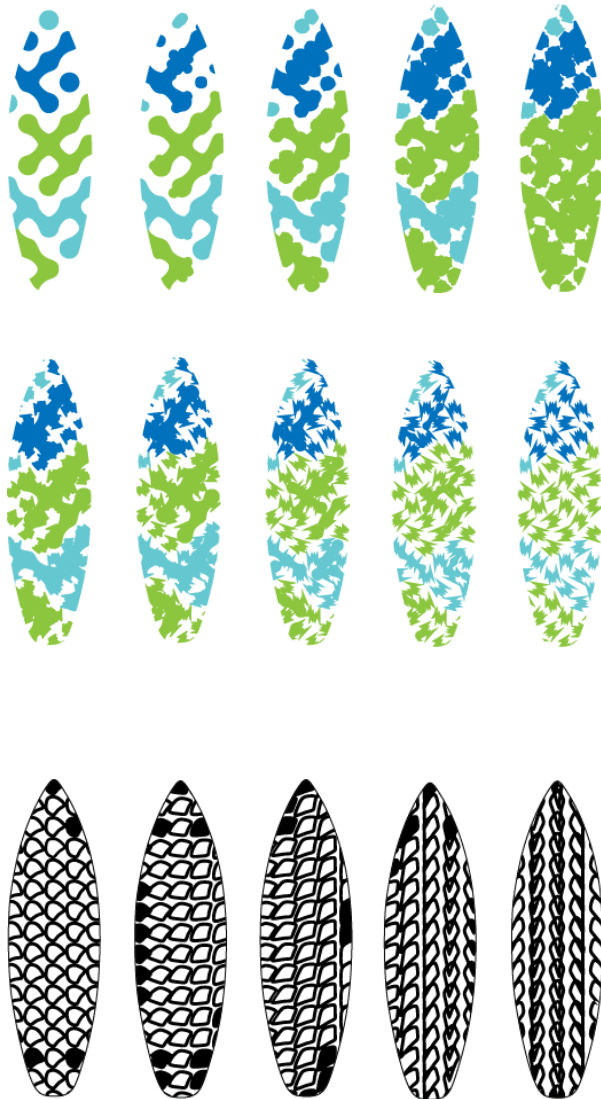
Anexo D



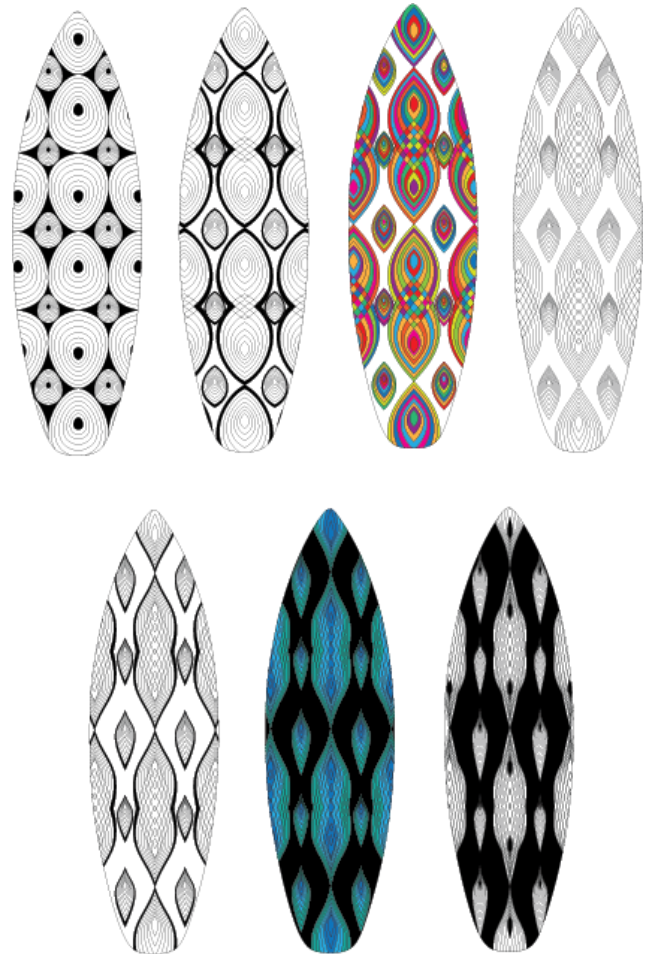
Anexo D



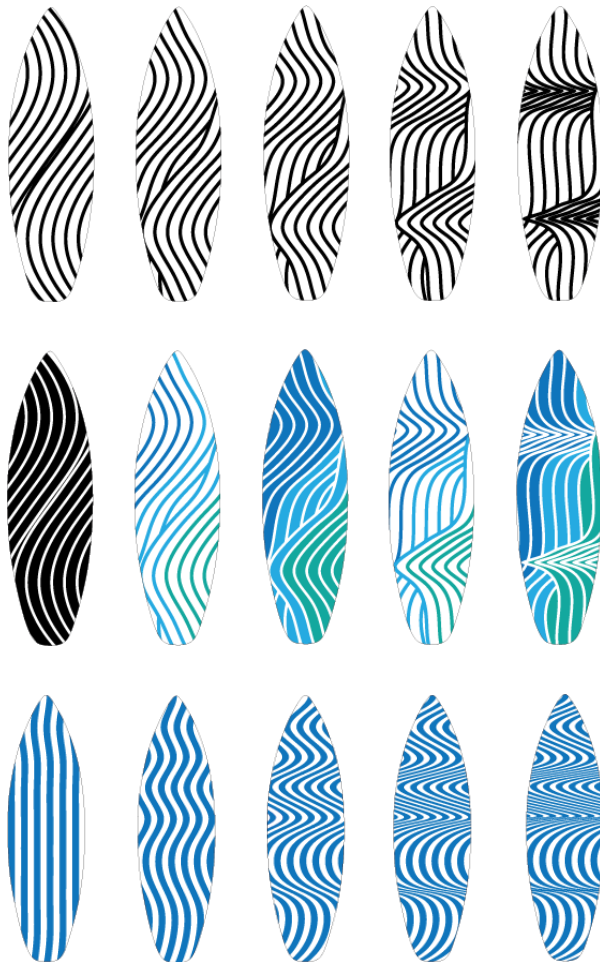
Anexo D



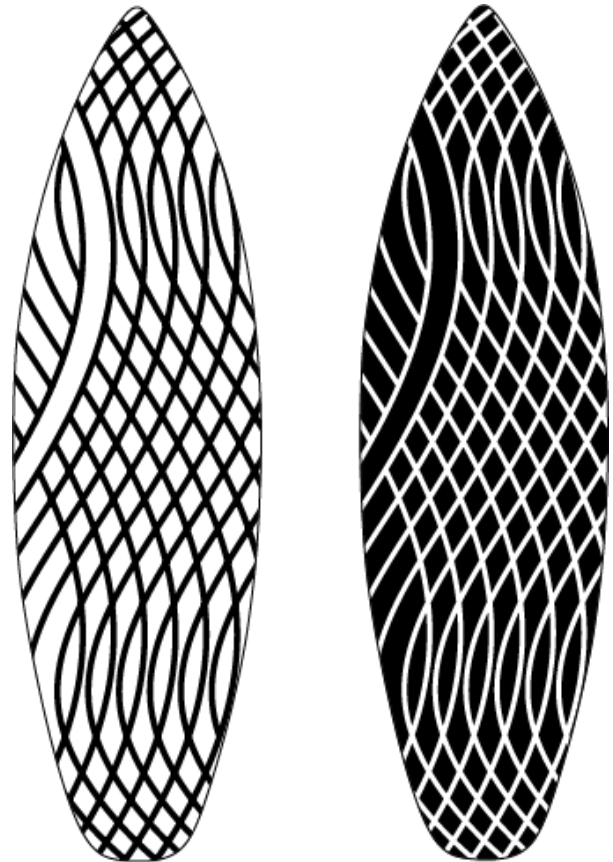
Anexo D



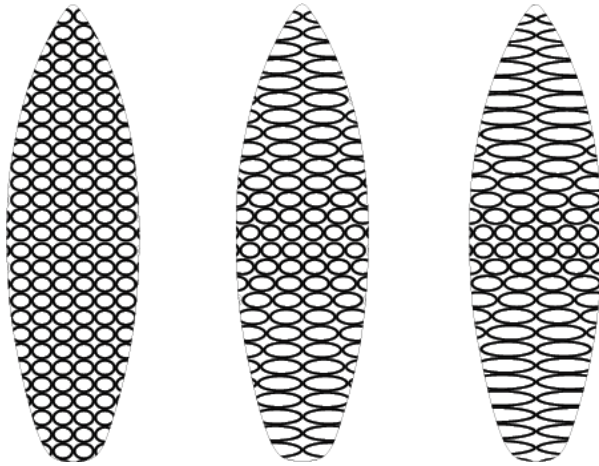
Anexo D



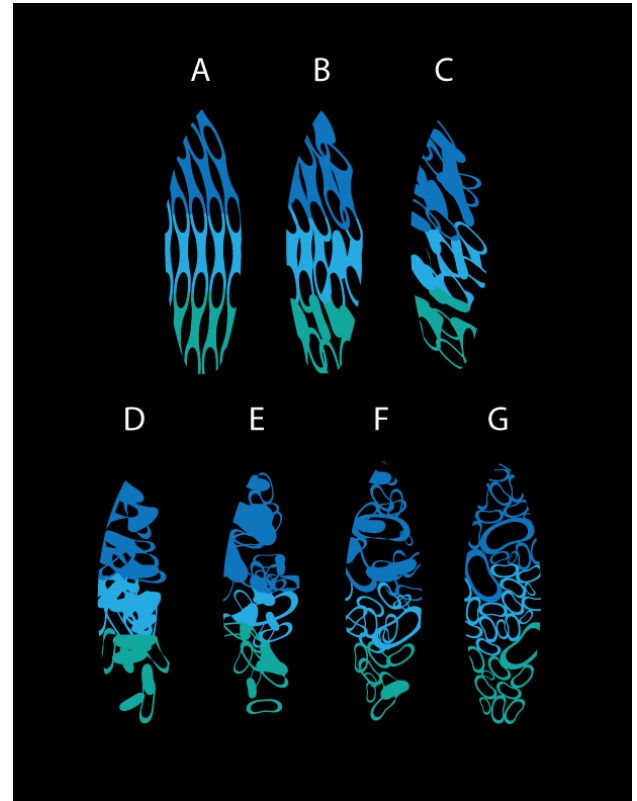
Anexo D



Anexo D



Anexo D



Anexo D

