

Trabajo Fin de Grado

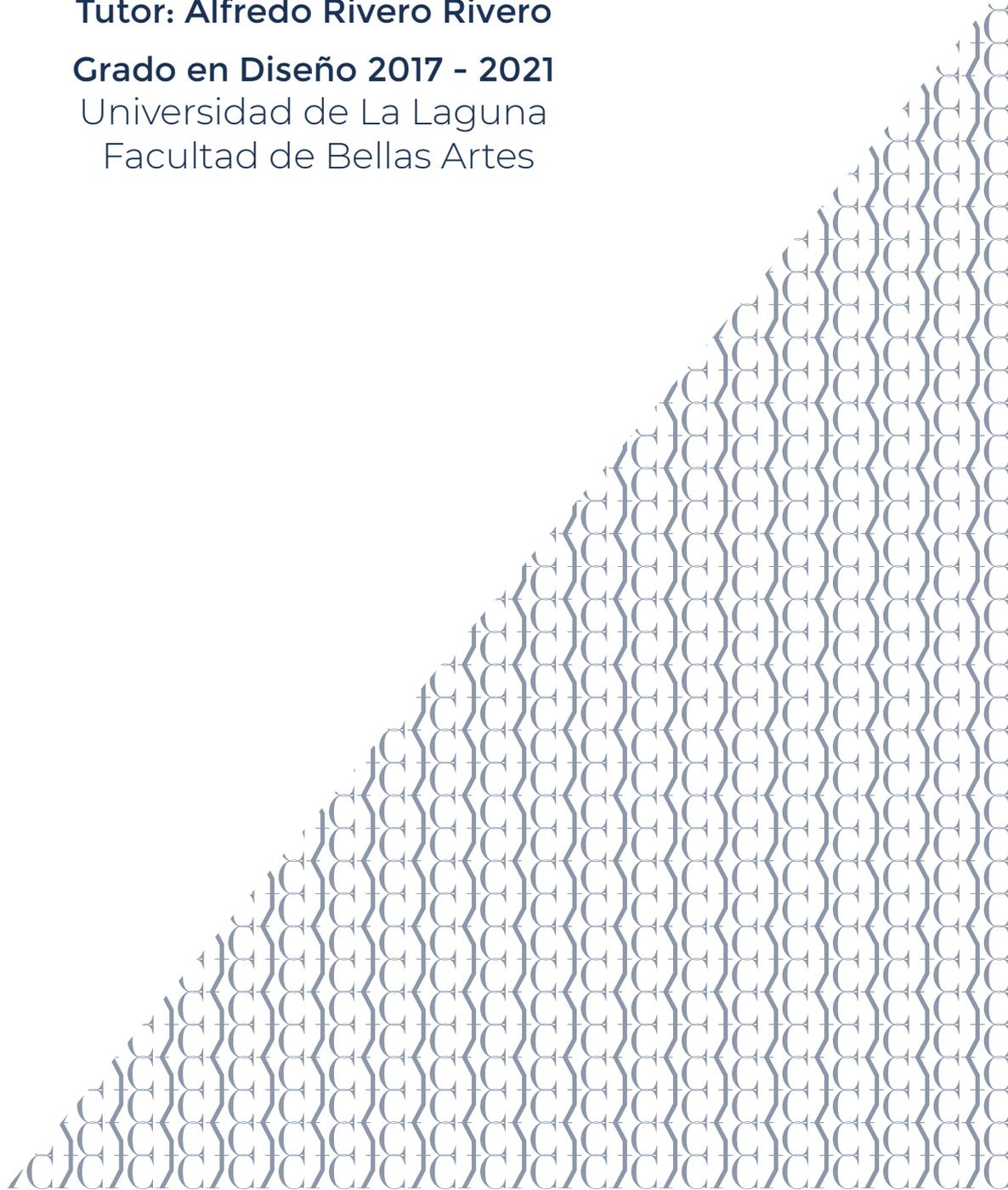
Yurena Córdoba Suárez

Tutor: Alfredo Rivero Rivero

Grado en Diseño 2017 - 2021

Universidad de La Laguna

Facultad de Bellas Artes



Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión por cualquier forma o cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright.

La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

©YURENA CÓRDOBA

Quiero agradecer a todas las personas que de una forma u otra han ayudado a la realización de este proyecto.

En primer lugar, a mi tutor por resolver todas y cada una de las dudas que surgieron a lo largo de todo el proyecto.

En segundo lugar a mi familia por el apoyo y ánimos que me han aportado para llevar a cabo un proyecto de esta magnitud, en especial a Domingo, por haber aprendido junto a mí el proceso de impresión 3D y por ayudarme en el mantenimiento de la impresora siempre que se lo pedía.

Por último, a mi amiga Noelia Méndez por haber aceptado a ser la modelo para la creación de las prendas sin dudarlo.

A todos, ¡Muchísimas gracias!

RESUMEN

Palabras claves:

Moda
Impresión 3D
Diseño
Colección

En este proyecto se hace un análisis sobre la impresión tridimensional, tipos de impresoras existentes, distintas técnicas de impresión y los distintos materiales que existen para producir un objeto, con la intención de crear una colección de moda únicamente mediante la tecnología de impresión 3D.

Con el paso de los años se han ido incorporando nuevos modos de producción, la fabricación aditiva esta presente cada vez en más ámbitos, ciertas industrias prefieren un proceso de producción reducido y con la posibilidad de personalización y esto es lo que ofrece la tecnología de impresión 3D.

ABSTRACT

This project analyses three-dimensional printing, types of existing printers, different printing techniques and the different materials that exist to produce an object, with the intention of creating a fashion collection solely using 3D printing technology.

Over the years, new modes of production have been incorporated, additive manufacturing is present in more and more areas, certain industries prefer a reduced production process and with the possibility of customisation and this is what 3D printing technology offers.

Keywords:

Fashion
3D printing
Design
Collection

ÍNDICE

I. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	9
Objetivos del proyecto	
Metodología	
Elección de la temática	
II. INVESTIGACIÓN	13
1. Impresión 3D	15
1.1 Fabricación aditiva	
1.2 Historia	
1.3 Tipos de impresoras	
1.4 Procesos de impresión	
1.5 Materiales que utiliza	
1.6 Usos y aplicaciones	
1.7 La impresión 3D llevada a la práctica	
1.8 Tecnología revolucionaria	
2. Moda y tecnología de impresión 3D	39
2.1 Introducción de la tecnología 3D en la moda	
2.2 Principales impulsores	
2.3 Otros diseñadores	
3. Conclusión	51
III. DESARROLLO	53
1. Introducción	55
2. Marca y naming	55
3. Identidad corporativa	56
4 Colección	65
IV. PRODUCCIÓN	75
1. Introducción	77
2. Patronaje	77
3. Preparación de los archivos	82
4. Impresión de los archivos	98
5. Montaje de las piezas	113
6. Pruebas de ropa	117
7. Sesión fotográfica	119
8. Promoción de la marca	132
CONCLUSIÓN FINAL	141
BIBLIOGRAFÍA	143
LISTA DE IMÁGENES	147
V. ANEXO	151
1. Manual Identidad Corporativa	152



I. *PRESENTACIÓN DEL PROYECTO*

OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo general de este proyecto es la creación y desarrollo de una colección de ropa y complementos mediante el uso de la impresión 3D, empleando así nuevas tecnologías de creación de producto, para ello se realizan los siguientes objetivos específicos:

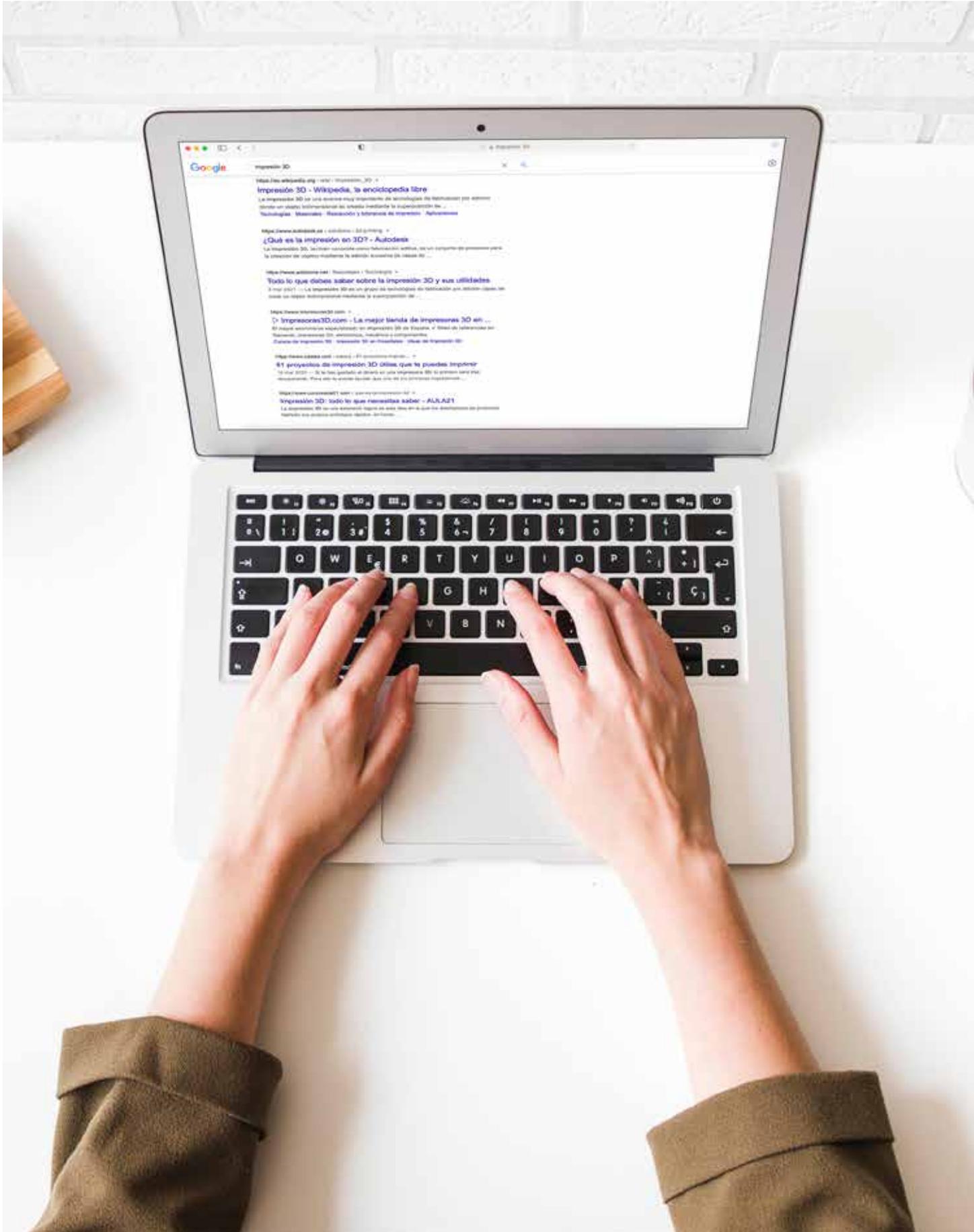
- Análisis de la tecnología de impresión 3D
- Análisis de los materiales de impresión 3D utilizados en el ámbito de la moda.
- Creación de una marca y su correspondiente identidad corporativa.
- Promoción de la marca, empleando distintos medios para ello.

METODOLOGÍA

Para poder llevar a cabo un proyecto con estas características es necesario seguir una metodología de trabajo, en este caso la metodología se dividió en dos fases:

Investigación, para saber más sobre la temática seleccionada mediante investigación bibliográfica y documental y trabajo de campo.

Desarrollo, consiste en la creación de la marca, el producto, y la promoción del mismo, todo ello se consigue mediante un proceso de ideación tanto para el producto moda como para la marca, posteriormente elaborando prototipos y finalmente produciéndolos.



Google impresión 3D

Wikipedia: impresión 3D

Impresión 3D - Wikipedia, la enciclopedia libre

La impresión 3D es una técnica muy importante de tecnologías de fabricación por adición desde un modelo tridimensional de un objeto mediante la superposición de...

¿Qué es la impresión en 3D? - Autodesk

La impresión 3D, también conocida como fabricación aditiva, es un conjunto de procesos para la creación de objetos tridimensionales de manera sucesiva (o capa por capa)...

Todo lo que debes saber sobre la impresión 3D y sus utilidades

¿Qué es la impresión 3D? La impresión 3D es un grupo de tecnologías de fabricación por adición que se basan en la deposición sucesiva de capas de material para crear un objeto tridimensional realista y funcionalmente útil...

Impresoras3D.com - La mejor tienda de impresoras 3D en...

El mejor sitio web especializado en impresoras 3D de Europa, el líder de fabricación de impresoras 3D, impresoras 3D, impresoras 3D, impresoras 3D...

81 proyectos de impresión 3D útiles que te puedes imprimir

¿Qué es la impresión 3D? Si no has pensado en cómo es una impresora 3D, la primera será una impresora 3D. Pero no te preocupes, aquí te mostramos una lista de proyectos de impresión 3D que puedes imprimir...

Impresión 3D: todo lo que necesitas saber - ALIAZ1

La impresión 3D es una tecnología que nos permite crear objetos tridimensionales de manera sucesiva capa por capa...

II. *INVESTIGACIÓN*

1. LA IMPRESIÓN 3D

Es un conjunto de tecnologías de fabricación por adición que permite crear un objeto tridimensional gracias a la repetida superposición de capas del material elegido.

El objeto físico se obtiene a través de un modelo digital que se envía a la impresora y esta lo reproduce.

1.1 FABRICACIÓN ADITIVA

La fabricación aditiva es el término que reúne todas las tecnologías de impresión 3D.

La fabricación aditiva como herramienta en sí acaba con muchas limitaciones que las tecnologías de fabricación tradicional presentan, por lo que se dice que es una tecnología liberadora.

Una impresora 3D es una máquina capaz de crear cualquier forma, sin importar la complejidad, hace el mismo esfuerzo para replicar un objeto sencillo como cualquier forma compleja, y justo esta libertad de creación es lo que no tiene precedentes en la historia.

A la libertad de creación se le une el acceso universal a programas de modelado y lo que obtenemos es un acercamiento del diseño y la fabricación a un amplio rango de público.

1.2 HISTORIA

Aunque parezca un avance tecnológico actual, las impresoras 3D existen desde hace más de 20 años.

Durante el siglo XIX aparecieron las primeras ideas sobre la reproducción automática de objetos tridimensionales. En 1859 François William, escultor francés, creó el primer escáner en 3D de la historia. Para ello colocó 24 cámaras que tomaran la misma instantánea desde distintas perspectivas.

Más adelante, en 1892, Joseph E. Blather se hace con la patente para desarrollar mapas tridimensionales, usando una técnica muy similar a la que posteriormente usarían las impresoras 3D, la estratificación.

La década de los 80 es un periodo fundamental en la historia de la impresión 3D, por los proyectos que empezaron a nacer, que aunque fueron fallidos, abrieron las puertas a otros proyectos con las ideas mejoradas.

En 1981 Hideo Kodama presenta la primera patente relacionada con la impresora 3D, la intención de Kodama era crear objetos sólidos a través del endurecimiento de una tina de fotopolímero con luz ultravioleta, pero dicho proyecto nunca llegó a desarrollarse.

En Francia, Alain Méhauté, buscaba la manera de producir piezas complejas rápido y fácil así que junto con Oliver de Witte, experto en trabajar con lasers, descubrió que ciertos líquidos se podían curar con láser, pero este proyecto no llegó a tener apoyo porque se consideraba que no tenía suficientes áreas de aplicación.

1.2.1 Nacimiento de la impresión 3D:

La primera impresora 3D fue la SLA-250, lanzada a finales de 1988 por la empresa 3D Systems, fundada por Chuck Hull en 1986. Esta primera impresora utilizaba como procedimiento la estereolitografía, sistema de fabricación por repetidas capas con un material sensible a los rayos ultravioletas. Esta técnica la creó y patentó como “stereolithography apparatus” en 1984, en aquel entonces no existía aún la expresión de “impresión 3D”. (Fig. 1)

Un poco después, en 1987, Carl Deckard inventó un sistema que sintetizaba polvo de resina para convertirlo en un sólido, naciendo así la impresión 3D SLS.

Otros inventores de la época fueron Scott y Lisa Crump que en 1988 crearon la empresa Stratasys, mientras desarrollaban el proceso FDM (Fused Deposition Modeling) Modelado por Depósito de Fundente, en español, patentado al siguiente año, 1989, cuando la compañía lanzó al mercado

las primeras impresoras con esta técnica. A día de hoy, las impresoras 3D FDM son las más conocidas.

Fue en 1993 cuando apareció el proceso 3DP (Three Dimensional Printing, Impresión tridimensional, en español) creado por Massachusetts Institute of Technology (MIT), el proceso es parecido a la técnica de las impresoras 2D de inyección de tinta, el objeto se forma poco a poco mediante un pegamento protegido por una película de polvo.

En 1995, la compañía Z Corporation se hizo con el derecho de uso exclusivo del proceso 3DP del MIT, y comenzó a desarrollar sus impresoras, destinadas al mundo industrial.

En los años 90 aparecen compañías que van a influir en el desarrollo de la impresión 3D en distintas áreas profesionales. En 1996, se lanzaron 3 impresoras fundamentales al mercado que por primera vez aparecían con la calificación de “impresoras 3D”

- Genisys de Stratasys
- Actua 2100 de 3D Systems
- Z402 de Z Corporation

En esta época la impresión 3D, se va extendiendo a sectores como la odontología, la fabricación de prótesis, o la medicina. A finales de los 90, el equipo de investigación del instituto de Wake Forest de medicina regenerativa, consiguió imprimir órganos y tejidos con tecnología de impresión 3D.

Entre 1996 y 2006 se fueron mejorando y desarrollando nuevos procesos de impresión 3D. Las impresoras se iban utilizando más para el prototipado rápido y para producir series reducidas, pero seguían limitadas al ámbito industrial.

En 2005, salió la primera impresora 3D, la Spectrum Z510 de Z Corporation, capaz de recrear objetos en color.

Este mismo año, Adrian Bowyer, mediante el proyecto RepRap, pretende crear una impresora 3D, de código abierto y autorreplicable, que pueda imprimir sus piezas y así poder fabricar nuevos modelos, pero es la iniciativa Fab@Home la que consigue sacar al mercado en 2007 la primera impresora 3D de código abierto.

En este mismo año los holandeses Peter Weijmarshausen, Robert Schouwenburg y Marleen Vogelaar, crean Shapeways, un servicio de impresión 3D para particulares online.

1.3 TIPOS DE IMPRESORAS

Actualmente existen multitud de impresoras 3D, que principalmente pueden dividirse en tres grandes grupos, las impresoras 3D personales, las impresoras 3D profesionales y las impresoras 3D de producción y a esto falta añadir otros tres grupos más recientes, las impresoras de gran volumen, impresoras de materia alimentaria y las impresoras de circuito electrónico.

1.3.1 Las impresoras 3D personales

Las impresoras 3D fueron descubiertas por el gran público muchos años después del primer modelo basado en la estereolitografía. Fue la llegada del proyecto RepRap, una impresora autorreplicante, la que inició el movimiento de las impresoras 3D personales.

Las impresoras personales se presentan en forma de kit para montar o ya completamente listas para utilizar y están formadas por cuatro elementos indispensables. una cama de impresión, un extrusor, cabezal térmico y un filamento de plástico.

Hoy en día el mercado está dominado por la compañía MakerBot, las máquinas más populares son las impresoras MakerBot, Ultimaker, Solidoodle, Printrbot, Cube y FormLabs.

1.3.2 La impresoras 3D profesionales

Las impresoras 3D profesionales están dirigidas a todas las compañías que requieren de prototipado y producción, son más caras y voluminosas que las impresoras personales, pero con mejores resultados.

Todas estas impresoras son producidas por dos grupos que dominan en mercado, 3D Systems y Stratasys - Objet. Las dos compañías se han acogido a la estrategia de comprar al resto de agentes del sector y de esta forma ofrecen modelos para un público diverso.

1.3.3 Las impresoras 3D de producción

Las impresoras 3D de producción le convienen a los grandes grupos industriales que necesitan prototipar y fabricar ya que estas máquinas ofrecen un alto rendimiento, amplia gama de materiales y excelente calidad.

1.3.4 Impresoras de gran volumen

En la actualidad, la mayor limitación que presentan las impresoras 3D es el volumen máximo de impresión, así que algunos fabricantes presentan

máquinas equipadas con plataformas grandes que permiten crear objetos de más de 1 metro de longitud, anchura y altura.

1.3.5 Impresoras de materia alimentaria

En 2014 se produjo la llegada de una gama de impresoras 3D especializadas en la impresión de materiales comestibles, un ejemplo de esto es la impresora ChefJet de 3D Systems, cuyo material es un derivado del azúcar teñido y aromatizado con distintos sabores y se puede usar tanto en el ámbito personal como profesional para producir adornos y glaseados.

Otro ejemplo es por parte de la empresa holandesa ByFlow, que en el año 2015 desarrolló su propia impresora 3D, Focus, mediante la cual se puede utilizar la impresión 3D para preparar alimentos, creando una experiencia única.

Otro modelo existente es CocoJet, que utiliza chocolate como material de impresión, esta impresora es el resultado de una colaboración entre 3D Systems y el fabricante de chocolate Hershey 's Company. CocoJet es perfecta para repostería y amantes del chocolate.

1.3.6 Impresoras de circuito electrónico

Cartesian Company fundada en 2009, creó un gran revuelo en 2013 al publicar en Kickstarter "Argentum", la primera impresora 3D personal capaz de imprimir circuito electrónico, mediante un proceso similar a la inyección de tinta. Se utilizan dos tipos de materiales, solución de nitrato y ácido ascórbico, a los que posteriormente se agrega terbutanol (disolvente) que provoca la reacción química deseada.

Otra compañía interesada en el sector es Rabbit Prototyping, que surge a partir de un proyecto dirigido por estudiantes de Standford. Alexandre Jais desarrolló un extrusor doble de código abierto que es capaz de imprimir a la vez tinta conductora y plástico, por lo tanto, permite elaborar artículos conductores de electricidad.

1.4 TÉCNICAS DE IMPRESIÓN

No existe una única técnica de impresión 3D, hay muchas y con multitud de variantes, podrían dividirse dentro de tres grandes familias, los procesos basados en fotopolimerización, los que consisten en ligar polvo y los consistentes en depósito progresivo de material.

1.4.1 Fotopolimerización.

Es un proceso de impresión 3D donde se utilizan polímeros líquidos que, con el contacto con la luz, se solidifican. Se utiliza desde la estereolitografía y también en las tecnologías DLP (Digital Light Processing) y PolyJet.

La estereolitografía o SLA:

Consiste en la solidificación de un líquido mediante un rayo láser. Se trata de la primera técnica de impresión 3D que surgió, fue desarrollada por la compañía 3D Systems en 1986.

La estereolitografía presenta ciertas ventajas para la impresión, como la precisión, calidad de los detalles y acabado, se trata de una tecnología perfeccionada. Permite la impresión de piezas de gran calidad, pero en cuanto a materiales de impresión disponible, tiene una oferta muy limitada además de la imposibilidad de imprimir en color. Como resultado se suelen obtener piezas transparentes frágiles, la mayor parte de las piezas que se obtienen requieren de un trabajo de acabado como barnizado, pintura o cromado.

Proceso DLP:

Igual que la estereolitografía, consiste en exponer polímeros líquidos a la luz. EnvisionTEC puso este procedimiento en práctica por primera vez, en este caso, la luz que fotopolimeriza proviene de un pequeño chip que barre la superficie del depósito, desarrollado por Larry Hornbeck en 1987. La principal ventaja es la reducción de costes de impresión con respecto a la SLA, además, los materiales utilizados son más variados.

PolyJet:

Esta tecnología fue implementada por la compañía Objet en 1999. El objeto se reproduce inyectando fotopolímeros sobre una superficie, capa por capa y cada vez que se deposita una capa se aplica un tratamiento ultravioleta para que la sustancia se endurezca, cuando la pieza ya está acabada, se sumerge en agua para desprender las juntas del soporte.

Una de las ventajas de esta tecnología PolyJet es que el material de soporte es un gel soluble por lo que no necesita largas fases de acabado, otra ventaja es la variada lista de materiales de impresión disponibles.

1.4.2 Impresión 3D por fusión de lechos de polvo.

La aglomeración de polvo agrupa los procesos de sinterización láser SLS y DMLS, también las técnicas E-Beam, EBF³ y 3DP, todas estas tecnologías utilizan el polvo como material principal pero aglomerándolo con diversas técnicas.

La sinterización láser:

Esta tecnología SLS fue desarrollada por la compañía EOS, y consiste en fusionar pequeñas partículas de polvo mediante un láser muy potente. En cuanto a los materiales disponibles, se puede encontrar, polvo de plástico, cerámica, vidrio o metal (mediante la técnica DMLS), aunque el más corriente es la poliamida, un polvo de color blanco, que puede colorearse tras la impresión.

Para la técnica DMLS, los metales utilizables son el acero inoxidable, acero martensítico, cromo-cobalto, Inconel 625, Inconel 718 y titanio Ti6AlV4. La sinterización láser es un proceso bastante más económico en lo que a materiales se refiere, pues el polvo que no se utiliza durante la impresión, no queda afectado y puede utilizarse en la siguiente impresión, en cambio, las condiciones para obtener una impresión de calidad son muy complejas y la superficie del objeto impreso suelen tener una superficie arenosa y rugosa por lo que las piezas suelen necesitar un proceso de acabado.

Proceso E-Beam:

La tecnología E-Beam fue desarrollada por la sociedad Arcam. El proceso de impresión consiste en un láser de electrones que funde el polvo de metal dentro de una cámara de vacío a una temperatura entre 700 y 1000 °C.

La tecnología EBF³, conocida también como EBDM, es una variante del proceso E-Beam, que fue desarrollado por ingenieros de la NASA, se trata de una tecnología que permite realizar impresiones en entornos de gravedad cero.

Técnica 3DP:

3DP es una tecnología inventada por el MIT, con licencia propiedad de la compañía Z Corporation que 3D Systems compró en 2012.

La tecnología consiste en una plataforma que desciende en la cual un rodillo extiende una capa fina de polvo y a continuación un cabezal de impresión coloca gotas de pegamento que permiten encolar el material en polvo. Para darle color al objeto, se mezclan colas teñidas hasta obtener el color deseado, el tratamiento de acabado consiste en calentar la pieza impresa y eliminar el polvo sobrante.

En cuanto a las ventajas, la principal virtud es el coste de producción ade-

más de la precisión y elección de materiales, fue la primera en permitir la impresión en cerámica y pionera en la impresión en metal.

Técnica de inyección de tinta:

Se emplea menos que la 3DP o sinterización láser, la impresora de inyección de tinta coloca la materia capa por capa a la vez que se deposita una cola especial para que el objeto se vaya solidificando. El inconveniente de este proceso es la exigencia de materiales con propiedades específicas como la poca viscosidad, además requiere una gran cantidad de material.

1.4.3 Extrusión de material

Se trata de otro tipo de impresión en la que el material se deposita progresivamente, mediante la técnica FDM

Técnica FDM:

Fue desarrollada a finales de la década de 1980 por Scott Crump y es una marca registrada de Stratasys. Después de la estereolitografía es el proceso más antiguo. La técnica consiste en depositar sucesivamente el material, filamento de plástico o metal, mediante una boquilla de extrusión el filamento pasa y se deposita siguiendo el trazado definido por el archivo 3D.

Una de las principales ventajas de esta técnica es la facilidad de uso y versatilidad, también la rapidez en comparación con otras técnicas, aunque la precisión no siempre es la adecuada

1.5 MATERIALES DE LA IMPRESIÓN 3D

En la actualidad los principales materiales utilizados en la impresión 3D pueden dividirse en 4 grandes grupos: plásticos, metales, cerámicas y materiales orgánicos.

1.5.1 Los plásticos

Los plásticos son utilizados con frecuencia en la impresión 3D, dado que permiten ser moldeados mediante calor o la luz.

PLÁSTICOS	Descripción	Ventajas	Desventajas	Tecnología
ABS (Acrylonitrilo Butadieno Estireno)	Es uno de los materiales más usados en la impresión 3D. Resiste los golpes y ofrece un resultado atractivo gracias a la superficie lisa y brillante.	Estable en temperaturas entre 80°C - 90°C. Tenaz en temperaturas extremas (-40°C - 90°C) Versátil, se puede lijar o pulir. Reciclable	Para su utilización se necesita una impresora cerrada que tenga la funcionalidad de eliminar partículas. Puede deformarse durante la impresión. Emite humos nocivos.	FDM, SLA, PolyJet
PLA (Poliácido Láctido)	Se obtiene del almidón de maíz, y es el más elegido por los particulares.	Facilidad de uso. Estable. Biodegradable. Reciclable.	No resiste altas temperaturas, frágil a partir de 60°C. Sensible al agua o intemperie.	FDM, SLA, SLS
PET (Tereftalato de etileno)	Plástico de tipo poliéster saturado derivado del petróleo. Indicado para fabricación de objetos funcionales que requieren solidez y flexibilidad. Es utilizado para la creación de botellas o envases de alimentos.	Resistente al desgaste, corrosión e impactos. Flexible. Impermeable.	Sensible a la humedad. No es biodegradable Endeble de 70°C en adelante	FDM
PETG (Politereftalato de polietileno glicol)	Es una modificación del PET a la que se le ha añadido Glicol.	Alta transparencia. No se produce el efecto Warping. Resistente a impactos. Más flexible. Apto para usar con alimentos.	Endeble a partir de 80°C Denso, por lo que puede soltar hilos durante la extorsión.	FDM
PA (Poliámidas)	Es el material base para la técnica SLA, normalmente se presenta en forma de polvo y ofrece numerosas ventajas	Biodegradable. Puede estar en contacto con alimentos, excepto los que lleven alcohol. Estable. Resistente a impactos. Gran nivel de detalle.	Superficie de acabado porosa	SLA

PP (Polipropileno)	Polímero termoplástico de los más ligeros para la impresión 3D	Resistencia química y mecánica. Alto nivel de translucidez. Apto para el contacto con alimentos. Impermeable. Resistencia térmica.	Puede haber problemas en la adhesión a la cama caliente	FDM
PC (Policarbonato)	Termoplástico ligero y resistente que ofrece multitud de aplicaciones profesionales. Es un material diseñado para aplicarlo en la ingeniería.	Buena resistencia térmica. Sólido. Ofrece transparencia.	Puede absorber la humedad del aire.	FDM
PVA	Polímero diseñado para usar como material soluble, es soluble en agua sin necesidad de utilizar químicos.	Soluble, sin productos químicos.	Susceptible al ambiente.	FDM
RESINAS	Las tecnologías basadas en fotopolimerización utilizan resinas para la creación de objetos.	Elevado nivel de detalle. Superficie lisa.	Fotopolímero sensibles a la luz. Rango de color muy limitado.	SLA, DLP, PolyJet
ALÚMIDE	Se trata de una variación del Nylon, que se combina con partículas de aluminio.	Es el plástico más resistente a altas temperaturas. Ofrece solidez sin perder flexibilidad.	Tras el proceso de impresión, la pieza requiere un tratamiento de acabado.	SLS
HIPS	Tiene dos aplicaciones, se puede utilizar como material de apoyo, que posteriormente se disuelve con Limoneno, o se puede utilizar como poliestireno.	Soluble. Duradero, resistente a impactos. Reciclable.	Limoneno es irritante para la piel. Durante la impresión emite vapores. No puede estar a la intemperie.	FDM, SLA
ASA (Acrilonitrilo Estireno Acrilato)	Elastómero acrílico similar al ABS, con más resistencia a los rayos UV.	Resistente a los golpes y la intemperie. Gran acabado superficial. Duradero y resistente.	Evitar corrientes de aire durante la impresión. Se recomienda el uso de adhesivos extra para que se adhiera bien a la base de impresión.	FDM
Alto rendimiento (PEEK, PEKK, ULTEM)	Se trata de una familia de materiales que se pueden presentar como filamentos o en polvo.	Alta resistencia mecánica y térmica. Fuertes y ligeros.	No se pueden utilizar en todas las máquinas FDM.	FDM, SLS

ALÚMINA	Combinación de poliamidas y polvo de aluminio.	Gran resistencia a impactos y térmica.	Requiere tratamientos de acabado.	SLS
NAILON	Polímero que contiene amida, conocida como poliamidas. Muchas industrias lo utilizan por sus características y propiedades.	Buena adhesión. Resistente. Duradero.	Absorbe la humedad. Sensible a cambios de temperatura durante la impresión. Puede producirse el efecto warping.	SLS FDM

FLEXIBLES

Se trata de plásticos a los que se les ha añadido un compuesto para obtener esta característica. Existen varios tipos de filamentos con este añadido:

TPU	Es un filamento más nuevo y levemente más firme del mercado
TPE	Es la variante más antigua y suave del mercado.
Soft PLA (Variante del TPE)	Filamento con propiedades de goma duradera, indicado para piezas que necesitan flexibilidad, no se rompe al doblarse. Resistente y duradero, es además, biodegradable. Es la variante más antigua y suave del mercado.
Filaflex (Variante del TPE)	Se trata del filamento más elástico del mercado y se puede estirar hasta un 700%. Tiene gran elasticidad y alto coeficiente de fricción, es resistente a la gasolina, disolventes y acetona, es inodoro y no produce gases tóxicos.

1.5.2 Metales

Los metales establecen la siguiente familia de materiales utilizados para la impresión 3D y son afines el aluminio, el cobalto, el acero inoxidable, el hierro, incluso, el oro, bronce y plata.

METALES	Descripción	Ventajas	Desventajas	Tecnología
ALUMINIO	Se trata de unos de los materiales más populares gracias a su ligereza y versatilidad. Pocas veces se presenta en estado puro, se encuentra más a menudo como una aleación con metales que mejoran las propiedades del material.	Resistentes a la tensión mecánica. Resiste a altas temperaturas. Ligero y sólido.	Menos resistente que el acero.	Deposición directa de metales (DMD)
CROMO-COBALTO Y ALEACIONES	Se utiliza fundamentalmente para aplicaciones médicas y en componentes para la industria aeroespacial.	Resistente a altas temperaturas y corrosiones. Biocompatible. Baja conductividad.	Adecuado para componentes con características delicadas	Sinterización Laser de Metal Directo (SLM)

ACERO INOXIDABLE	Fue el primer metal disponible en la impresión 3D, está bastante presente en aplicaciones industriales, artísticas y de diseño.	Permite obtener una superficie pulida y brillante. Dureza. Resistencia a tracción e impactos.		Deposición directa de metales (DMD)
TITANIO Y ALEACIONES	El polvo de titanio es un material de uso habitual en la impresión 3D, también se puede utilizar en procesos de chorro con aglutinante, para aplicaciones médicas de alto rendimiento, o piezas y prototipos industriales.	Biocompatible. Resolución alta. Resistente al calor. Durabilidad.	Altamente radiactivo, puede explotar cuando está en forma de polvo.	Deposición directa de metales (DMD), Chorro con aglutinante (Binder Jetting)
Metales preciosos - ORO, PLATA, PLATINO	Son materiales de impresión 3D utilizados para aplicaciones en joyería, aplicaciones médicas y electrónicas. Dependiendo de la tecnología también se puede fundir.	Alta resolución. Superficie lisa.	Material muy costoso. Dificil controlar el desperdicio de material.	Fusión de contenedor de polvo, Chorro de Aglutinante (Binder Jetting)
COBRE Y BRONCE	El cobre y el bronce se utilizan principalmente en el proceso de fundición en contenedores de polvo. Debido a su conductividad eléctrica, estos materiales se pueden encontrar en ingeniería eléctrica, pero también atrajeron a un gran número de seguidores en la industria de la artesanía.	Resistente. Conductivo.		Fundición a cera perdida, Deposición directa de metales (DMD)
INCONEL	Se trata de una superaleación fabricada para resistir ambientes extremos. Se compone de níquel y cromo. Es un material utilizado en diversas industrias.	Resistente al calor y desgaste.	Dificil de manejar	Sinterización Directa de Metal por Láser.
NÍQUEL	En comparación con las piezas de aleación de níquel fabricadas mediante técnicas tradicionales, las piezas de aleación de níquel fabricadas para la impresión 3D son más resistentes y duraderas, lo que permite a los ingenieros diseñar los componentes más delgados.	Fuerte y ligero a la vez.	Material costoso.	Fusión en contenedor de polvo, Deposición directa de metales (DMD)

1.5.3 Cerámicas

La introducción diaria de materiales cerámicos técnicos en diferentes industrias se considera un beneficio a largo plazo. El establecimiento de muchas empresas se benefició de los servicios de impresión 3D de cerámica existentes, y las empresas tradicionales de cerámica también apuestan por la fabricación aditiva.

CERÁMICAS	Descripción
ALÚMINA	Se trata de la cerámica técnica más utilizada y el material más rentable de su clase. La alúmina tiene muchas propiedades excelentes, de las cuales, la más llamativa es su alta dureza (casi tres veces la del acero inoxidable), así como una buena resistencia a la corrosión y resistencia a los cambios de temperatura. Las piezas hechas de alúmina son aislantes eléctricos y resistentes a los pinchazos, lo que las hace adecuadas para una amplia gama de aplicaciones, como sustratos en la industria electrónica.
CIRCONA	Las principales características son: baja conductividad térmica, excelente aislamiento térmico y alta resistencia a la propagación de grietas. Proporcionan un buen compromiso entre dureza y tenacidad, lo que los hace muy útiles para una amplia gama de aplicaciones. Las cerámicas de circonita no son tan frágiles como otras cerámicas. Por ejemplo, se pueden utilizar para hacer cuchillos de cerámica. También se puede encontrar circonita en restauraciones dentales y otras aplicaciones médicas.
SÍLICE	El sílice (SiO ₂) es conocido por su resistencia al choque térmico y lixiviabilidad (solubilidad química). Por estas razones, se utiliza a menudo en la producción de proyectiles y núcleos para la ingeniería aeroespacial y energética. Así como materiales a base de sílice para núcleos utilizados en la producción de moldes.
CARBURO DE SILICIO	Es cuatro veces más duro que el acero inoxidable, ligero, duro y más resistente a los ácidos.
CARBURO DE BORO	Tiene el punto de fusión elevado (3.000 °C.), además, tiene una alta resistencia a la oxidación y conductividad térmica y eléctrica.
NITRURO DE ALUMINIO	Presenta una alta conductividad térmica y aislamiento eléctrico.
NÍTRIDO DE SILICONA	Es una cerámica dura y resistente, con una densidad muy baja, alta tenacidad y resistencia a la flexión y al choque térmico.
ARENA	Se suele utilizar fundamentalmente para la fabricación de moldes, pero también puede utilizarse en el campo de la arquitectura al mezclarla con otros materiales.
CEMENTO	Se puede utilizar como cualquier otro material fabricado a partir de una masa húmeda.
MÁRMOL	Es un material duro, resistente y difícil de trabajar. Se extrae de la piedra caliza y se puede utilizar en la impresión 3D gracias a la empresa <i>MarbleEcoDesign</i> .

1.5.4 Materiales orgánicos

ORGÁNICOS	Descripción
CERAS	Se utilizan para la creación de moldes que posteriormente se utilizan para crear piezas con otros materiales
MADERA	Se encuentra disponible para ser utilizado en forma de filamento. Está compuesto de madera reciclada y aglutinante
PAPEL	El papel es cada vez más habitual en la impresión 3D gracias al proceso de fabricación por laminado y depósito selectivo.

1.6 USOS Y APLICACIONES DE LA IMPRESIÓN 3D

La impresión 3D es una herramienta que se utiliza cada vez en más sectores gracias a las innumerables ventajas que ofrece. Sectores como arquitectura, joyería, aeronáutica, medicina, moda o arte son algunos de los implicados en esta revolución tecnológica.

1.6.1 Arquitectura

La impresión 3D se ha utilizado mucho en arquitectura para la fabricación de las maquetas. Tiene múltiples ventajas con respecto a las técnicas de maquetación tradicionales, por ejemplo, ahorra tiempo, la máxima precisión del resultado final y la consistencia del conjunto en comparación con la fragilidad de las maquetas clásicas. La única desventaja que surge de esta práctica es que suele ser más costoso.



Fig. 1, Maqueta impresa en 3D

A parte de la creación de maquetas, existen impresoras 3D capaces de imprimir edificios a tamaño real prácticamente de principio a fin. Un ejemplo es el caso de la impresora 3D Contour Crafting, la máquina se basa en la impresión por filamento fundido, es un sistema de gran tamaño colocado sobre dos raíles, funciona como una impresora FDM pero depositando hormigón. Con esta impresora, según la compañía, se podría imprimir una vivienda de dos pisos en 20 horas.



Fig. 2, Impresora de hormigón

Por otro lado se encuentra la compañía Windu, que anunció que había impreso en 24 horas 10 viviendas con una gran impresora 3D que deposita hormigón reciclado capa por capa. Estas viviendas podrían tener un coste que descendería a menos de 4.000 euros.

Otro tipo de impresora 3D de hormigón es la D-Shape que permite crear estructuras de piedra. El proceso de fabricación es similar al de la estereolitografía, utiliza arena y un aglutinante. El objetivo de su inventor, Enrico Dini, es dar a los arquitectos la posibilidad de crear un monumento de la forma más simple posible.

Esta impresión se ha utilizado para crear un edificio en forma de cinta de Moebius de aproximadamente 1.100 metros. La cinta de Moebius es una figura de origen matemático, sin principio ni fin.

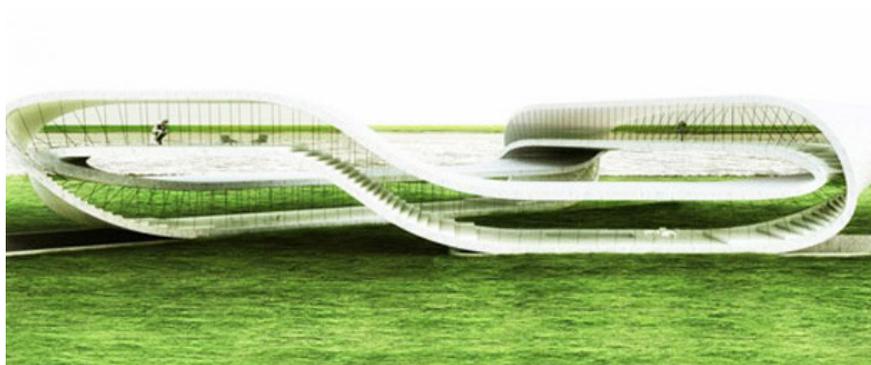


Fig. 3, Edificio Moebius

D-Shape también se ha usado para reconstruir arrecifes de coral, la impresión permite crear formas orgánicas y en este caso facilita la repoblación del hábitat marino, ya que estas estructuras permiten a peces y corales anidar.

1.6.2 Arte

La impresión 3D ha supuesto una verdadera revelación para algunos artistas que se han especializado en ella, aunque en un primer momento parece una herramienta poco apta para el trabajo artístico, lo cierto es que la impresión 3D se acoge a una serie de prácticas y elecciones creativas que la convierten en una herramienta completamente distinta. La labor de la impresora es hacer realidad lo que está en la imaginación del artista, sin sustituirlo. La artista Bathsheba Grossman utiliza la impresión 3D para realizar esculturas de metal con formas complejas y simétricas inspiradas en modelos matemáticos. Primero busca nuevas formas mediante bosquejos, luego construye modelos de forma esquemática con utensilios simples y posteriormente los modela en el ordenador, para ser impresos en 3D con el material elegido.



Fig: 4 Escultura impresa en 3D

1.6.3 Diseño

La experimentación de formas y materiales que ofrece la impresión 3D también resulta interesante para los diseñadores. Estos reinventan objetos cotidianos como tazas, llaveros, recipientes o pomos de puerta entre otros, aprovechando el potencial de esta herramienta.

Los diseñadores utilizan esta herramienta principalmente con el fin de realizar prototipados ya que ofrece la posibilidad de poner a prueba las ideas de manera rápida y similar a la realidad. También tiende a posicionarse como una solución de diseño a demanda.



Fig: 5, Lámpara impresa en 3D

1.6.4 Cine

Desde hace mucho tiempo la industria del cine va recurriendo a la impresión 3D principalmente para la creación de accesorios, vestuario y decorado.

Por ejemplo, para la película *Iron Man 2*, la productora imprimió el traje del héroe, una armadura que se adaptaba perfectamente al cuerpo del ac-

tor. Para ello el cuerpo del actor fue escaneado y el atuendo se imprimió con una impresora 3D Objet Eden, luego la resina se pintó para darle el aspecto metálico.

En la película *James Bond Skyfall*, el Aston Martin DB5, fue impreso en 3D. Realizaron tres modelos a un tercio del tamaño real, cada modelo estaba formado por 18 piezas impresas por separado, aunque se podía imprimir el coche de una sola pieza se decidió así para poder abrir el techo y las puertas.



Fig. 6 maqueta del coche impresa

1.6.5 Joyería

La joyería de lujo también se ha adaptado a la impresión 3D para fabricar artículos de forma masiva y rápida. Con esta herramienta se solucionan las problemáticas de esta industria, crea objetos de alta calidad con detalles excepcionales y además, permite reproducirlos en series reducidas. Muchos joyeros de lujo utilizan la impresión 3D a cera perdida ya que permite realizar moldes ajustados a la pieza y reduce el tiempo de fabricación, este proceso es la primera etapa antes de la fabricación del artículo en sí.

Otros diseñadores también utilizan esta impresión a cera o la directa en metal para crear piezas en plata o platino. Los diseñadores de *Nervous System* se han especializado en la creación de joyas con diseño generativo, sus joyas reproducen formas orgánicas complejas.



Fig. 7, Anillo impreso de Nervous Systemen

1.6.6 Industria pesada

El sector de la industria pesada se caracteriza por tener una evolución lenta, con una elevada inversión en prototipado, utillaje y material de producción, por lo que la producción aditiva parece una buena solución para los sectores aeroespacial, automovilístico y servicio militar.

En la aeronáutica la impresión 3D es una tecnología que se usa bastante para la realización de piezas complejas, como por ejemplo, las que emplean en los motores de los aviones. Con la fabricación aditiva se ha conseguido producirlas con polvo de cromo-cobalto con un resultado optimizado, barato y ligero.

La fabricación aditiva también se utiliza para los aviones Boeing comerciales y militares. EADS (European Aeronautic Defense and Space) también recurre a la fabricación aditiva para la fabricación de las piezas de titanio de sus satélites, además, preveen servirse de esta tecnología para producir masivamente sus aviones Airbus.

1.6.7 Sanidad

La sanidad también recurre a la impresión 3D para la fabricación de material médico, moldes dentales, prótesis, implantes y órganos entre otros.

En el ámbito médico los grandes campos de aplicación son la fabricación de prótesis y audífonos.



Fig: 8, ejemplo de prótesis impresa en 3D

En la odontología se utilizan impresoras capaces de reproducir el molde exacto de un diente, crear coronas o puentes que se ajusten a la dentadura con exactitud. Un buen ejemplo de esto es la compañía norteamericana *Invisalign*, especializada en la fabricación de brackets transparentes con impresión 3D.

Esta tecnología también ofrece posibilidades en cuanto a la fabricación de prótesis articulares y externas. Sus ventajas son innumerables, está la personalización, rapidez de fabricación, realización de formas complejas y a medida, producción individual, materiales resistentes y ligeros.

El diseñador Jake Evil ideó un software para modelar un yeso quirúrgico que permite adaptarlo al miembro del paciente. Este yeso impreso en 3D sería más ligero, lavable, ventilado y reciclable.

El sector de los audífonos también ha mejorado con la llegada de la impresión 3D, por ejemplo, la sociedad *Dito* vio crecer su capacidad de producción que pasó de ocho aparatos diarios a quinientos.



Fig. 9, ejemplo de audifono impreso en 3D

En la actualidad, gracias a los avances en biotecnología, existen impresoras 3D capaces de imprimir tejidos humanos y órganos. Impresoras como NovoGen MMX BioPrinter, de Organovo, utiliza como materia prima células vivas.

La impresión 3D también es capaz de imprimir implantes médicos, son fabricados generalmente en titanio recubierto por un material biocompatible, desde 2007 se han realizado más de 20.000 para pacientes que presentan dolencias óseas.

1.7 LA IMPRESIÓN 3D LLEVADA A LA PRÁCTICA

Convertir una idea en un archivo preparado para ser impreso en 3D es un proceso que requiere de varias fases:

- Creación o descarga de un modelo 3D
- Exportación a formato STL
- Reparación y preparación del archivo
- Laminado del archivo STL
- Exportación hacia la impresora

1.7.1 Creación o descarga de un modelo 3D

Para poder realizar la impresión de un objeto es imprescindible tener un archivo en 3D. Dicho archivo se forma mediante vértices, aristas y facetas llamadas triángulos o polígonos. Para obtener este archivo, puede crearse mediante un programa de modelado 3D, generarlo a partir de un escaneo 3D o descargarlo de un sitio web de intercambio de archivos 3D.

Modelado 3D:

Para modelar existen múltiples programas, cada uno con sus determinaciones según el ámbito al que se dirijan, pero principalmente se distinguen tres grandes familias de modeladores 3D, los modeladores de volumen, los modeladores de superficie y los modeladores paramétricos.

Escaneo 3D:

Un escáner 3D analiza un objeto y su entorno para obtener datos sobre su forma y apariencia, luego, con esta información podemos obtener un modelo 3D del objeto que se podrá utilizar para imprimir.

Existen múltiples tipos de escáneres 3D con distintas exigencias, Escáneres de luz modulada o estructurada: una imagen se proyecta sobre el sujeto para que una cámara analice la deformación de dicha proyección.

Escáneres láser: la medida de cada punto se calcula por el tiempo que tarda un rayo láser en ir y volver del emisor al objetivo.

Los escáneres estereoscópicos: están formados por dos cámaras dirigidas hacia el objeto. Este sistema permite calcular la distancia de cada punto del objeto comparando las imágenes de las dos cámaras.

Utilización de un archivo 3D ya existente:

Existen páginas webs de intercambio de archivos 3D, aunque no todos están preparados para ser impresos.

El fabricante MakerBot posee Thingiverse, una biblioteca online donde los modelos están todos preparados para ser impresos.

Sculpteo también anima a los usuarios a que compartan sus modelos o vendan sus creaciones, al igual que el servicio Shapeways.

3D Warehouse de SketchUp dispone de una importante biblioteca de modelos 3D creados para los usuarios del programa, aunque no todos están preparados para ser impresos.

1.7.2 Exportación al formato STL

El modelo 3D que tengamos, da igual si fue descargado de internet o modelado desde cero, tiene que estar en formato STL para poder ser impreso, este formato desarrollado en 1986 se ha convertido en el estándar de la fabricación aditiva, independientemente de la técnica de impresión utilizada. Un archivo STL describe al objeto mediante un mosaico de triángulos en el que cada uno comparte dos aristas con los triángulos adyacentes.

1.7.3 Reparación y preparación del archivo STL

Antes de mandar a imprimir el archivo STL, este requiere de algunas operaciones de reparado, y luego deben ser preparados para la impresión. Los modelos suelen enfrentarse normalmente a los mismos problemas, como que el conjunto de caras no esté completo porque falte una cara o una arista, puede que todas no estén orientadas correctamente, pueden quedar aristas sueltas o ligadas a más de una cara. Por otro lado, también hay que tener en cuenta las paredes verticales, que no sean demasiado finas, el grosor mínimo depende del material elegido.

1.7.4 Laminado del archivo STL y exportación para la impresión

Es la última etapa antes de imprimir el archivo 3D, en esta fase el modelado se pasa por un software que lo selecciona en láminas de arriba abajo y proporciona a la impresora todas las indicaciones necesarias, el resultado es un archivo codificado (G-code) que leerá la impresora, contiene toda la información de posicionamiento de la pieza, grosor de la capa, cantidad de material a depositar, velocidad del extrusor, etc.

1.7.5 Impresión

Los últimos puntos antes de mandar a imprimir el objeto son la elección del material, los ajustes de la impresora y la preparación de la pieza.

Elección del material:

Para poder elegir el material de impresión hay que tener claro cuál es el resultado final que deseamos, pues las características del material influyen en el resultado y acabado del objeto impreso.

Realizar una impresión:

Tras la selección del material, sólo queda realizar ciertos ajustes en la impresora para poder realizar la impresión del archivo 3D, casi todos estos ajustes se realizan con la ayuda de un software de control de impresión.

Este software permite calentar el cabezal de extrusión, controlar los desplazamientos de la impresora durante las fases de prueba, lanzar la impresión y obtener datos sobre el comportamiento de la máquina durante la impresión.

Una vez hechos los ajustes, se puede descargar el archivo listo para ser impreso del software con todas las indicaciones necesarias para la correcta ejecución de la impresora.

Optimizar la impresión:

Uno de los mayores inconvenientes de la impresión 3D es su elevado precio, por lo que hay que considerar el uso que se le va a dar a la pieza final, para ver cómo optimizar los costes. En el precio de la impresión intervienen varios factores como la forma del artículo, pues cuanto más material se necesite para elaborarlo, más elevado será el coste.

Si lo que se quiere es bajar los costes, lo recomendable es optar por piezas huecas y de pequeño tamaño, optar por ensamblar varias partes impresas por separado ya que es más barata la impresión de varias piezas pequeñas que una grande o escoger un material económico.

En cambio, si la prioridad es la calidad del producto, se debe considerar la resolución de la impresión, la naturaleza del modelo 3D y la configuración de la pieza para la máquina.

Tras la elección y determinación de todos estos parámetros, de acuerdo al producto final deseado, se puede comenzar a realizar la impresión.

1.7.6 Acabado

Tras la impresión, normalmente el objeto suele necesitar un tratamiento de acabado que puede ser limpieza, solidificación o preparación, que varía en función de la tecnología empleada y el material utilizado, además del efecto que deseamos obtener en la pieza.

Este proceso puede variar desde la mera limpieza del objeto hasta el esmaltado o pintura de la pieza impresa.

2. MODA E IMPRESIÓN 3D

2.1 INTRODUCCIÓN DE LA TECNOLOGÍA 3D EN LA MODA

La tecnología de impresión 3D ha calado en la industria de la moda en los últimos años. Los diseñadores han descubierto que con esta tecnología tienen la posibilidad de crear prendas no convencionales, con formas abstractas y usando materiales diferentes. Una gran innovación para este sector donde parecía que ya todo estaba inventado. Los diseñadores están cada vez más interesados en la fabricación aditiva dada la libertad de creación que esta ofrece para crear formas complejas y piezas originales.

En la moda impresa en 3D cada diseño tiende a ser único, personalizado y sostenible, otra clave de por qué resulta interesante esta tecnología en el mundo de la moda, desde hace unos años cada vez más diseñadores están concienciados en reducir los daños medioambientales causados por la moda.

Así que empezaron a surgir diversos productos, como accesorios de tamaño pequeño, pulseras, gafas, cinturones, entre otros, hasta vestidos enteros.

2.2 PRINCIPALES IMPULSORES

El diseñador que logró llevar la impresión 3D a las pasarelas de moda fue Francis Bitonti con la creación del vestido *Bristle* en colaboración con la empresa MakerBot. Sin embargo, el primer vestido que realizó en 3D fue junto con el diseñador Michael Schmidt para la cabaretera Dita Von Teese, el vestido fue creado con la ayuda de Shapeways y está basado en la secuencias de números Fibonacci. Para su creación se imprimieron 17 piezas que posteriormente fueron teñidas de negro, lacadas y adornadas con 13.000 cristales de *Swarovski*.

Francis Bitonti creó un nuevo paradigma de fabricación al combinar la tecnología de diseño computacional con la tecnología de fabricación emergente.

La marca Bitonti incorpora tecnologías de fabricación y diseño digital de vanguardia para transformar los sistemas de producción industrial.

Nervous System:

Nervous System es un estudio de diseño generativo dedicado a la intersección de ciencia, arte y tecnología. Fue fundado en 2007 por Jessica Rosenkrantz y Jesse Louis-Rosenberg y es pionero en aplicar nuevas tecnologías en diseño.

Utilizan un proceso de creación novedoso que utiliza simulación virtual para generar diseños e implementar productos a través de la fabricación digital, inspirándose en los fenómenos naturales.

Se sirven de estrategias de plegado inteligentes para comprimir las prendas en formas más pequeñas para una fabricación eficiente, al doblar la prenda antes de imprimirla, pueden hacer estructuras complejas más grandes que una impresora 3D, que puede desplegarse automáticamente en la forma deseada.

The Kinematics Dress representa un nuevo enfoque de fabricación que integra estrechamente el diseño, la simulación y la fabricación digital para crear productos complejos y personalizados.



Fig. 10. Vestido Kinematics

Iris Van Herpen:

Iris van Herpen es una famosa diseñadora que se ha convertido en un referente en la industria de la moda y el diseño, utilizando la impresión 3D y una variedad de nuevas tecnologías en el desarrollo de todas sus colecciones.

La mayoría de los diseños de Iris van Herpen están inspirados en la naturaleza, especialmente en la naturaleza vista desde arriba.

Consigue dar volumen a sus diseños y evocan la fluidez del agua o aire a la vez que recuerdan formas galácticas. Entre los materiales que utiliza para la elaboración de las prendas se encuentran rejillas metálicas, papel de aluminio, plástico rígido, seda y algodón.



Figs. 11 y 12: Diseño de Iris Van Herpen



Fig: 13 Diseño de Iris Van Herpen

Danit Peleg:

Danit Peleg es diseñadora de moda y pionera en la moda impresa en 3D. En 2015, se convirtió en la primera diseñadora del mundo que utilizó una impresora 3D de escritorio para realizar una colección de moda completa para su proyecto de posgrado. En 2016, diseñó un vestido para Amy Purdy que lució en la ceremonia de apertura de los Juegos Paralímpicos.

El equipo de Danit trabaja en colaboración con investigadores de materiales y empresas de impresión.

El objetivo de Danit es crear una alternativa a la moda tradicional, reduciendo el desperdicio de material y la fabricación en el extranjero, lo que revolucionaría toda la industria de la moda. Además asesora a marcas de moda que quieren implementar la impresión 3D y cambiar su negocio.

Su primera colección fué *Liberty Leading the People* y la siguiente *The Birth of Venus*.



Fig: 14 Liberty Leading the People



Fig: 15 The Birth of Venus.

Julia Körner:

Julia Körner es una diseñadora galardonada dedicada a la integración de arquitectura, producto y diseño de moda. El trabajo de Julia es reconocido internacionalmente por la innovación en diseño de impresión 3D y se encuentra entre los mejores de estas disciplinas. El aspecto constantemente atractivo del trabajo de Julia es la encarnación de una bonita estética orgánica.

Julia es la fundadora de *JK Design GmbH*, especializada en diseño digital para impresión 3D. En 2015, Julia lanzó una colección completa de prêt-à-porter impresa en 3D llamada *Sporophyte*. Su cooperación incluye el uso de *Haute Couture Houses* para desarrollar moda impresa en 3D para la Semana de la Moda de París, y ropa impresa en 3D para productos de entretenimiento de Hollywood como *Black Panther* de Marvel y Ruth Cartier, quien recientemente ganó el Oscar al Mejor Diseño de Vestuario.

Además, recientemente colaboró con *Swarovski* para producir una obra maestra, que demuestra los incansables esfuerzos de *Swarovski* en la innovación y el desarrollo temprano de la tecnología de impresión 3D de vidrio.



Figs: 16 y 17, diseños de Julia Körner

Anouk Wipprecht:

Anouk Wipprecht es una innovadora diseñadora holandesa que se dedica al campo emergente de “FashionTech”, que es una combinación de diseño de moda combinado con ingeniería, robótica, ciencia y diseño de interacción / experiencia del usuario, haciendo de la moda una experiencia más allá de la moda.

Quiere que sus prendas promuevan y aumenten nuestra interacción con nosotros mismos y nuestro entorno. Su falda de araña es el ejemplo perfecto de esta estética, pues, los sensores y los brazos móviles del vestido pueden ayudar a crear un límite más claro del espacio personal mientras adoptan un estilo feroz.



Fig. 18 Spider Dress

2.3 OTROS DISEÑADORES QUE HAN EXPERIMENTADO EN ESTE CAMPO

Noa Raviv:

Es la diseñadora de la colección *Hard Copy*, que está inspirada en la escultura griega antigua y las diferentes formas de expresión a lo largo del tiempo. Está confeccionada en tul, organza de seda y tejido plisado, además, utilizan polímeros impresos en 3D, fruto de una colaboración con Stratasys.

La yuxtaposición de elementos creados digitalmente, el contraste de formas y materiales y los contornos de inspiración clásica resaltan la tensión entre el mundo real y el mundo virtual.



Fig: 19 diseño de la colección *Hard Copy*

Bradley Rothenburg:

Diseñador de las alas de ángel para la modelo de Victoria Secret Lindsay Ellingson, impresas en 3D por la empresa Shapeways.



Fig. 20 Alas de Victoria Secret impresas en 3D

Miranda Márquez:

Durante el confinamiento en 2020, lanzó su primera colección de moda, se trata de un top de tirantes y una mascarilla, ambas piezas son descargables e imprimibles para todos los usuarios que lo deseen y puede hacerse con cualquier impresora de escritorio con tecnología FDM.

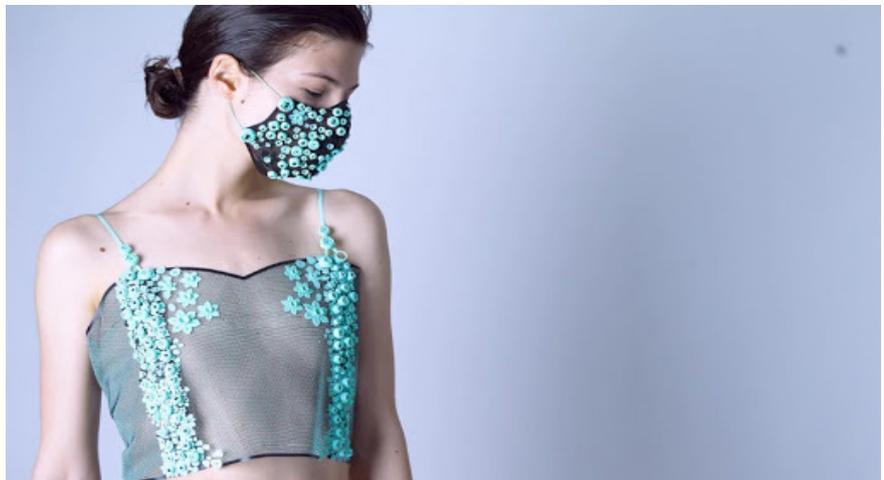


Fig. 21 Colección de Miranda Márquez

Ganit Goldstein:

Durante varios años, Ganit Goldstein, una joven estilista israelí, ha estado utilizando la impresión 3D para hacer ropa personalizada que se adapta perfectamente a todos. Su primera colección se llama *Between Layers*, que incluía 7 piezas de ropa y 6 pares de zapatos impresos en 3D con máquinas Stratasys (especialmente el PolyJet, que permite combinar varios colores).

Ganit Goldstein explicó que siempre comenzaba con escaneos corporales en 3D para ajustar su trabajo a un contorno específico. Espera ofrecer ropa personalizada, cómoda y adecuada para todos.



Fig. 22, diseño de Ganit Goldstein

Julia Daviy:

La estilista Julia Daviy ha estado imprimiendo en 3D desde 2017. Siempre le ha fascinado especialmente esta libertad en la elección de materiales y estructuras. Hace un año, finalmente decidió lanzar una prenda impresa en 3D, que fue el primer vestido personalizado “cero desperdicio” impreso en 3D.

De hecho, la diseñadora afirmó que la falda producía menos del 1% de residuos mediante el uso de filamentos reciclables durante el proceso de producción. Esto es especialmente importante para ella, porque en tér-

minos de impresión 3D (principalmente impresión SLA), ve el comienzo de una nueva era de la moda que permite la transición de la producción en masa a la producción ecológica y todo el potencial de los materiales reciclables.

La falda se realiza bajo pedido según los deseos del cliente.



Fig: 23 falda diseño de Julia Daviy

Juanjo Gómez:

Diseñador y fundador de la marca Yono Taola. En Amalia, su colección otoño e invierno 2016-2017 ha puesto en relieve tops, faldas y bolsos impresos en 3D, especialmente utilizando la impresora de uso doméstico como la *Witbox2*. Para el diseño de indumentaria se han utilizado materiales flexibles que aportan flexibilidad al diseño y para los accesorios se utilizó PLA, un material resistente, versátil y biodegradable.



Figs: 24 y 25, colección Amalia de Juanjo Gómez

3. CONCLUSIÓN

La impresión 3D es una tecnología revolucionaria que nos brinda la oportunidad de tener en nuestras manos algo que en un principio es digital.

Mediante el modelado 3D y gracias a las impresoras tridimensionales tenemos la oportunidad de crear y aportar al mundo nuevos objetos.

Esta tecnología está cada vez más presente en los procesos de diseño, desarrollo y fabricación de productos, la industria de la moda es una de ellas, la unión de la tecnología 3D y la moda es una realidad, cada vez son más los diseñadores que deciden experimentar con esta técnica ya sea por la oportunidad que ofrece de crear piezas únicas y personalizadas o por el hecho de utilizar únicamente la cantidad exacta de material que necesita.

Aunque es cierto que aún falta que se desarrollen nuevos materiales que se asemejen más a lo que usamos diariamente como el algodón, poliéster o lino para dejar de utilizar el plástico flexible y poder crear prendas para un uso más cotidiano, ya que la impresión 3D en la moda se está utilizando principalmente para crear prendas experimentales y no para darles un uso continuado.

Dejando a un lado la falta de materiales para este sector, he decidido experimentar con esta unión y crear una colección de moda empleando la tecnología de impresión 3D.



III. *DESARROLLO*

1. INTRODUCCIÓN

Después de investigar y llegar a la conclusión de querer crear una colección de moda mediante el uso de la tecnología de impresión 3D, se decide crear una marca que contenga dicha colección y las futuras, es por ello que se creó una identidad corporativa propia y después de realizarla se continuó con la creación de bocetos para realizar la colección.

2. MARCA Y NAMING

La marca que se creó se trata de una firma de diseñador, en ella presentaría esta primera colección experimental y las futuras colecciones que se creen.

A través de esta marca se quiere transmitir al público el mensaje de que se animen a experimentar con eso nuevo que les llama la atención y que por miedo al fracaso muchas veces se deja de lado para seguir con lo conocido.

En cuanto al proceso de naming, como ya dije, se creó una firma de diseñador, este tipo de marcas suele llevar el nombre del diseñador o fundador, por lo tanto, para crear esta marca decidí utilizar mi nombre propio, Yurena Córdoba.

3. IDENTIDAD CORPORATIVA

3.1 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

Teniendo claro el *naming* que se va a utilizar continúo con la elaboración de un logotipo para la firma. Lo primero que se hizo fue una búsqueda de los diferentes logotipos que utilizan las empresas que se dedican al diseño de moda tanto las que emplean la impresión 3D y varias de las que no.

Marcas de diseño de moda mediante el uso de la tecnología de impresión tridimensional:

D A N I T P E L E G

| v | - |

IRIS VAN HERPEN

neruous system

En este campo son pocas las que tienen un logotipo, y entre las que sí tienen predomina el logotipo tipográfico con tipografía de palo seco y lo que todos tienen en común es el color, todos los elementos que forman el logotipo tienen el mismo y ese es el negro.

Marcas de diseño de moda de gama media y alta:

ADOLFODOMINGUEZ

BIMBA Y LOLA



BALMAIN
PARIS

BURBERRY

CALVIN KLEIN

CH
CAROLINA HERRERA


CHANEL

Christian Dior


GIORGIO ARMANI

GUCCI


GUESS

BOSS
HUGO BOSS


Massimo Dutti

Pedro del Hierro

En este ámbito existen multitud de marcas, lo que más destaca de este grupo es el predominio del color negro, en cuanto al nombre se utiliza bastante el nombre del diseñador/fundador y en cuanto a los elementos que forman la identidad, las hay solo tipográficas o tipográfica más símbolo, que en su mayoría está formado por la inicial del nombre de la marca. En cuanto a las tipografías se usan tanto las de palo seco como con serifa.

3.2 CREACIÓN DE LA IDENTIDAD

Una vez visto cómo se presentan las marcas existentes comienzo a crear la mía. Lo primero que hice fue visualizar el nombre con diferentes tipografías y ver lo que podía transmitir, tanto en mayúscula como en minúscula.

YURENA CÓRDOBA	CORMOTANT UNICASE
YURENA CÓRDOBA	CINZEL
YURENA CÓRDOBA	BRAND
Yurena Córdoba	Garamond
Yurena Córdoba	Avenir
YURENA CÓRDOBA	Bodoni
YURENA CÓRDOBA	Didot
Yurena Córdoba	Montserrat
YURENA CÓRDOBA	Montserrat
YURENA CÓRDOBA	Futura - condensed
YURENA CÓRDOBA	MADE Von Voyage
YURENA CÓRDOBA	COPPERPLATE
YURENA CÓRDOBA	Napoleon
<i>Yurena Córdoba</i>	<i>Boulevard</i>
<i>Yurena Córdoba</i>	<i>Aurely</i>

Con esta primera visión lo que se decide es utilizar el nombre en mayúscula, y como aún es pronto para elegir o descartar un estilo tipográfico, se preparan distintas propuestas con distintas tipografías.

YURENA
CORDOBA

YURENA
CORDOBA

YURENA CÓRDOBA

YURENA CÓRDOBA

YC
YURENA CÓRDOBA

De estas propuestas seguí desarrollando dos de ellas, para esto añadí elementos que hicieran un guiño a la impresión 3D ya que la colección creada está hecha totalmente con esta tecnología

YURENA CÓRDOBA
3D PRINTED FASHION

YURENA CÓRDOBA

YC

YC

YURENA CÓRDOBA

En este punto, sin tener ningún resultado final, se decide continuar con las tipografías con serifa, debido a la elegancia con la que dota a la imagen, además también se piensa en prescindir de los elementos añadidos que recuerdan a la impresión 3D, ya que la intención de la marca es seguir experimentando y no encasillarse en una única técnica o tecnología de producción, a continuación se realizaron nuevas disposiciones siguiendo con el mismo concepto de las iniciales, llegando así hasta la propuesta final.

YC
Yurena Córdoba

YC
YURENA CÓRDOBA
3D-Design

Propuesta final:

YC
YURENA CÓRDOBA

YC
YURENA CÓRDOBA
3D printed fashion

De este modo la marca está formada por un símbolo, un logotipo y un *claim* que se añadirá exclusivamente a las colecciones producidas mediante la impresión 3D.

3.3 MANUAL DE IDENTIDAD CORPORATIVA

El manual completo se encuentra adjuntado en el anexo I y en él se exponen mediante textos y ejemplos ilustrativos los criterios gráficos de diseño, construcción y reproducción de la marca, para hacer un uso correcto de la misma en todo momento.

Algunos de los aspectos comentados en el manual son los siguientes:

Elementos básicos

Marca



Logotipo

YURENA CÓRDOBA

Símbolo



Tipografía

MADE Bon Voyage
abcdefghijklmnop
qrstuvwxyz
12345678910

Construcción



Tipografías

YC



Didot
Regular
abcdefghijklmnop
qrstuvwxyz
0123456789

YURENA CÓRDOBA



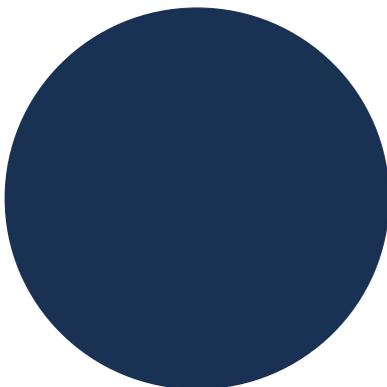
MADE Bon Voyage
Regular
abcdefghijklmnop
qrstuvwxyz
12345678910

3D printed fashion



Montserrat
Light
abcdefghijklmnop-op
qrstuvwxyz
12345678910

Color



PANTONE 540C

C 100/ M 78

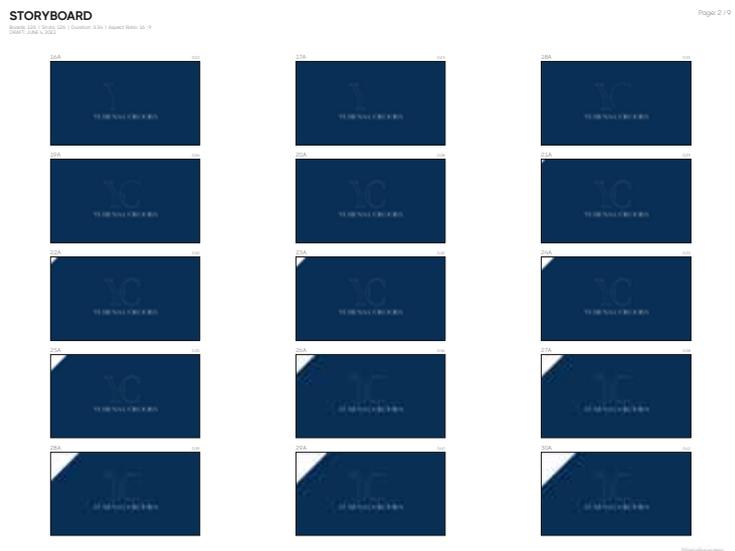
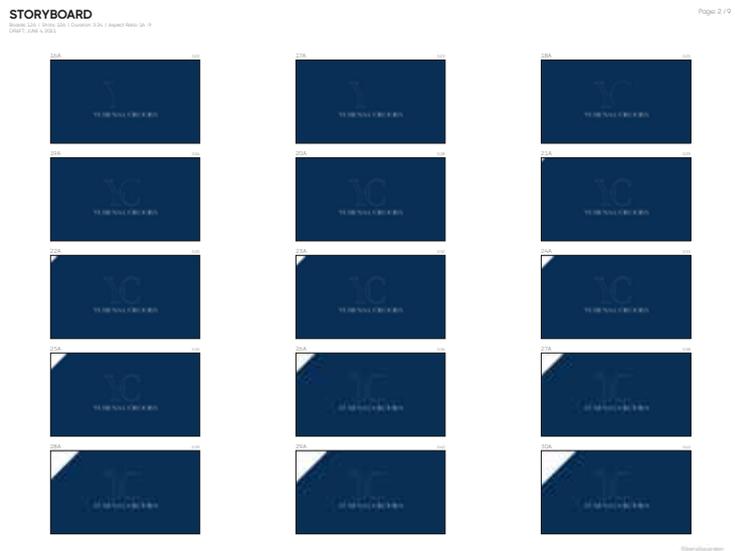
Y 42/ K 38

R 0/ G 48/ B 87

3.4 VÍDEO PRESENTACIÓN DE MARCA

Una vez hecho el manual, aprovechando que cursaba la asignatura operativa “Gráficos Animados” se decide elaborar un vídeo con los aspectos técnicos expuestos en el manual para obtener así una forma más amena de visualizarlo.

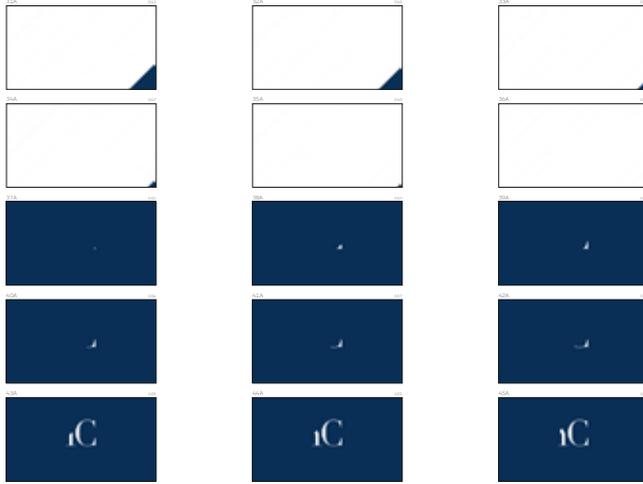
Para elaborar el vídeo lo primero que se hace es un *storyboard*, en él se dibujan o ilustran las ideas antes de comenzar a producir el vídeo final. En mi caso el *storyboard* se realizó a través de una aplicación llamada *Storyboarder* y al tratarse de un vídeo realizado a partir del manual de identidad ya elaborado, se puede apreciar en todo momento como sería el resultado final del vídeo, a continuación se muestran varias escenas del *storyboard* realizado.



STORYBOARD

Page 3 / 9

Brand: YC | Colors: 001 | Duration: 30s | Aspect Ratio: 16:9
CRAFT: 2016 v. 0001

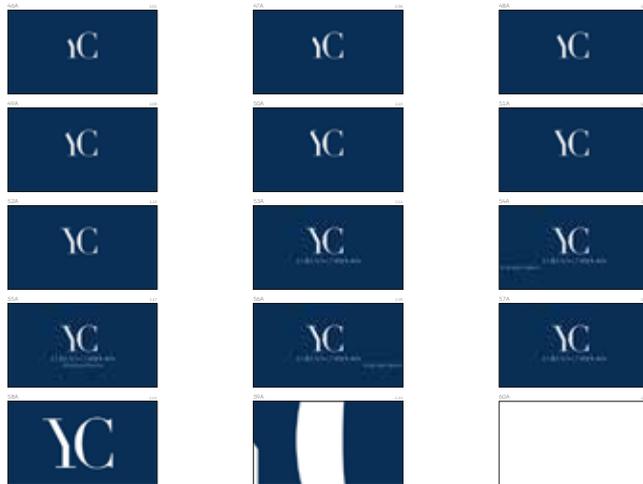


Storyboard

STORYBOARD

Page 4 / 9

Brand: YC | Colors: 001 | Duration: 30s | Aspect Ratio: 16:9
CRAFT: 2016 v. 0001



Storyboard

STORYBOARD

Page 5 / 9

Brand: YC | Colors: 001 | Duration: 30s | Aspect Ratio: 16:9
CRAFT: 2016 v. 0001



Storyboard

Una vez realizado el *storyboard*, comienza la búsqueda de la música, en este caso como lo que se quiere obtener es un vídeo dinámico, la música juega un papel importante, comencé la búsqueda directamente en el género electrónico, y tras escuchar distintos audios, encontré el adecuado, se titula “The Jitters” y su autor es Metre.

Una vez hecho el *storyboard* y seleccionado el audio, se comienza a trabajar en el programa *After Effects*.

Para visualizar el vídeo entrar en:

<https://youtu.be/IBwxeAysNDI>

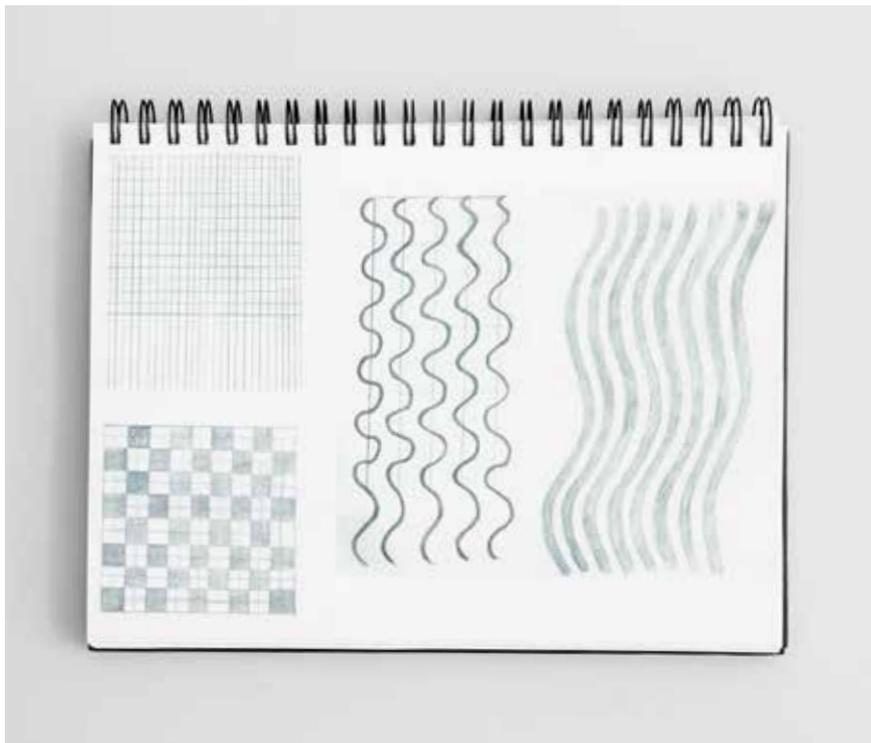
4. COLECCIÓN

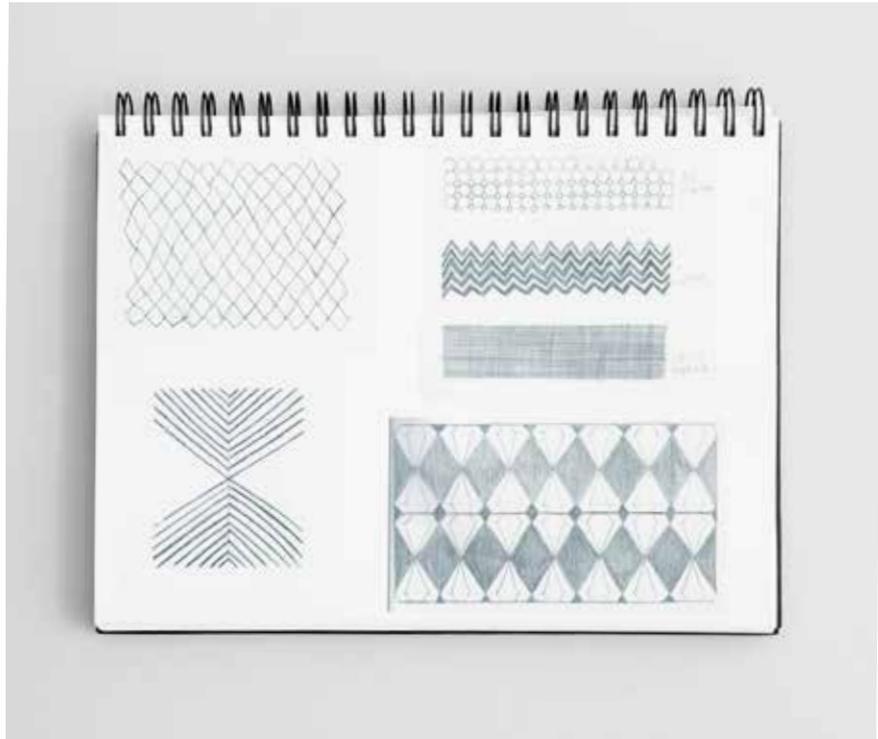
4.1 BOCETOS

Lo que me motivó a llevar a cabo este proyecto fue conocer el trabajo que hace la diseñadora Danit Peleg, quien creó una colección de moda impresa en 3D utilizando una impresora de escritorio en su propia casa.

Mi inspiración para crear la colección fue pensar en crear algo nuevo utilizando recursos no tan innovadores, y es que haciendo patrones con líneas rectas que podemos ver en cualquier lado que miremos, se puede conseguir crear algo nuevo.

El proceso de creación de la colección se divide en dos fases, primero se hizo una búsqueda y creación de patrones hechos con distintas líneas, y luego se aplicaron esos patrones a diferentes tipos de prendas hasta llegar a un número considerable de diseños para comenzar a hacer una selección.





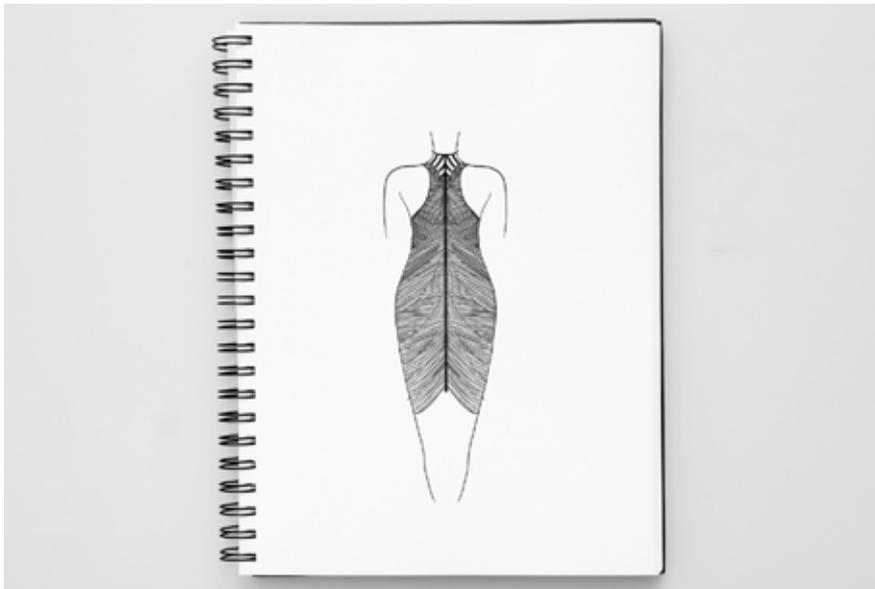
Después de tener pensado varios patrones y antes de empezar a bocetar las prendas a crear, pensé en las tendencias vigentes del mundo de la moda que más me gustan y tenerlas presentes en el momento de diseñar.

En mi caso esas tendencias son las mangas abullonadas, las hombreras en camisetitas o chaquetas, las transparencias y pantalones anchos o de tiro alto. Después de enumerar estas tendencias comencé a bocetar y darle forma de prenda a los patrones dibujados anteriormente.









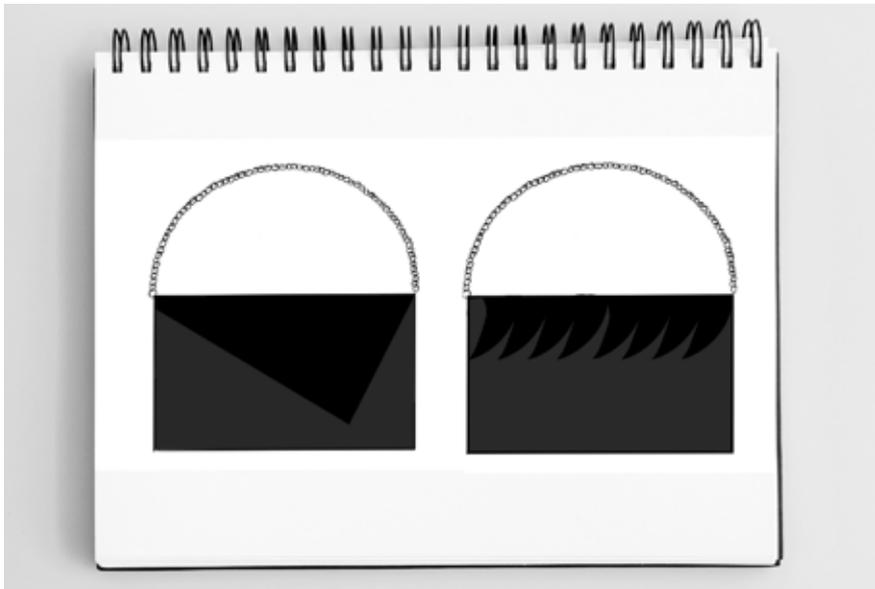
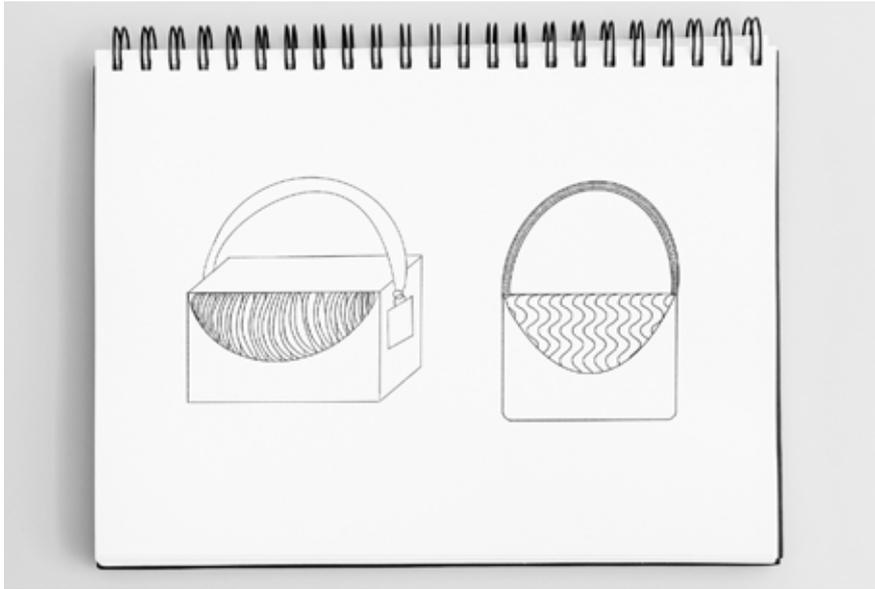


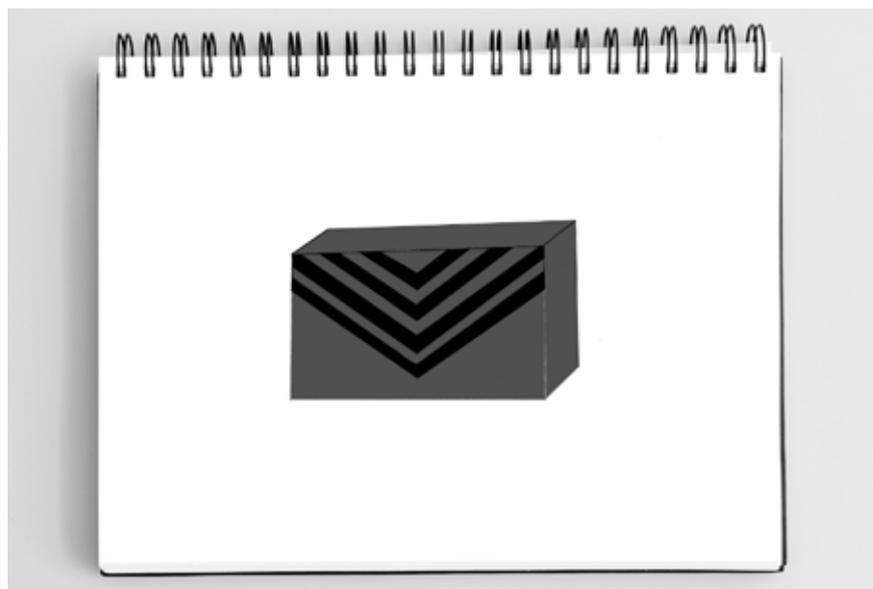
Después de hacer estos bocetos fui decidiendo qué me gustaba más y esto me llevo a pensar en cómo se verían varios juntos, así que decidí hacer un nuevo boceto donde se vieran varios modelos juntos y ver la combinación.



Esta fue la combinación que seleccioné, un grupo de tres modelos formado por dos vestidos y un conjunto de dos piezas. El número de modelos lo establecí como tres ya que es lo más indicado para hacer en el plazo de tiempo establecido debido a los altos tiempos de impresión a los que se tendrá que someter cada modelo.

En este momento tomé la decisión de añadir un complemento a cada modelo, en este caso serán bolsos, así que empecé a bocetar los bolsos que completarían la colección.





Por último, teniendo en cuenta los materiales con los que se imprimirá la colección, pensé en qué colores quería utilizar y preparé el boceto final de la colección.



La colección se titula *Lines of the future*, (Líneas del futuro) ya que está diseñada mediante la combinación de líneas y producida por una nueva tecnología de impresión que en el sector de la moda está empezando su auge y será en el futuro otra forma más que tendremos de crear nuestra propia ropa.

Esta colección está formada por un conjunto de día, un conjunto de noche y otro conjunto informal.

Los colores que se usarán son el blanco y el negro, quedando así un conjunto completo blanco, otro conjunto completo negro y en el último se hará una combinación de ambos colores.

4.2 MATERIALES SELECCIONADOS

Tras la búsqueda de materiales existentes para la impresión 3D expuesta anteriormente, se puede proceder a seleccionar qué materiales para impresoras FDM pueden ser interesantes y útiles para desarrollar esta colección. En cuanto a los tipos de materiales se necesitarán de dos tipos, flexibles y rígidos.

El material flexible elegido es Filaflex 82A debido a su elasticidad de hasta el 700% y su resistencia.

El material rígido seleccionado para este proyecto es el PLA debido a su facilidad de uso y también se trata de un material que se obtiene del almidón del maíz por lo tanto es reciclable y biodegradable, además de que es un material bastante fácil de encontrar en tiendas.



IV. *PRODUCCIÓN*

1. INTRODUCCIÓN

En esta fase es donde se termina de realizar el proyecto.

Teniendo claro qué modelos se van a realizar, se comienza con la búsqueda de los patrones para crear la prenda, posteriormente se realizan las correspondientes pruebas con la modelo y finalmente se preparan y se imprimen los archivos en la impresora.

En esta fase es donde se comienza a trabajar con la impresora por primera vez, realizando pruebas con el material seleccionado para el proyecto y aprendiendo de manera práctica a trabajar con los programas de preparación de archivo para impresión 3D.

2. PATRONAJE DE LAS PRENDAS

Antes de comenzar a trabajar, lo primero es tener claro qué modelo vestirá las prendas de la colección así se creará un patrón de prenda acorde a sus medidas corporales.

La modelo que lucirá esta colección será Noelia Méndez, sabiendo esto, se comienza a crear los patrones de costura a través de una página web especializada en esto, *Tailornova*, para poder utilizarla se adquirió una licencia que permite crear 5 patrones de ropa distintos.

Después de tomarle las medidas a la modelo, se introducen en la página web y ésta creará los patrones que elijas acorde a las medidas.



Inicio de la página web

La página web es muy intuitiva por lo que obtener el patrón es bastante sencillo. Una vez introducidas las medidas de la modelo, se comienza a seleccionar el tipo de prenda que quieres hacer. De esta colección se comenzó con el vestido corto blanco, y los pasos a seguir son los siguientes:

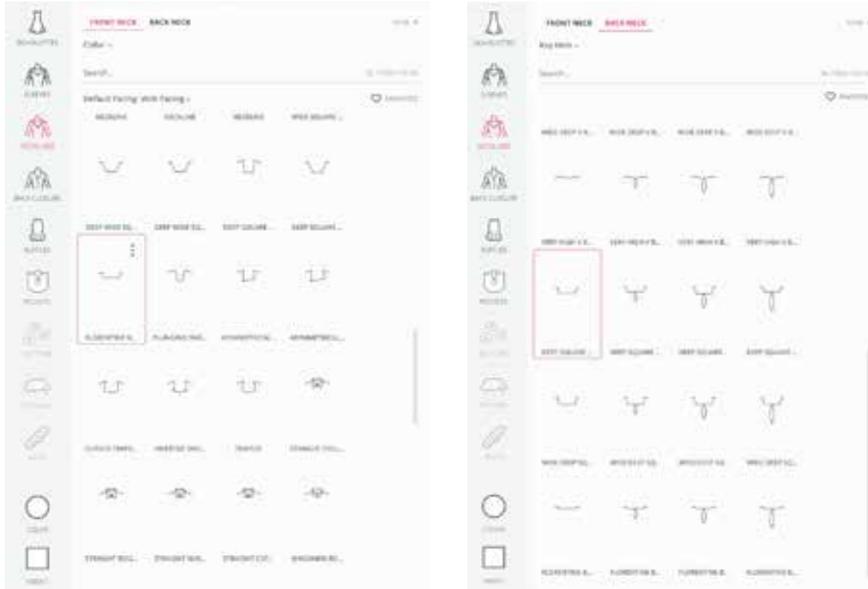
Primero se elige la silueta del vestido, en esta misma sección también se eligen las costuras del vestido y el tipo de altura, en este caso mini.



Una vez seleccionado esto se pasa a la siguiente opción, el tipo de mangas deseadas.



Lo siguiente es elegir el tipo de cuello o escote del vestido, para la parte delantera y también para la trasera.



Y por último, una opción enfocada para la costura, que es dónde quieres añadir una cremallera para el cierre del vestido, en mi caso como no es para coser, añado la opción de sin costura.



Una vez añadidos todos los datos y configuraciones deseadas, tienes una visualización del boceto de la prenda y el patrón, lo siguiente es descargar el patrón y obtienes un archivo en formato vectorial .dxf apto para trabajar con él en *Illustrator*.



Pattern Options

Create a Unique Pattern Name
Vestido 1

Select format

PDF DXF

[BUY PATTERN](#)

By placing an order I agree to Tailornova's Terms of Service

Estos mismos pasos se repitieron para obtener el patrón del segundo vestido y del tercer conjunto formado por una camiseta y pantalón corto.

Una vez obtenidos los patrones de las prendas, se revisan en *Illustrator*, y se imprimen a tamaño real en folios para poder probárselo a la modelo.

Después de probarlos se toman decisiones sobre si la altura es la adecuada, si queda demasiado estrecho o algo largo para poder editarlo desde *Illustrator* y así no tener que retocar en exceso las prendas impresas en 3D.

Por ejemplo, en la prueba de patrón del primer vestido se aprecia como queda ancho y además con más longitud de la deseada, este tipo de cambios son los que se realizan en *Illustrator*.

En cambio, el patrón del segundo vestido sí le queda bien a la modelo. Para este vestido se decidió imprimir el estampado para considerar si el tamaño de los adornos era adecuado.

El patrón del tercer conjunto también queda bien en esta primera prueba y al igual que con el segundo vestido, se decidió imprimir con el estampado de líneas para visualizar si el ancho era el adecuado o era excesivo.



Primer vestido



Segundo vestido

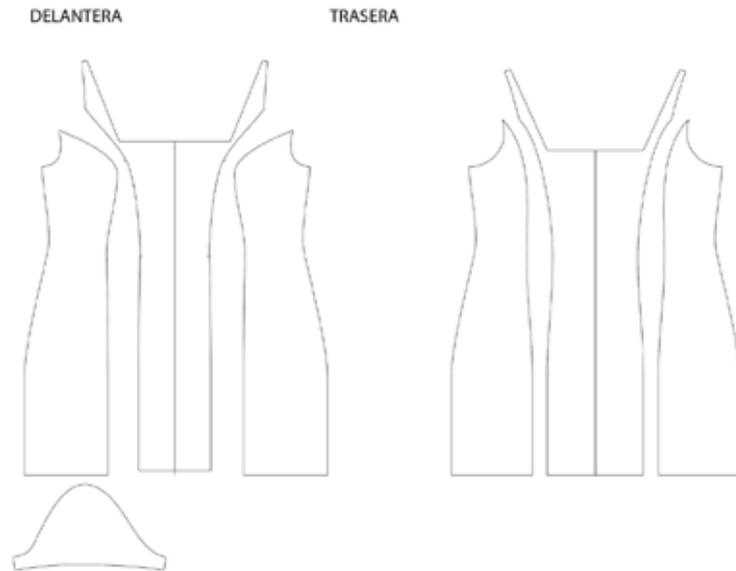


Tercer conjunto

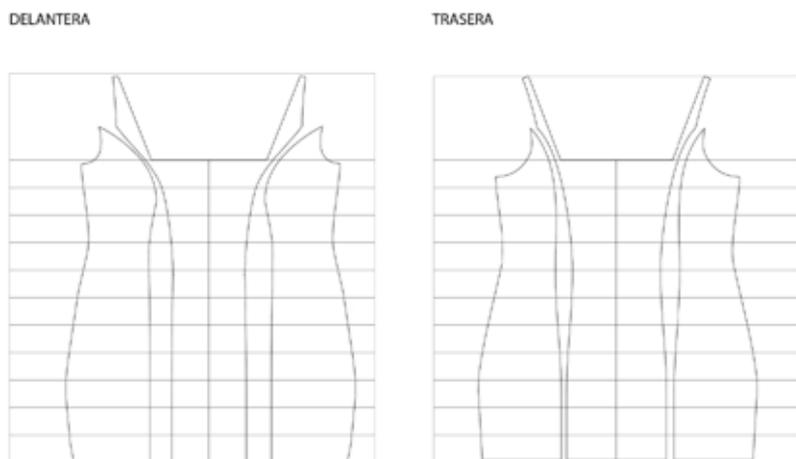
3. PREPARACIÓN DE LOS ARCHIVOS

3.1 VESTIDO 1

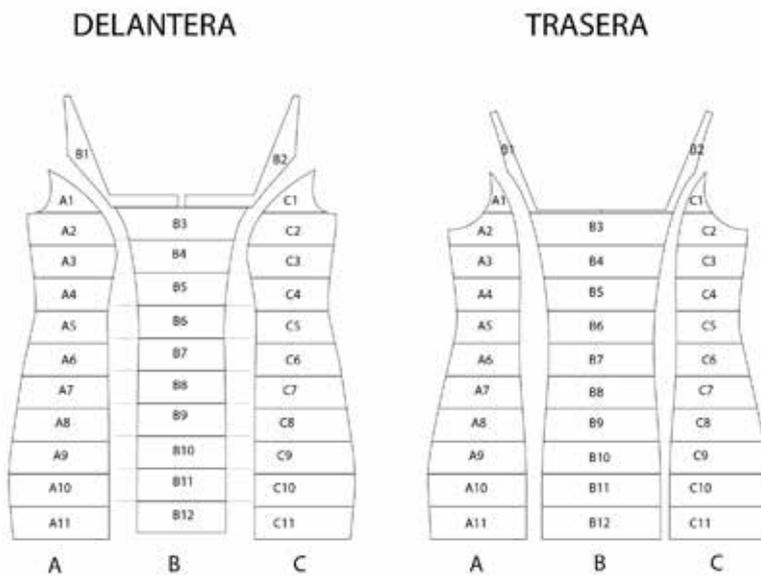
En este momento el archivo que se tiene de *Illustrator* con el patrón del vestido es así, con las modificaciones de altura y ancho ya hechas.



Lo siguiente que se hizo fue comenzar a dividir todo el patrón con líneas horizontales, igual que en el boceto, para obtener así piezas más pequeñas, ya que hay que tener en cuenta el área de impresión de la impresora con la que se va a imprimir la colección. En este caso el área es de 30 x 30 cm.



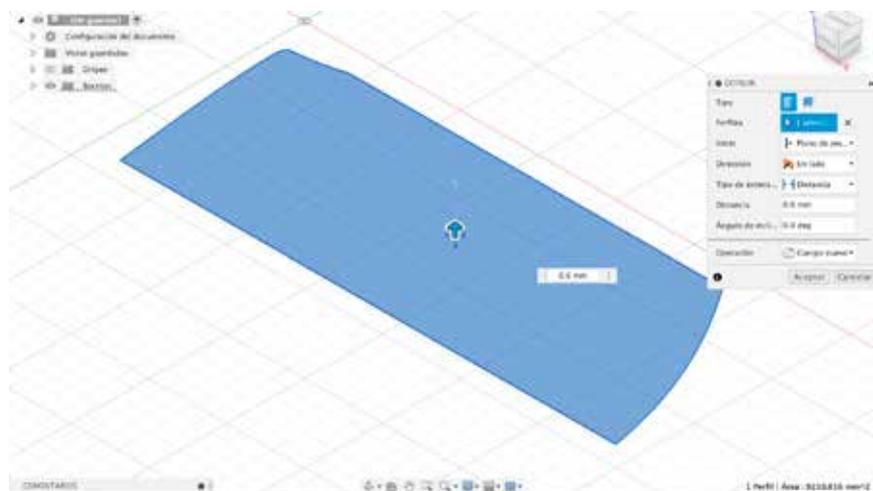
El siguiente paso fue dividir el patrón entero en piezas individuales.



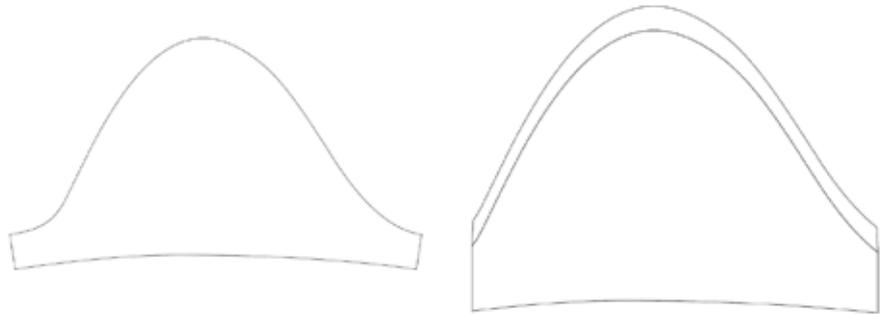
Una vez dividido el patrón se debe exportar cada pieza individualmente a formato .dxf para poder abrirlo en el programa de modelado 3D a escala real y no tener que hacer modificaciones.

Después de exportar todas las piezas, se abre la aplicación Autodesk Fusion 360, este es el programa de modelado que se utilizó, una vez dentro se inserta el archivo dxf que previamente se exportó y lo único que hay que hacer en esta aplicación es darle volumen a la pieza con la herramienta “extruir”.

Para saber cuántos milímetros extruir cada pieza, primero se realizaron pruebas de impresión de varios grosores para elegir la mejor opción. En este punto hay que tener en cuenta varios factores, el primero es saber con qué altura de capa se va a imprimir, normalmente la altura que se utiliza es de 0,2 milímetros por capa, así que se probó a hacer una pieza con 3 capas es decir de 0,6 mm, otra de 4 capas (0,8 mm) y otra de 5 capas (1 mm) y la que mejor resultado dió fue la más fina, de 3 capas. Por lo tanto a todos los archivos del vestido se le dió una extrusión de 0,6 mm.



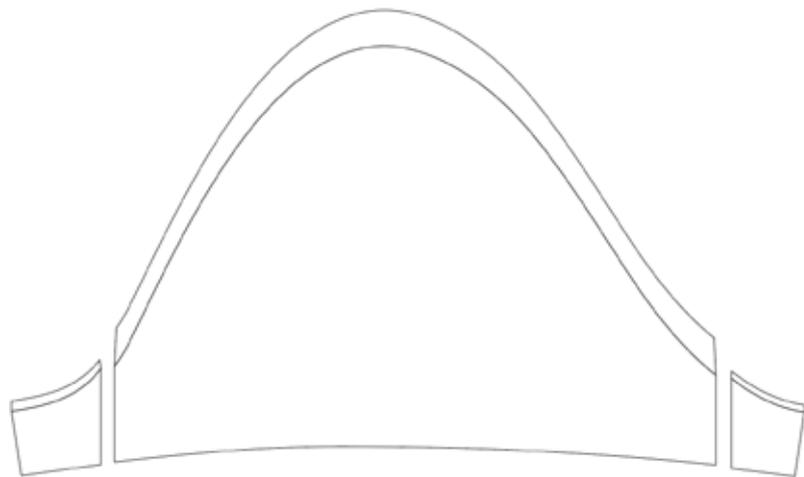
Lo siguiente que se preparó de este vestido fueron las mangas. Como se querían con volumen y movimiento se prepararon archivos distintos para cada relieve, teniendo así 30 archivos para cada manga.



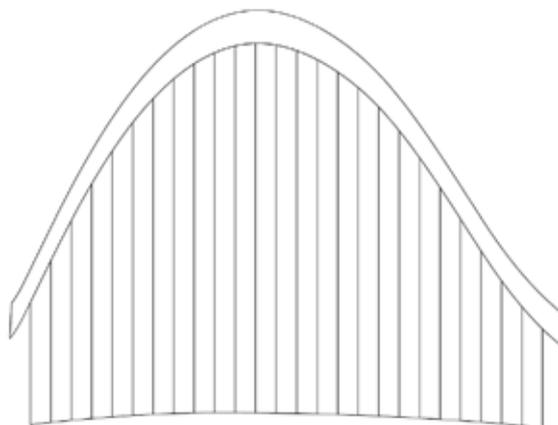
Forma original de la manga

Pestaña agregada para unir al vestido

A continuación se dividió la pieza en 3 partes ya que entera no cabía en la impresora y para evitar que se vieran las uniones se hicieron en los dos extremos laterales que irán en la parte interna del brazo.



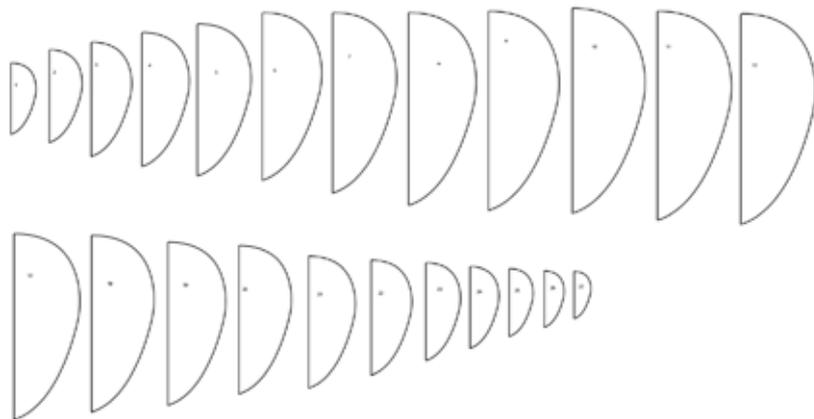
Luego se dividió la parte central de la manga con líneas separadas 1 cm entre sí.



A continuación lo que falta es crear las piezas que daran volumen y movimiento a la manga, para crearlas se creó una figura con un lado recto para unir a la manga y en el otro lado una onda.

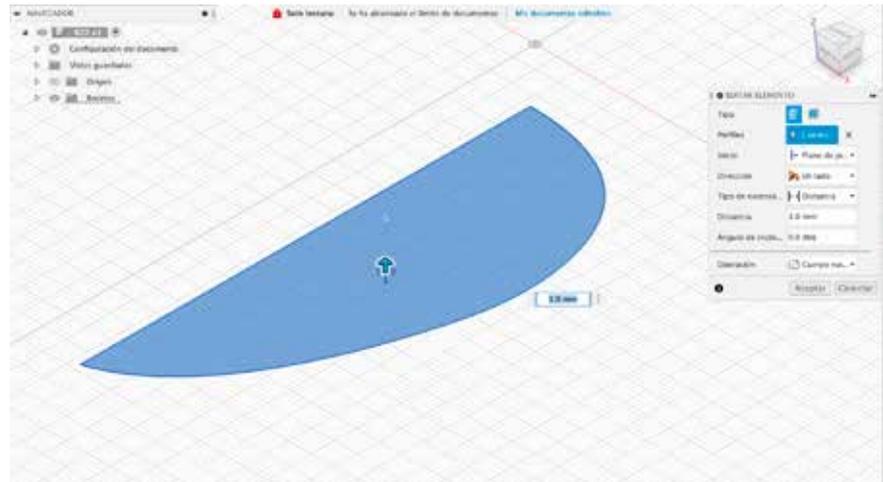


Cuando la pieza tenía la forma deseada se escaló proporcionalmente al tamaño de cada línea de la parte central de la manga, obteniendo como resultado 27 piezas con diferentes tamaños.

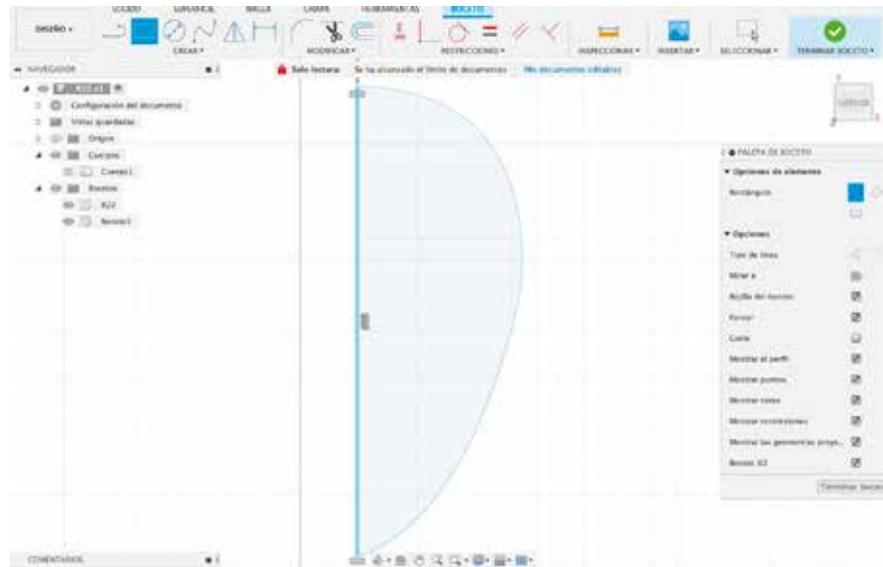


Todas estas piezas, al igual que las partes del vestido se exportaron individualmente a formato dxf. Luego, el proceso es el mismo, abrir todos los archivos en Fusion 360 y darles una extrusión de 1 milímetro de grosor.

Teniendo esto solo falta hacerles una pequeña pestaña para posteriormente unir las a la pieza de la manga. Para hacerla se hace un nuevo boceto en Fusion sobre la pieza que ya tenemos, se crea un rectángulo del mismo alto que la pieza y de 0,4 mm de grosor, se guarda el boceto y solo queda extruir ese rectángulo 5 mm de alto.



Paso 1, extruir la pieza 1mm



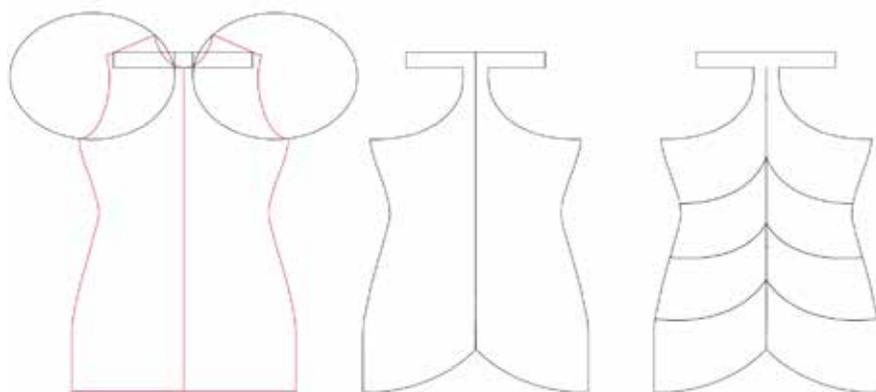
Paso 2, crear un rectángulo del mismo alto que la pieza y 0,4 mm de grosor



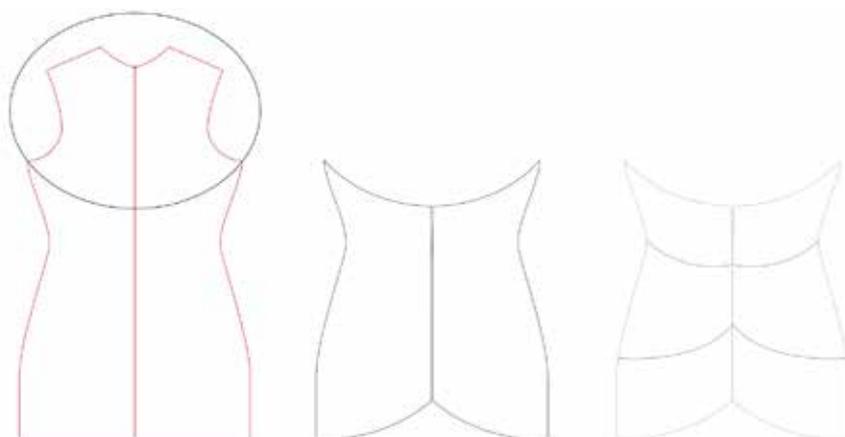
Paso 3, extruir el rectángulo.

3.2 VESTIDO 2

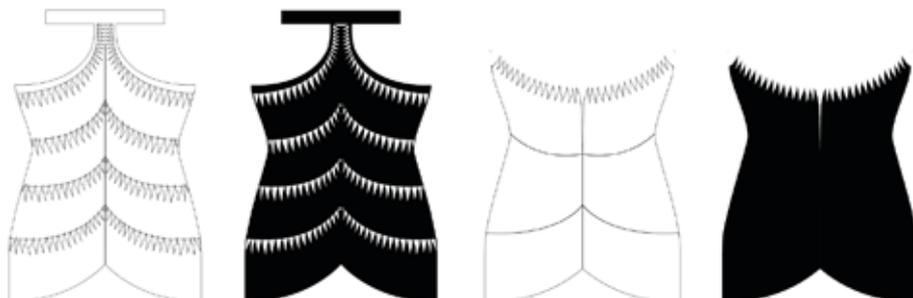
El patrón obtenido para este vestido inicialmente difiere mucho de lo deseado, por lo tanto se tuvieron que hacer las siguientes modificaciones desde *Illustrator*.



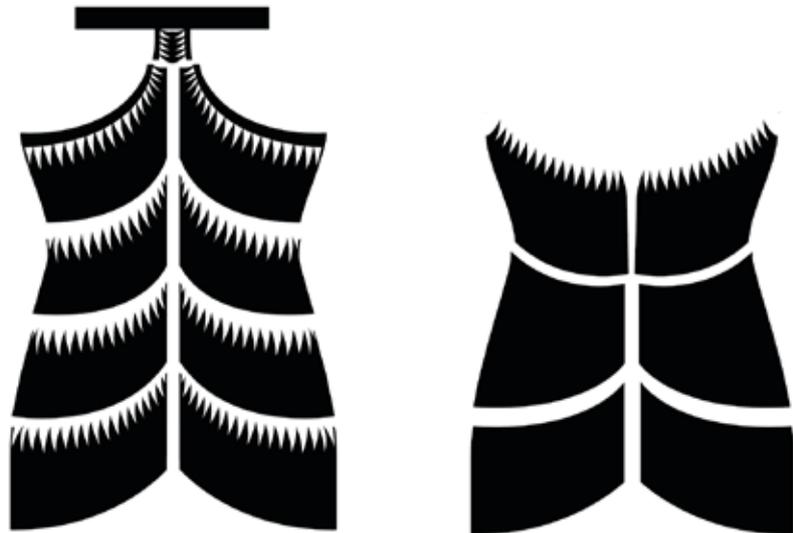
Una vez se obtiene la forma deseada en la parte delantera se pasa a la parte trasera.



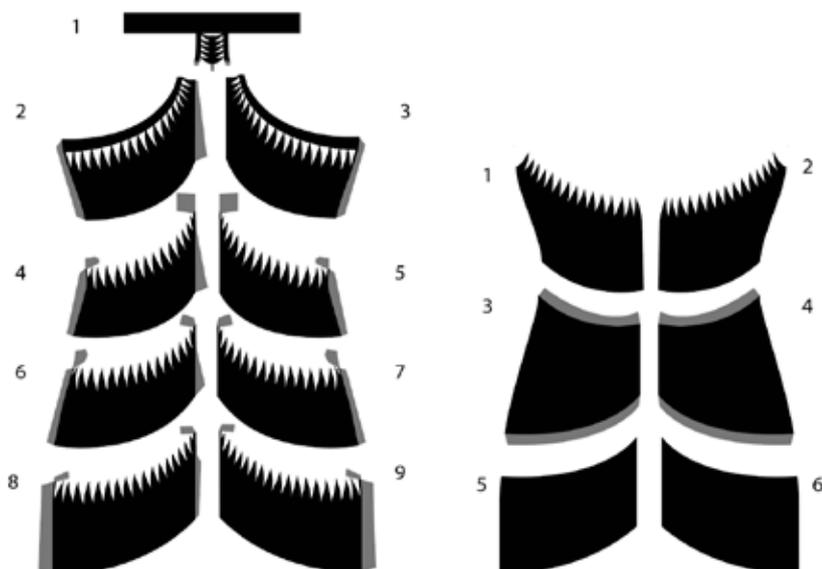
Y a continuación se crea el motivo decorativo que se ve en el boceto, tanto para la parte delantera como la trasera.



Una vez diseñado el vestido en *Illustrator*, se pasa a dividirlo en piezas inferiores a 30 cm de alto y ancho para poder imprimirlas.

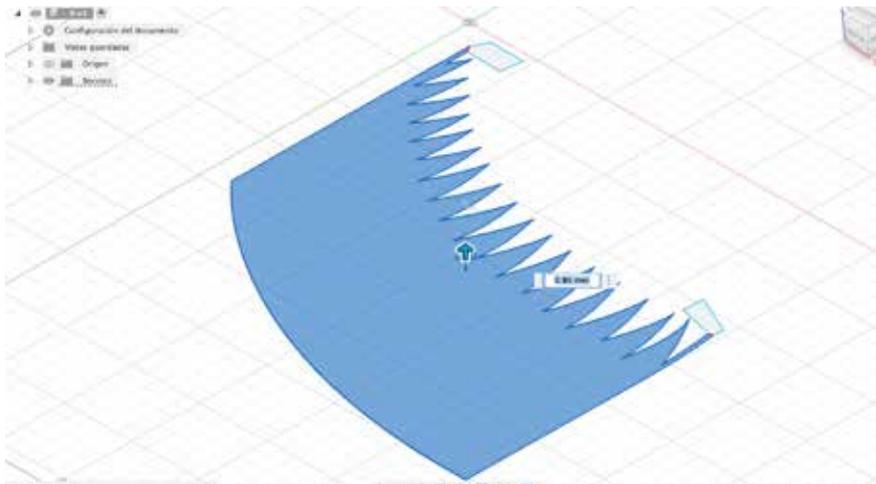


A continuación se le añadieron pestañas para imprimirlas junto a cada pieza y facilitar el montaje del vestido.

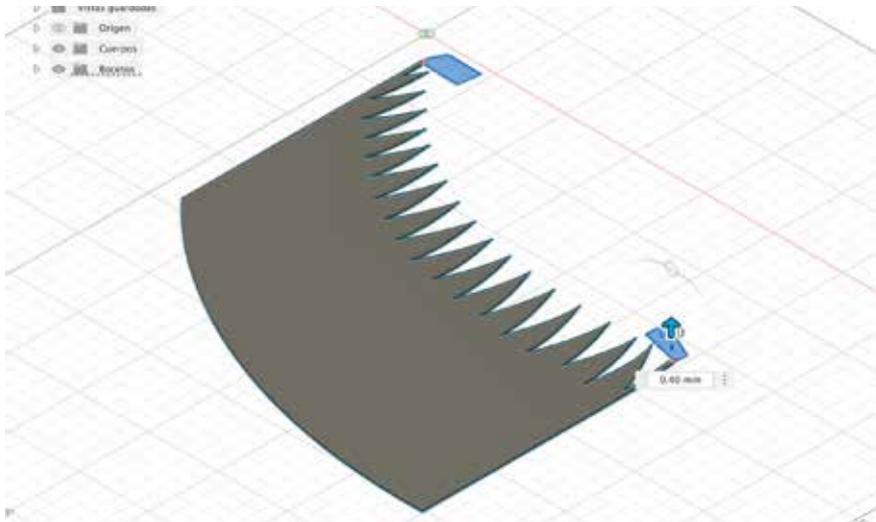


Lo siguiente que se realizó, para finalizar en *Illustrator*, fue exportar cada pieza a formato .dxf para poder abrirlos en *Fusion 360*.

Una vez hecho esto, se abre *Fusion* y se incertan los archivos para proceder a darles volumen. A las piezas de este vestido se les dió un grosor de 0,8 milímetros con la herramienta de extrusión, y a las pestañas se les puso 0,4 mm de grosor.



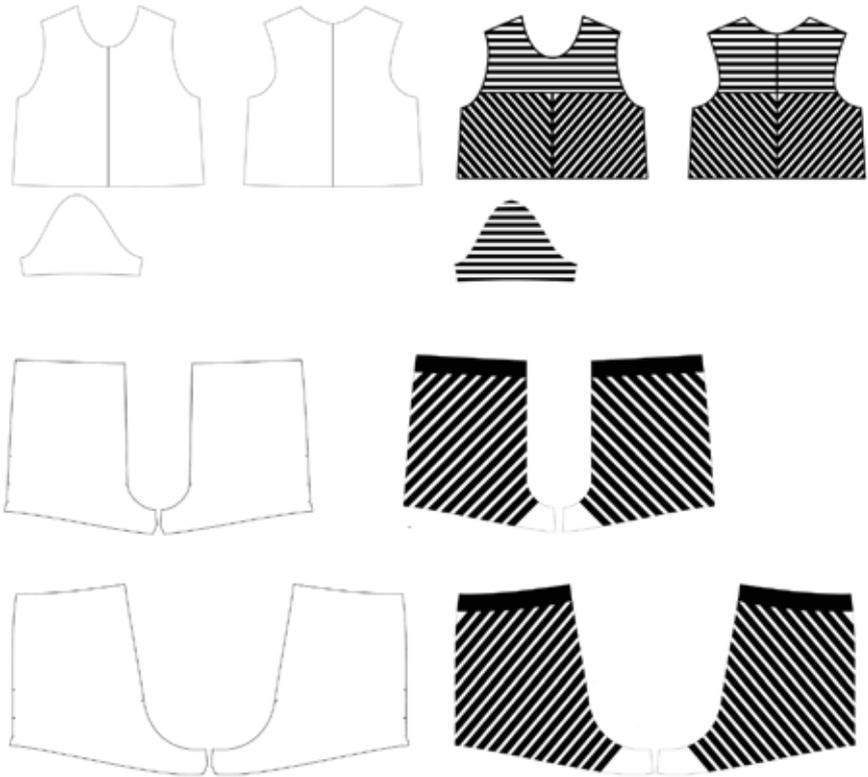
Extrusión de la pieza



Extrusión de las pestañas de pegue

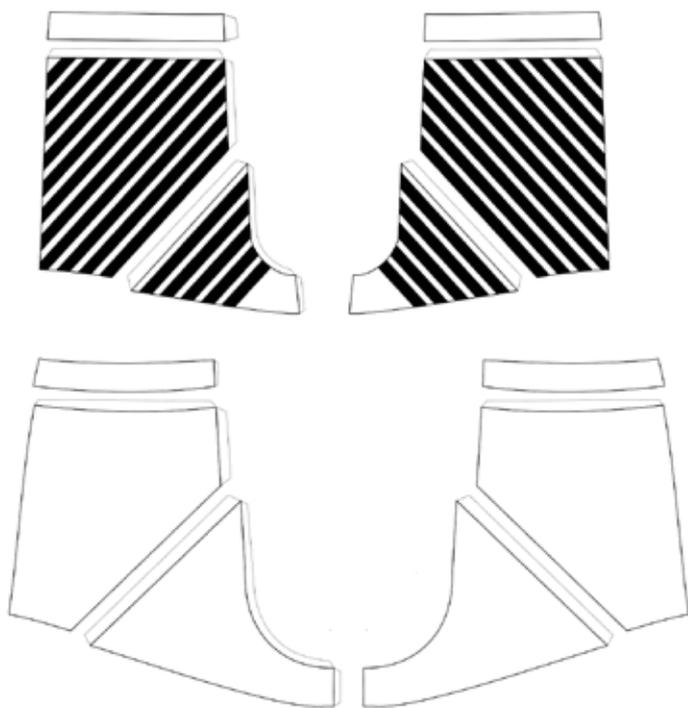
3.3 CONJUNTO 3

A estos patrones obtenidos la única modificación que se le hizo fue quitar un poco de altura a la camiseta y dejarla en línea recta y seguidamente se añadió el patrón de líneas a las prendas.



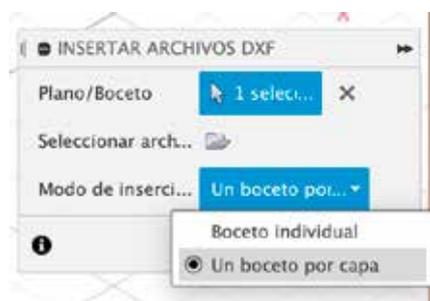
Una vez hecho esto, lo que falta es dividir las prendas en piezas más pequeñas para poder imprimirlas y añadir alguna pestaña como en el anterior vestido para poder unirlo luego.





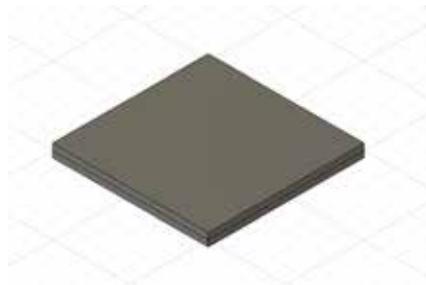
En este conjunto lo que falta es preparar los archivos para exportar, los del pantalón se exportaron como las veces anteriores, pero en el caso de la camiseta, al querer imprimir en dos colores, se prepararán dos archivos distintos para la impresora.

La forma de importar estos archivos en *Fusion* cambiará en un aspecto y es que en vez de importar todo como un mismo boceto, se hará separado por capas y esto se prepara primero en *Illustrator*, dejando en una capa todo lo que vaya de blanco es decir el patrón de la prenda con las pestañas pero sin el estampado y en otra capa poner las líneas del estampado, una vez hecho esto se exporta a .dxf y se importa en *Fusion*.

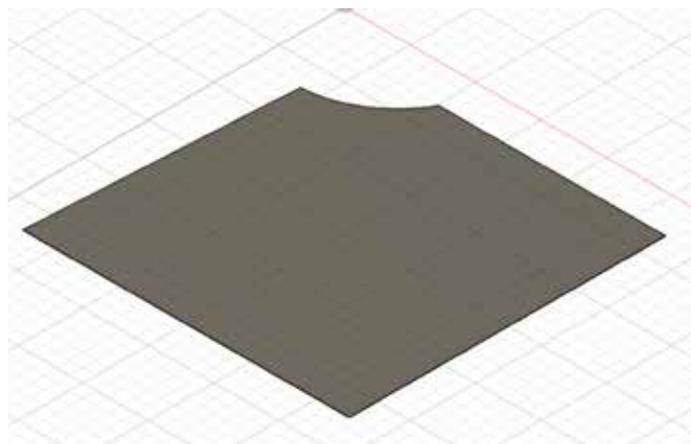


Una vez importado el boceto se comienza a extruir la parte de color blanco, en este caso 0,4 mm y además se añadió como boceto nuevo un cuadrado pequeño que servirá luego de guía cuando se prepare el archivo para la impresora. A continuación se prepara la otra parte de la camiseta que es el estampado de líneas, todas ellas se extruyen también 0.4mm y el pequeño cuadrado creado antes se extruye -0.4 mm.

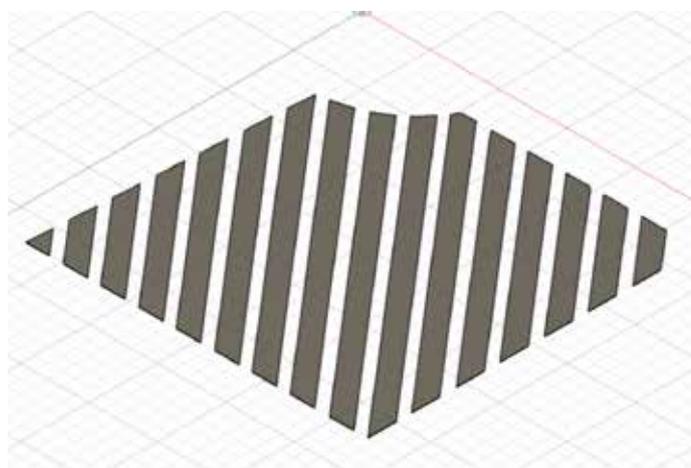
Una vez hecho esto en Fusion tienen que haber 4 objetos, dos cuadrados pequeños, el cuerpo perteneciente al patrón de la camiseta lisa y por último las líneas del estampado.



2 cuadrados, uno de -0.4 mm y otro de 0,4mm



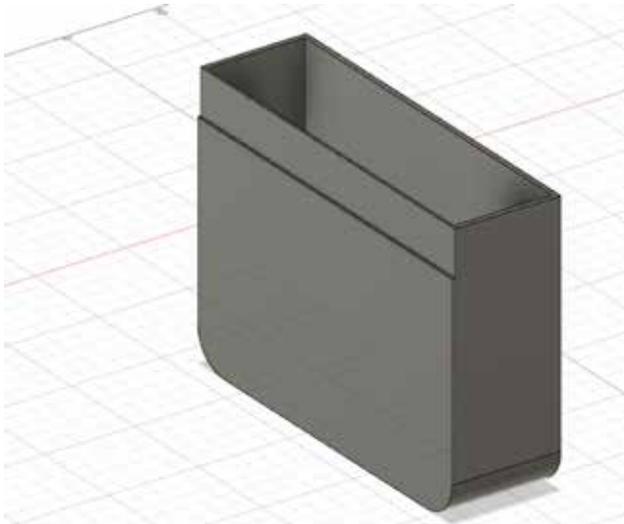
Pieza del patrón



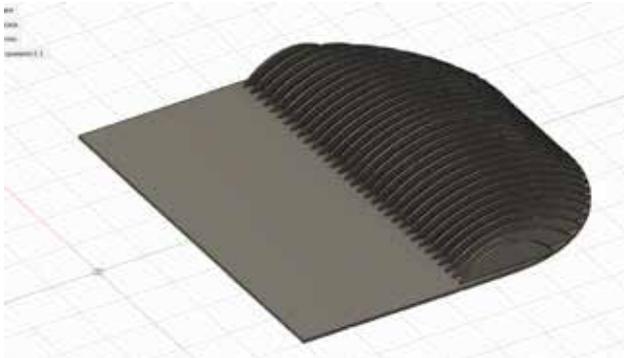
Líneas del estampado

3.4 BOLSO 1

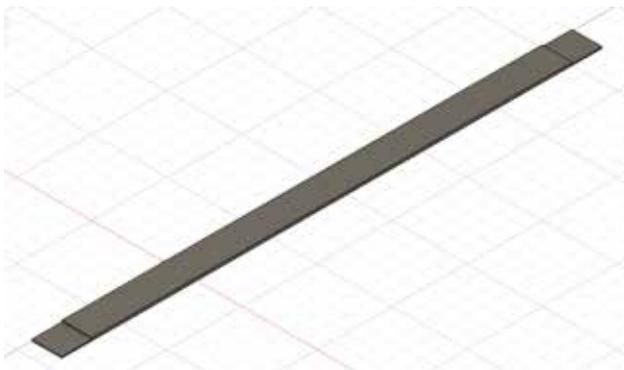
Este bolso se diseñó separado por piezas directamente en *Fusion* después de haber pensado las dimensiones desdeadas. Lo primero que se hizo fue la base, preparada para posteriormente unirle la solapa.



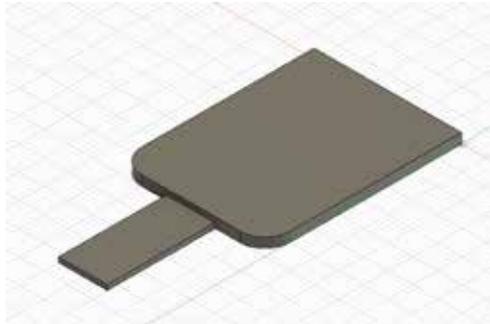
Lo siguiente que se hizo fue la solapa desplegada, con endidos preparados para que doblara cuandos e uniera a la base del bolso.



La siguiente pieza fue el asa, con dos pestañas para poder unirla a la base del bolso, mediante otra pieza que se diseñó.



Lo que faltaba era una pieza para poder unir el asa a la base del bolso así que se creó esta, preparada para unirle una anilla que se uniera también al asa y así quedaría ya todo unido.

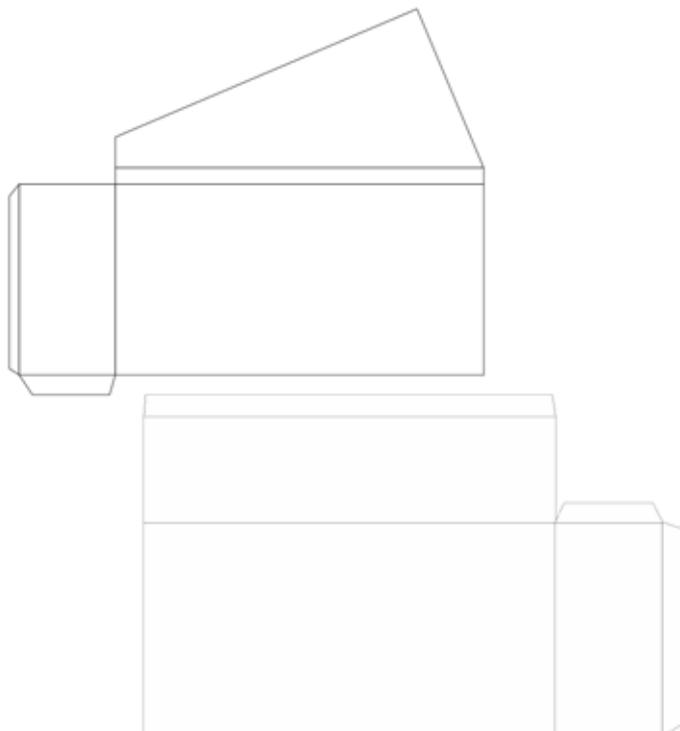


En cuanto a los grosores de cada pieza, las paredes de la base del bolso tienen de grosor 3 mm, el resto de las piezas tienen 2 mm y por último las pestañas para poder unir a otras piezas tienen 1 milímetro de grosor.

3.5 BOLSO 2

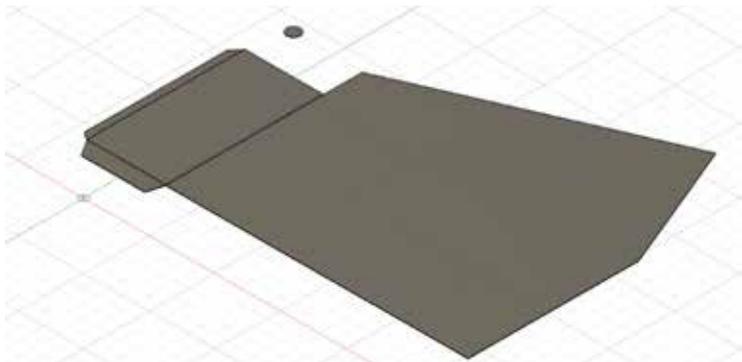
Este bolso fue diseñado de distintas maneras puesto que las primeras formas fallaron, las causas serán explicadas en el siguiente apartado. Aquí se explica la forma final con la que se consiguió crear el bolso.

Primero se diseñaron las piezas en *Illustrator*, ya que el bolso se imprimió desplegado y posteriormente se montó.

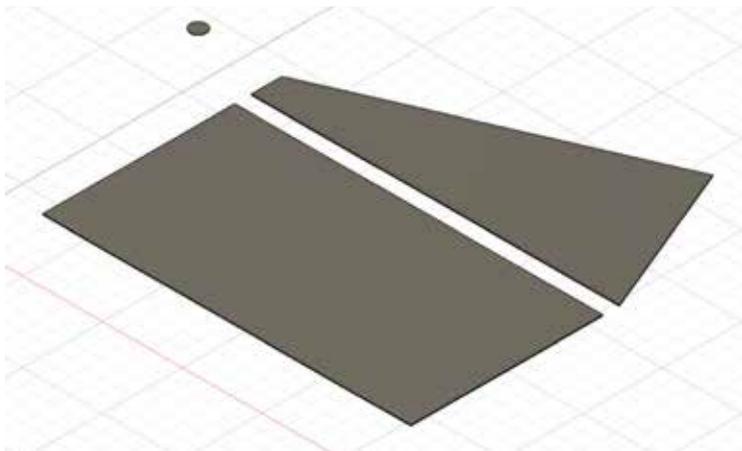


Estas piezas de ilustrator se exportan a .dxf y posteriormente se abren en Fusion 360.

La idea es volver a utilizar 2 materiales en la impresión para no tener que usar demasiado el pegamento así que en Fusion hay que hacer varios pasos. Primero se imprimirá la forma entera en flexible y luego se añadirá filamento rígido en las paredes del bolso a excepción de los laterales.

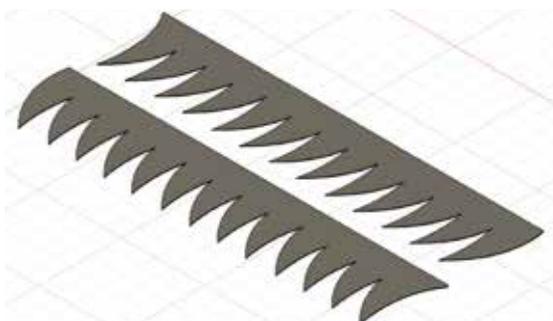


0,6 mm de grosor y pestañas de pegue 0,4 mm



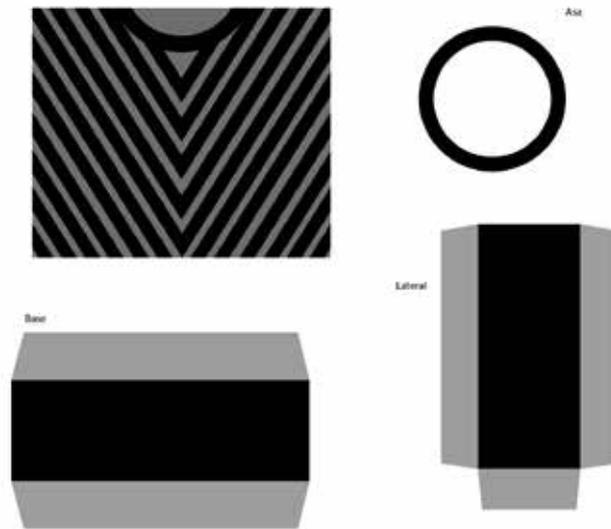
0,6 mm de grosor

Con la otra pieza hecha en *Illustrator* se hace lo mismo, del mismo archivo se sacará la parte para imprimir en flexible y la parte para imprimir en rígido. Además para este bolso se creó una parte decorativa para la parte trasera con los mismos motivos que lleva el vestido, estos se prepararon desde *Illustrator* también y luego se les dio un grosor de 0,4 mm en *Fusion*



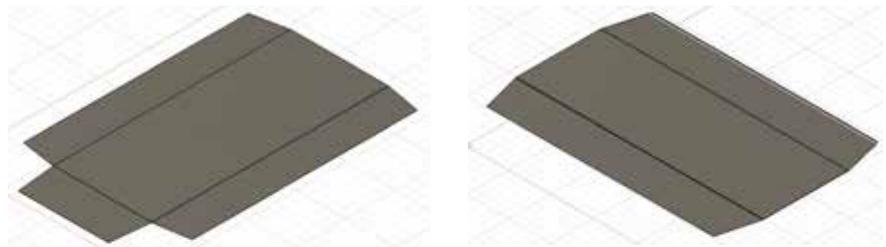
3.6 Bolso 3

Este bolso se diseñó primero en *Illustrator* y posteriormente se le dió volumen en *Fusion 360*.



La base y el lateral se harán con el filamento flexible, mientras que la parte delantera y trasera y las asas se harán utilizando los dos materiales.

Tanto los laterales como la base tienen de grosor 0,4 mm y las pestañas de pegue tienen 0,2 mm.



La parte delantera y trasera del bolso se prepararon para imprimir primero 3 capas de filamento rígido y luego dos capas de flexible ya que es más suave y encima dos capas más con el estampado de líneas.



Y finalmente para crear las asas del bolso se le pusieron 3 capas rígidas y el resto de flexible para que fuera más suave para agarrar con la mano.



4. IMPRESIÓN DE LOS ARCHIVOS

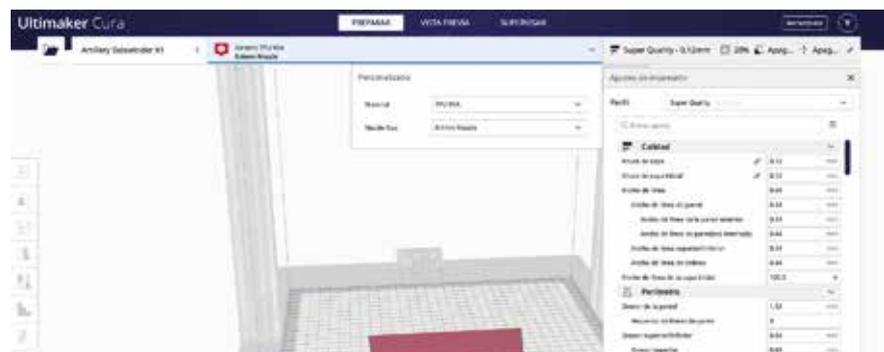
La impresora con la que se hizo toda la colección fue una *Artillery X1* con la boquilla por donde pasa el filamento de 0.4 mm. La cama de impresión como ya se dijo mide 30 x 30 cm y en cuanto a la altura, puede alcanzar hasta 40 cm de alto.

Para poder conseguir un archivo para la impresión 3D, las piezas tienen que pasar por otra aplicación donde se indican todos los parámetros antes de imprimir, en este caso el programa utilizado fue *Ultimaker Cura*.

4.1 VESTIDO 1

Todas las piezas del vestido llevan la misma configuración, para abrir *Cura* solo hace falta desde *Fusion* pinchar Archivo - Impresión 3D y se abrirá la aplicación que tengamos destinada para imprimir en 3D. Una vez abierto *Cura* se siguen los siguientes pasos.

Primero hay que asegurarse de que se va a configurar para nuestra impresora, *Artillery X1* y luego se selecciona el material con el que se va a imprimir, en este caso es flexible por lo que se utiliza la configuración de TPU 95A, aunque el Filaflex a utilizar sea 82A, debajo del material se pone el tamaño de la boquilla que tenga puesta la impresora, en este caso es de 0,4 mm.



Una vez puesto estos primeros datos se pasa a la configuración de la pieza, para eso se utiliza el menú que se ve a la derecha.

Se empieza por la calidad, aquí se pone la altura de capa con la que se quiere imprimir, para los filamentos flexibles se recomienda no usar alturas menores a 0,2, y el ancho de línea que viene determinado por la boquilla que tenga la impresora.

Calidad			
Altura de capa	 	0.2	mm
Altura de capa inicial	 	0.2	mm
Ancho de línea	 	0.4	mm
Ancho de línea de pared		0.4	mm
Ancho de línea de la pared exterior		0.4	mm
Ancho de línea de pared(es) interna(s)		0.4	mm
Ancho de línea superior/inferior		0.4	mm
Ancho de línea de relleno		0.4	mm
Ancho de línea de la capa inicial		100.0	%

El siguiente menú a configurar es el perímetro, aquí se eligen el número de líneas con el que se quiere crear cada pared, siempre utilizo 3 líneas y por lo tanto 0,4 mm por líneas multiplicado por 3 indica el grosor de la pared.

En este mismo menú es donde se consigue dar al objeto la textura de líneas y es mediante el número de capas superiores e inferiores, para ello solo se necesita una capa inferior y ninguna superior, así identifica las otras dos capas restantes como relleno y podemos poner el porcentaje deseado.

Perímetro			
Grosor de la pared		1.2	mm
Recuento de líneas de pared		3	
Grosor superior/inferior		1.4	mm
Grosor superior		1.4	mm
Capas superiores	 	0	
Grosor inferior		1.4	mm
Capas inferiores	 	1	
Patrón superior/inferior		Líneas	▼
Patrón inferior de la capa inicial		Líneas	▼
Optimizar el orden de impresión de paredes		<input checked="" type="checkbox"/>	
Paredes exteriores antes que interiores		<input type="checkbox"/>	
Rellenar espacios entre paredes		En todas partes	▼
Imprimir paredes finas		<input checked="" type="checkbox"/>	
Expansión horizontal		0	mm
Alineación de costuras en Z		Esquina más pron...	▼
Preferencia de esquina de costura		Ocultar costura	▼
Habilitar alisado		<input type="checkbox"/>	

El siguiente menú es para indicar el porcentaje de relleno que necesita la pieza, aquí a base de probar y mirar con la previsualización se elije un 50% de relleno en zig zag para conseguir la textura deseada.

The 'Relleno' menu contains the following settings:

Densidad de relleno	50	%
Distancia de línea de relleno	0.8	mm
Patrón de relleno	Zigzag	
Porcentaje de superposición del relleno	30.0	%
Grosor de la capa de relleno	0.2	mm
Pasos de relleno necesarios	0	
Relleno antes que las paredes	<input type="checkbox"/>	

Después de esto se indica a qué temperatura se necesita el extrusor para fundir el material y la temperatura de la cama y en el siguiente menú a qué velocidad irá la impresión, con el Filaflex no se recomienda usar mucha velocidad por ser un filamento elástico puede haber problemas en el extrusor.

The 'Material' menu contains the following settings:

Temperatura de impresión	228	°C
Temperatura de impresión de la capa inicial	228	°C
Temperatura de impresión inicial	228	°C
Temperatura de impresión final	228	°C
Temperatura de la placa de impresión	0	
Temperatura de la placa en la capa inicial	0	
Flujo	100	%

The 'Velocidad' menu contains the following settings:

Velocidad de impresión	40.0	mm/s
Velocidad de relleno	40.0	mm/s
Velocidad de pared	20.0	mm/s
Velocidad de pared exterior	20.0	mm/s
Velocidad de pared interior	20.0	mm/s
Velocidad superior/inferior	20.0	mm/s
Velocidad de desplazamiento	170.0	mm/s
Velocidad de capa inicial	40.0	mm/s
Velocidad de falda/borde	40.0	mm/s
Igualar flujo de filamentos	<input type="checkbox"/>	
Activar control de aceleración	<input type="checkbox"/>	
Activar control de impulso	<input type="checkbox"/>	

Por último en la parte experimental se le pone un poco de depósito por inercia para un mejor resultado.

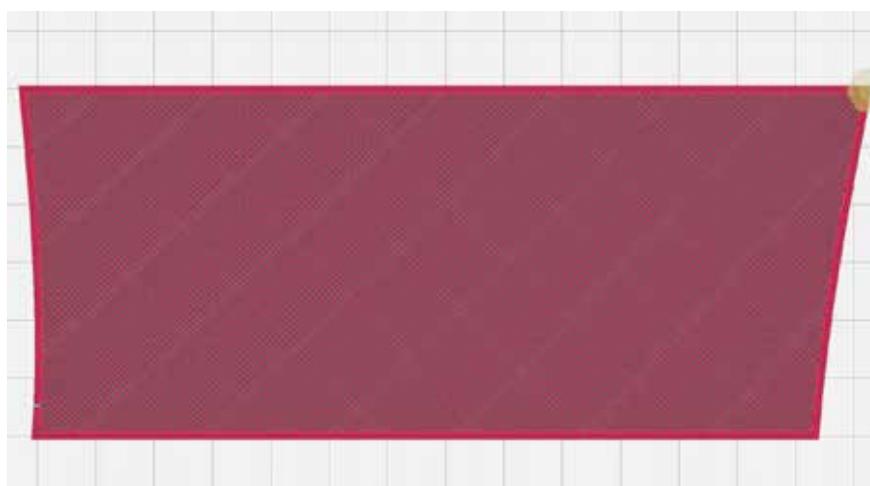
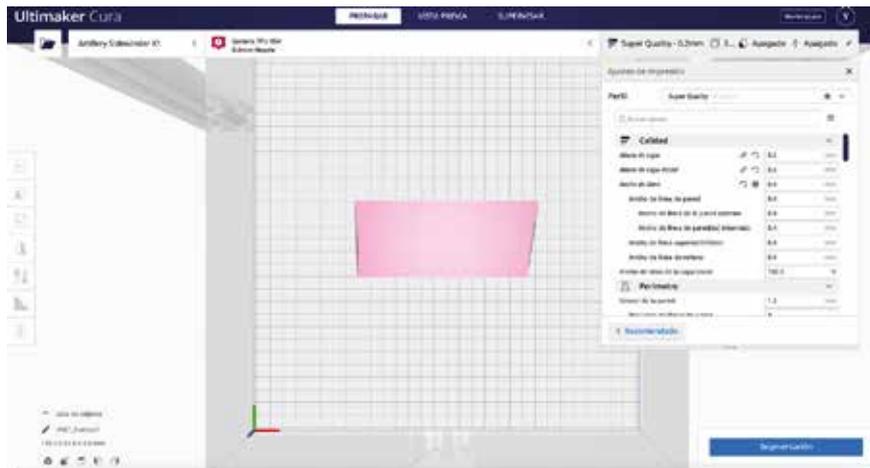
The 'Modos especiales' menu contains the following settings:

Secuencia de impresión	Todos a la vez	
Modo de superficie	Normal	
Espiralizar el contorno exterior	<input type="checkbox"/>	

The 'Experimental' menu contains the following settings:

Convertir voladizo en imprimible	<input type="checkbox"/>	
Habilitar depósito por inercia	<input checked="" type="checkbox"/>	
Volumen de depósito por inercia	0.064	mm ³
Utilizar capas de adaptación	<input type="checkbox"/>	

Una vez añadidos todos estos datos se le da a segmentar, para saber el tiempo de impresión y poder obtener una vista previa de la pieza



Vista previa del objeto

🕒 20 minutos

📏 4g · 1.46m · € 0.27

Guardar en archivo

Tiempo y material estimado

Finalmente se le da a guardar en archivo y ya se tiene el archivo para abrir en la impresora.

Estos mismos pasos se siguen con todas las piezas del vestido.

En cuanto a las piezas de las mangas lo único que cambia es que no se quieren con textura por lo que en el número de capas inferiores e inferiores se ponen todas las capas del objeto (1mm = 5 capas).

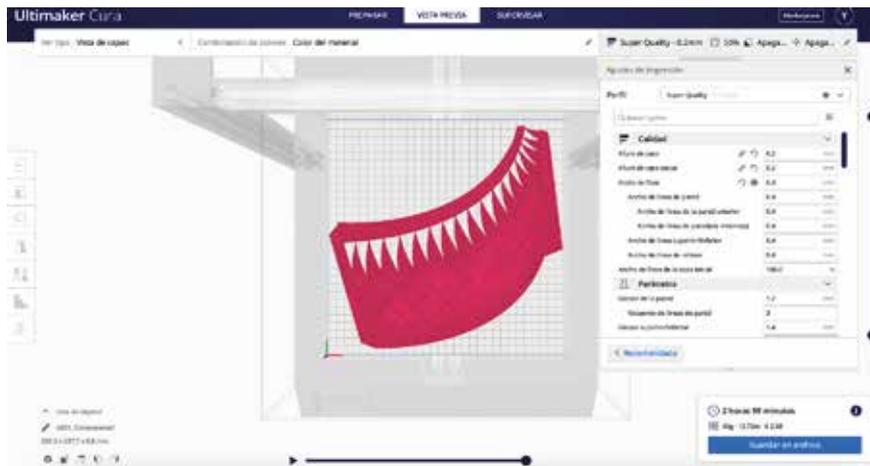
Piezas impresas:



4.2 VESTIDO 2

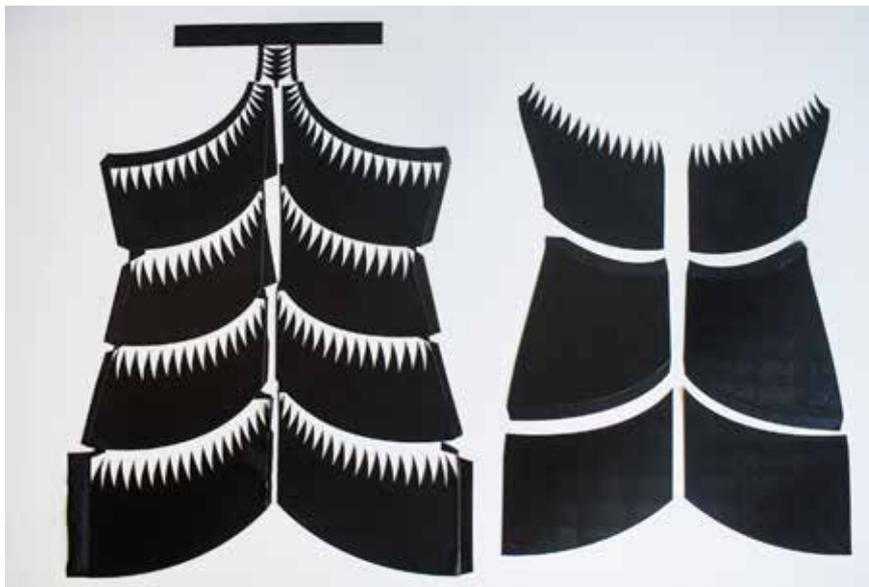
Todas las piezas de este vestido también tienen la misma configuración, al igual que el anterior, se imprimió con Filaflex 82A utilizando una boquilla de 0,4 mm para la impresora.

En comparación con la configuración del otro vestido se cambiaron pocas cosas, sólo el número de capas inferiores y superiores, y se subió un poco la velocidad de impresión, ya que son piezas más grandes.



Vista previa de la pieza

Piezas impresas:



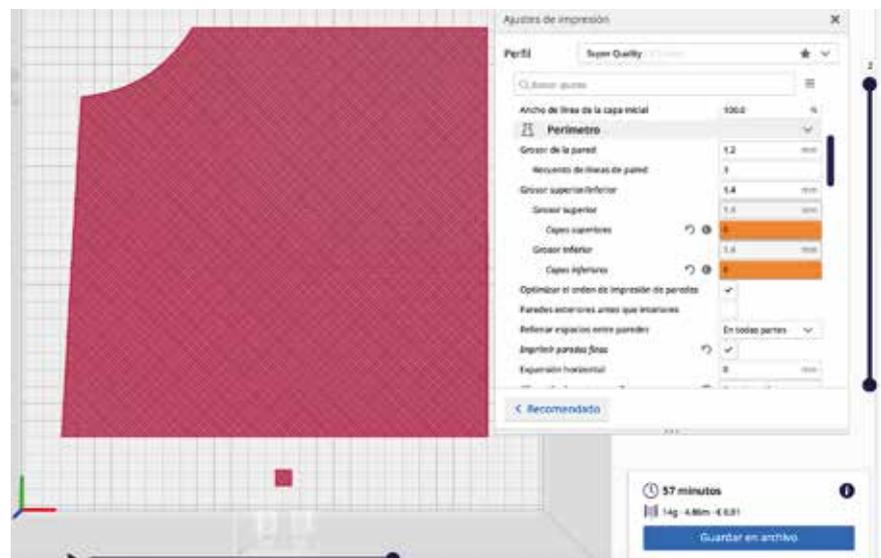
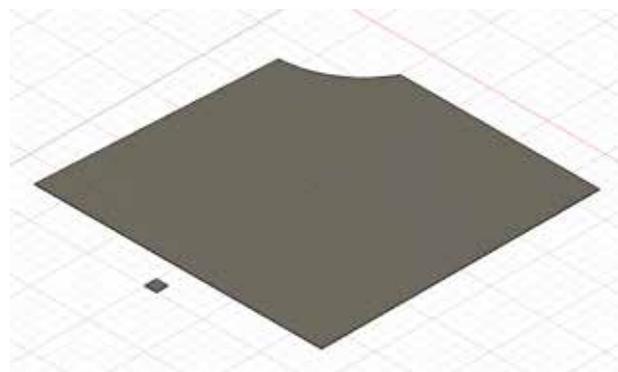
4.3 CONJUNTO 3

Para este conjunto, la configuración cambia según la parte de la prenda. Empezando por la camiseta, estas piezas que van en negro, si llevan la misma configuración que el vestido dos.

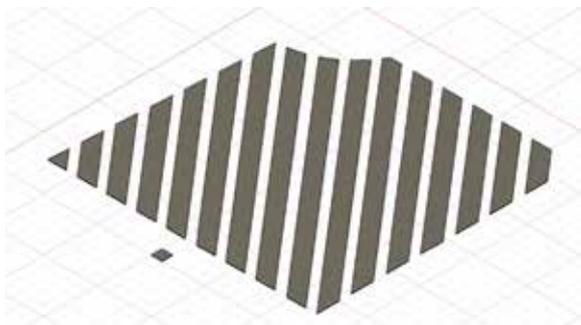


Las piezas que faltan de la camiseta, son las que se van a imprimir con dos colores por lo que se prepararon dos archivos diferentes para cada pieza.

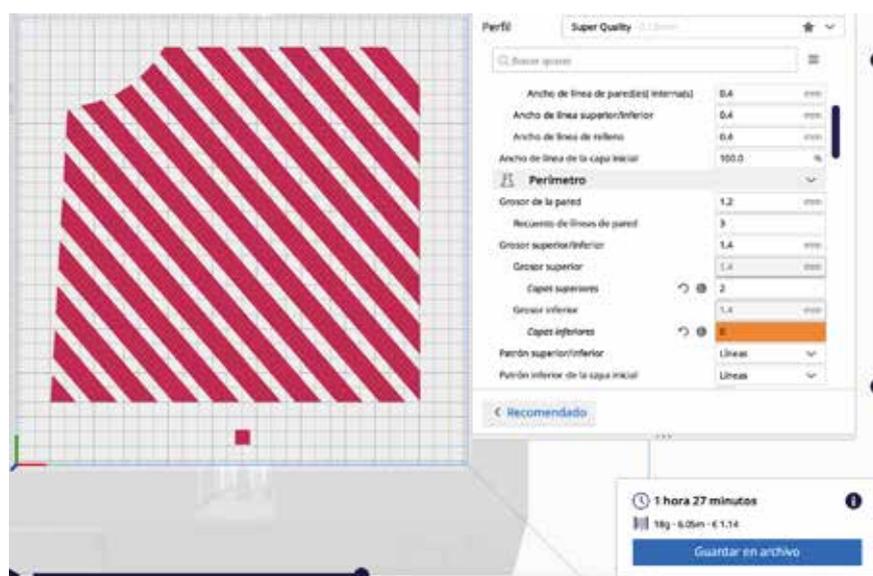
En *Fusion* se habían separado por capas los objetos, por lo tanto primero se manda a imprimir la base que irá en color blanco, con una configuración igual, cambiando sólo el número de capas superiores e inferiores, en este caso solo se quiere tener un relleno del 50% sin capas inferiores ni superiores.



Este archivo de guarda y se imprime en color blanco, a continuación se prepara la otra parte para que se imprima en color negro sobre el blanco.

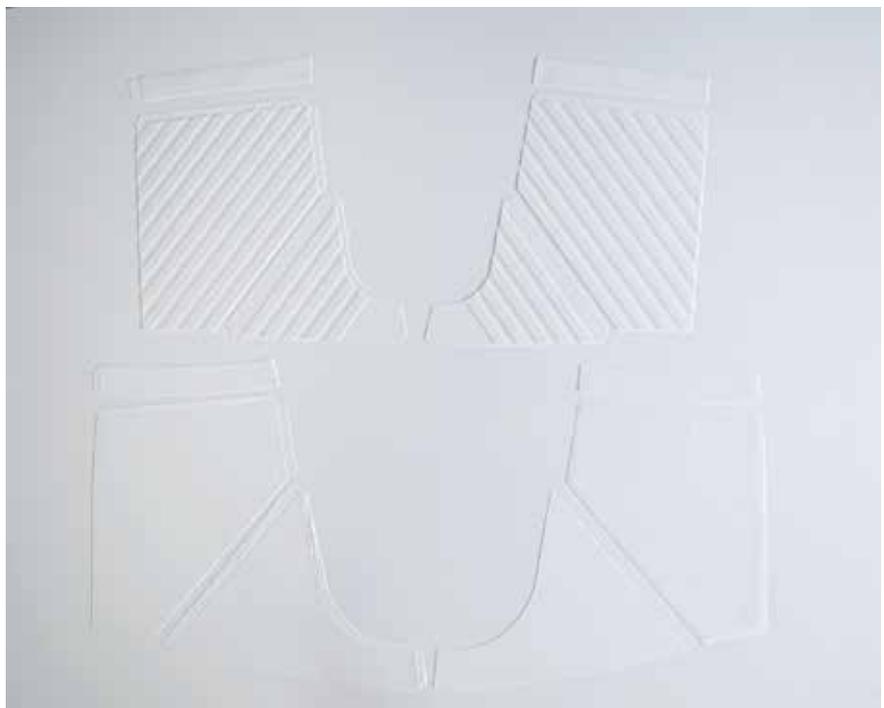


Para que se pueda imprimir este archivo sobre el otro, hay que tener colocado el pequeño cuadrado con la misma altura de la otra pieza (0,4 mm) debajo de la pieza que se quiere imprimir, de esta forma, para que la impresora comience con este cuadrado y alcance la altura de la pieza que va a estar en la cama de impresión y cuando sea el momento de hacer las líneas ya tenga la altura de 0,6 mm y se adhiera sin problema a la base blanca. Esto es sólo una pequeña forma de “engañar” a la impresora. Ya que no puede interpretar que va a imprimir este patrón sobre la pieza que ya hizo. No existe la opción de indicarle que empiece a imprimir a la altura de 0,6 así que para eso se creó el cuadrado, que además también sirve para colocar la segunda pieza en el mismo lugar que la primera para que las líneas en negro queden en el lugar correcto.



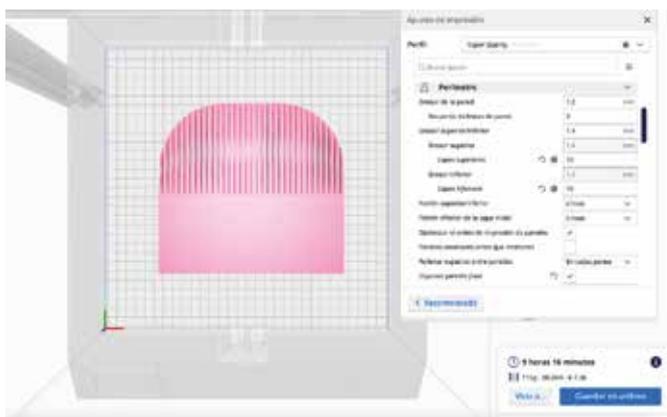
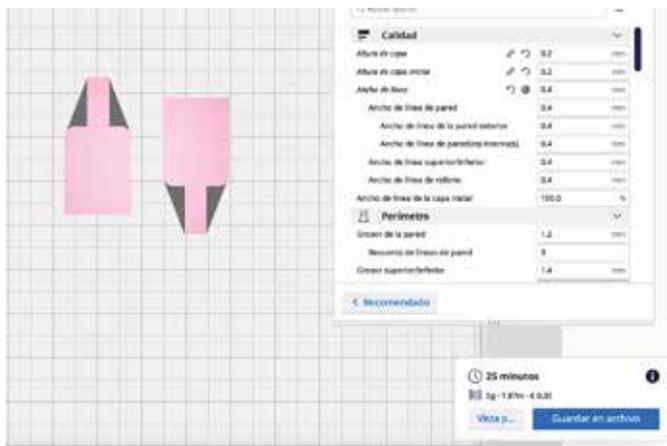
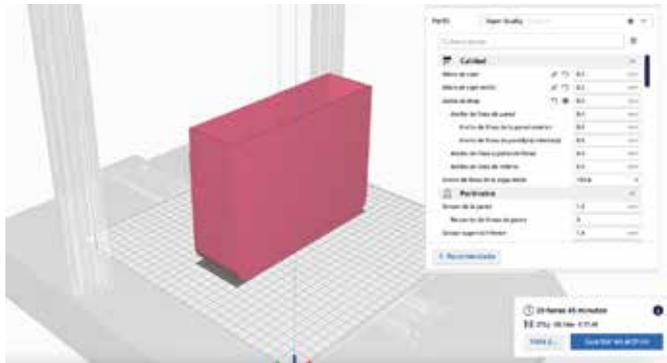
Para imprimir el pantalón, se hace exactamente lo mismo, se crean los objetos por separado, se cuadran en la cama de impresión con la ayuda del cuadrado, la configuración también es la misma y lo único distinto es que no se cambia de color sino que se hacen todos los archivos con el mismo color.

Piezas impresas:

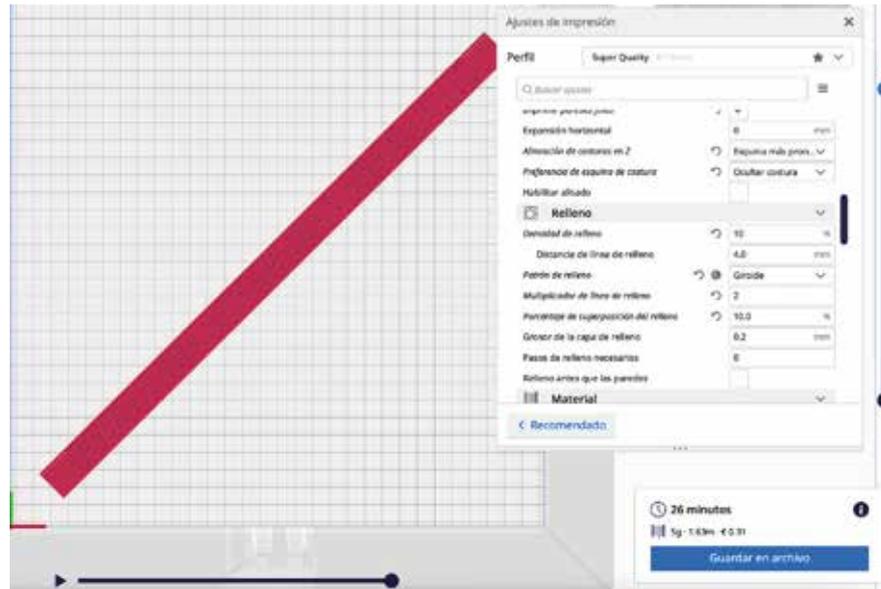


4.4 BOLSO 1

En cuanto a la configuración de *Cura* sigue siendo la misma, capas de 0,2 mm, con velocidades entre 40 - 45 para tener buenos resultados.



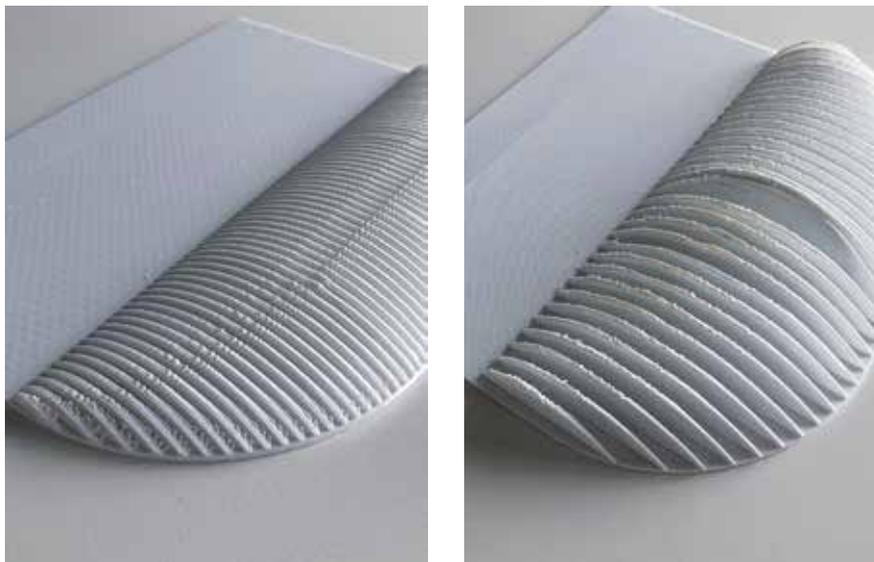
Donde único cambió un poco la configuración fue en el asa, para darle una textura con líneas curvas que combinana con la temática del primer conjunto con las ondas de las msangas.



Objetos impresos:



De todas las piezas del bolso, la que dió problemas fue la solapa, no se imprimieron bien las piezas en relieve que le iban a dar movimiento al bolso al igual que las mangas al vestido. Se intentaron imprimir de dos formas distintas, unas más gruesas y otras más finas, pero al ser un material flexible, el propio cabezal de la impresora movía la pieza en relieve y fue imposible obtener un buen resultado.



Viendo los resultados obtenidos, se optó por diseñar otra solapa para el bolso que tuviera el mismo concepto pero que se pudiera imprimir con mejor resultado, esta es la pieza que se diseñó y el resultado fue bueno a la primera.



4.5 BOLSO 2

La primera forma que se pensó para producir el bolso era imprimir por un lado la parte exterior en flexible y pegarle luego en la parte interior piezas rígidas para poder formar el bolso, estas piezas se imprimieron pero no se pudieron usar debido a las marcas que dejaba el pegamento que se veían en el lado exterior.



Luego se pensó otra forma de hacer el bolso sin tener que utilizar pegamento y era imprimiendo una parte interior y otra exterior en flexible y unir las cosiendo para evitar el pegamento y luego intentar las partes rígidas, pero el resultado quedaba muy embolsado y también se descartó.





La tercera y ultima forma que se pensó fue que se unieran los materiales ellos solos al ser fundidos por la impresora, se hizo algo similar que en la camiseta del conjunto 3, primero se imprimió la parte flexible y sin quitar esa pieza se imprimió encima la parte rígida y cuando acabaron se despegaron ambas piezas juntas y así se evitó el uso de epgamento para unir los dos materiales. Este fue el resultado final:

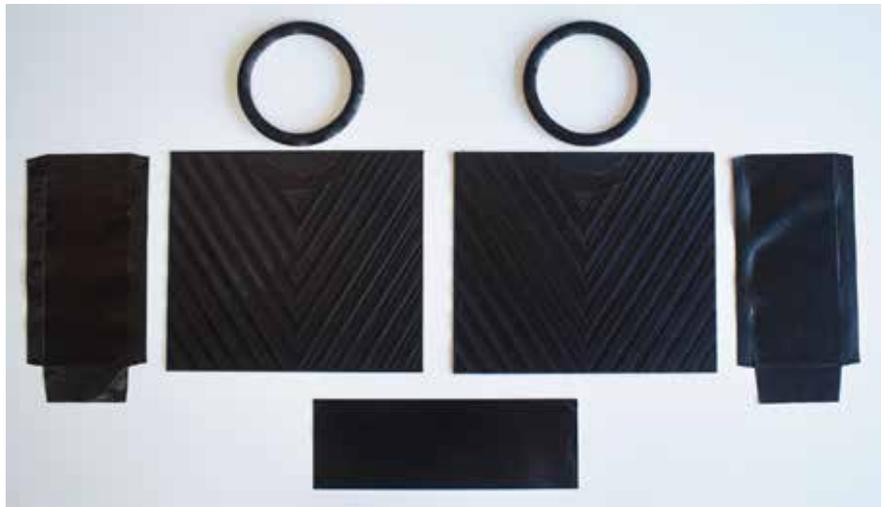


4.6 BOLSO 3

Este bolso también sigue la idea del segundo de unir los distintos materiales en la impresora, la parte delantera y trasera, (son los mismos archivos) se comenzó a imprimir con el filamento rígido para la parte interna y se acabó el patrón de líneas con el filamento flexible.

Las asas del bolso también se hicieron de esta forma, primero la parte interna rígida para que fueran resistentes y luego se acabaron en flexible para que fueran algo acolchadas y cómodas de coger con las manos.

Las demás piezas se hicieron sólo con flexible y luego se unieron por la parte interna del bolso.



5. MONTAJE DE LAS PIEZAS

Para unir todas las piezas, tanto de vestidos como de bolsos, se usó el pegamento flexible “Pattex”.

5.1 VESTIDO 1

Para unir todas las piezas del vestido se imprimieron tiras flexibles blancas que se pegaron por la parte interior del vestido. Primero se pegaron todas las piezas verticalmente y luego de manera horizontal para unir los patrones, una vez hecho esto en la delantera y también en la trasera se unieron ambas por las axilas. A continuación se comenzaron a unir todas las piezas que forman las mangas, para poder unir las mangas al vestido.



Una vez acabadas las mangas, se unieron al vestido pegandolas por la pestaña que se dejó.

En este momento solo faltaba cerrar el vestido por los laterales, y se pensó que para facilitar el momento de vestirse se unirían los laterales con cremalleras.



5.2 VESTIDO 2

Gracias a las pestañas que se dejaron para pegar, este vestido fue muy sencillo de unir con el pegamento.



Una vez unidas las piezas solo faltaba cerrar tanto la parte del cuello como la espalda. Para el cuello se le cosió un botón de cerrar a presión y para la espalda una cremallera.



5.3 CONJUNTO 3

El pantalón del conjunto también fue bastante sencillo de unir gracias a las pestañas de pegue. Para facilitar su puesta, se cerraron los laterales con dos cremalleras.



En cuanto a la camiseta, primero se pegaron las piezas con pestaña de pegue, y luego las demás se unieron igual que el primer vestido, mediante tiras flexibles impresas. Una vez hecho esto en la parte delantera y trasera, se unieron ambas partes por los hombros para poder seguir uniando las mangas.

Finalmente para facilitar su uso no se cerró la parte trasera, se le añadió una cremallera que facilita la puesta de la prenda.



5.4 BOLSOS

Todos los bolsos de la colección fueron sencillos de montar ya que se dejaron pestañas de pegue y además son superficies planas que facilitan el proceso.

Al tercer bolso no hubo que añadirle ninguna pieza más, con las piezas impresas se montaba.



Al primer bolso solo se le añadieron dos imanes para cerrarlo, uno en la solapa y otro en la parte interna del bolso.



Y por ultimo al segundo bolso también se le añadió un imán para hacerle el cierre y además se le añadió una cadena externa, ya que es un bolso de fiesta no quise un asa típica de metal, así que se utilizó una cadena de perlas como asa del bolso. En cuanto a decoración se imprimieron adornos con el mismo motivo que el estampado del vestido 2, pero además para la parte delantera se imprimió el símbolo de la marca creada para utilizar como elemento decorativo en la parte delantera.



6. PRUEBA DE ROPA

Cuando las prendas ya estaban unidas, se le probaron a la modelo para ver cómo le quedaba y si se necesitaba hacer alguna modificación.

En la prueba del primer vestido, este le quedaba ancho en la parte de hombros y pecho y la solución que se encontró fue hacer una pinza a cada lado del pecho, de esta forma lo que se ve ancho hacia fuera desaparece.



Luego se pasó a probar el segundo vestido negro, y lo que pasó fue que de talla está bien pero se ve demasiado la ropa interior, para poder utilizar el vestido se decidió añadirle un forro de tela interior de color piel que no mostrara la ropa interior.



Después de colocar la tela de manera provisional y ver que sí servía se le pegó al vestido.



Por ultimo se hizo la prueba del tercer conjunto, y este le quedó bien a la modelo, por lo tanto no se le hicieron modificaciones.



7. SESIÓN DE FOTOS

Una vez desarrollada la colección se realizó una sesión de fotos para mostrar todas las prendas y accesorios producidos.

Antes de hacerla, se pensó en qué ambiente se quería realizar, en este caso se hizo al aire libre en un ambiente natural en la costa de Punta del Hidalgo, teniendo claro el ambiente deseado se realizó un moodboard a modo inspiracional del tipo de fotografía que se quería realizar.



Finalmente se eligen los accesorios que llevará puesto la modelo a parte de la colección realizada.

Para esta sesión se necesitó calzado, y como complementos extras se utilizaron pendientes pequeños, gafas de sol y algún accesorio para el pelo.

























8. PROMOCIÓN DE MARCA

Para dar a conocer la marca creada se utilizarán las redes sociales, en concreto *Facebook* e *Instagram* para mantener una comunicación directa diaria con los usuarios.

A las redes se sumará también la creación de una página web de la marca para publicar ahí las fotos de las colecciones creadas, teniendo así la posibilidad de llegar aún a más personas que sólo a través de las redes sociales.

8.1 DISEÑO DE LA PÁGINA WEB

Antes de comenzar a crear la página web se pensó la estructura que esta iba a tener, y por cuántas páginas iba a estar formada.

Se decidió que mínimo iba a tener una portada que saldrá cada vez que se entre por primera vez a la web o se recargue la página, luego al cabo de unos segundos saldrá la página principal donde se vería por primera vez el encabezado y pie de página, y desde aquí mediante el encabezado se puede acceder a las demás pestañas, en este caso se decidió añadir un about, para que conozcan un poco la marca y a mí como diseñadora, luego tendría otra pestaña para acceder a la colección, esta se expondría como una galería de fotos en vertical, donde para seguir viendo habría que hacer *scroll* hacia abajo y por último se añadió un formulario de contacto, por si la persona que lo vea desea comunicarse.

Antes de comenzar con los prototipos se realizaron breves esquemas del resultado que se quería alcanzar para tener toda la estructura clara.

Prototipos finales:



Portada



Página principal



About



Colección (1)



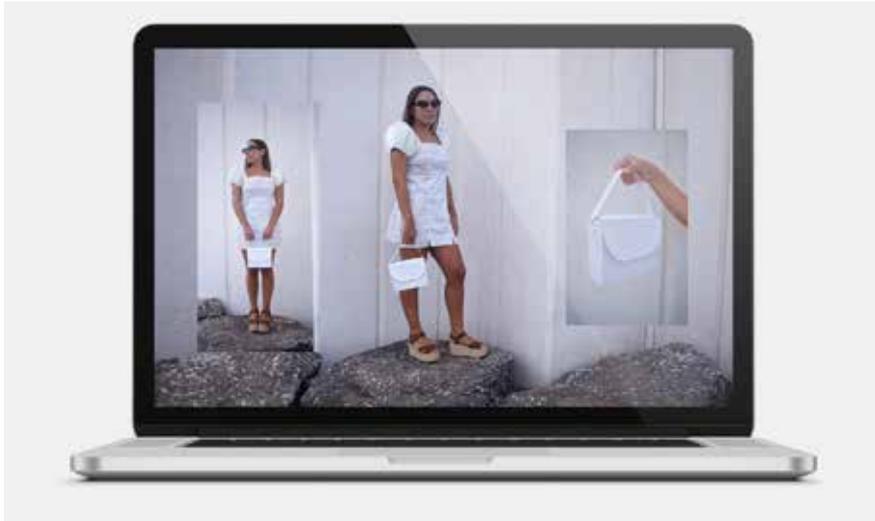
Colección (2)



Colección (3)



Colección (4)



Colección (5)



Colección (6)



Colección (7)



Colección (8)



Colección (9)



Colección (10)



Colección (11)



Colección (12)



Colección (13)



Colección (14)



Colección (15)



Colección (16)



Formulario de contacto

CONCLUSIÓN FINAL

Finalizo este proyecto con una marca propia creada para lanzar mi primera colección de moda producida mediante la tecnología de impresión 3D.

Estos meses han supuesto para mí un proceso de aprendizaje constante mediante el ensayo y el error. Lo que comenzó como algo experimental para probar la impresión 3D y ver si se conseguía crear una prenda, acabó convirtiéndose en la creación de una colección de moda realizada en su totalidad mediante la impresión 3D.

Echando la vista atrás solo puedo estar agradecida de haber elegido esta temática a pesar de no tener conocimientos previos sobre la tecnología tridimensional.

Por esto, a través de la marca creada se quiere transmitir al público un mensaje de ánimo para experimentar con eso nuevo que les llama la atención pero que por miedo al fracaso muchas veces se deja de lado.

BIBLIOGRAFÍA

A. (2021, 10 febrero). Filamento Flexible TPU, TPE, Softpla y Filaflex para impresoras 3D. Recuperado de <https://elmundo3d.com/filamento-flexible/>

About | Salzburg | Julia Koerner - JK. (s. f.). Recuperado de <https://www.juliakoerner.com/about-biography>

Adeva, R. (2020, 28 octubre). Todo lo que debes saber sobre la impresión 3D y sus utilidades. Recuperado de <https://www.adslzone.net/reportajes/tecnologia/impresion-3d/>

AECOC. (s. f.). Cinco grandes avances en el mundo de la impresión 3D. Recuperado de <https://www.aecoc.es/innovation-hub-noticias/cinco-grandes-avances-en-el-mundo-de-la-impresion-3d/>

Atossa 3D-printed shoes. (2015, 25 noviembre). Recuperado de https://www.domusweb.it/en/news/2015/10/01/behrad_ghodsi_atossa_shoes.html

Berchon, M. y Luyt, B. (2016). La impresión 3D: guía definitiva para makers, diseñadores, estudiantes, profesionales, artistas y manitas en general. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili. Recuperado de <https://elibro-net.accedys2.bbtk.ull.es/es/ereader/bull/45582?page=1>.

Bilali, B. (2020, 7 septiembre). Miranda Marquez's fashion to 3D-print at home. Recuperado de <https://www.domusweb.it/en/design/gallery/2020/09/07/miranda-marquezs-3d-printed-fashion.html>

«Bristle», el primer vestido por impresión 3D de Bitonti y MakerBot - Impresoras 3D. (2014, 20 abril). Recuperado de <http://imprimaria3d.com/noticias/2014/04/20/002040/bristle-primer-vestido-impresi-n-3d-bitonti-maker-bot>

C., L. (2018, 10 julio). Impresoras 3D de comida, comida impresa y accesorios 3D en tu cocina. Recuperado de <https://www.3dnatives.com/es/comida-impresa-en-3d-cocina-3d-210520182/>

C., L. (2018, enero 25). Iris van Herpen y su nueva colección de prendas impresas en 3D. Recuperado de <https://www.3dnatives.com/es/iris-van-herpen-impresas-3d-260120182/#>

C., L. (2018, julio 18). Julia Körner, una diseñadora en el mundo de la impresión 3D. Recuperado de <https://www.3dnatives.com/es/julia-korner-impresion-3d-190720182/>

C., L. (2020, 17 julio). Las aplicaciones de la impresión 3D en el mundo de la moda. Recuperado de <https://www.3dnatives.com/es/impresion-3d-en-la-moda-150620172/#>

Castresana, J. (2016, 24 noviembre). Yono Taola, moda e impresión 3D en la Madrid Fashion Show. Recuperado de <https://www.experimenta.es/noticias/miscelanea/yono-toala-moda-e-impresion-en-3d-madrid-fashion-show/>

Castro, N. (2019, 4 febrero). ¿Qué es un Maker? Recuperado de <https://uncuartotech.com/que-es-un-maker/3D-printed-fashion>. (2015, 28 julio). Recuperado de <https://www.domusweb.it/en/news/2015/07/28/danit-peleg-3d-printed-fashion.html>

E. (2017, 22 marzo). El futuro del diseño: Ropa 3D. Recuperado de <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/de-ultima/2017/03/22/el-futuro-del-diseno-ropa-3d>

F. (2019, 31 agosto). Super Guía de materiales de impresión 3D 2019. Recuperado de <https://formizable.com/super-guia-de-materiales-de-impresion-3d-2019/>

Fogg M. (2017) Moda, toda la historia. Barcelona, España: Blume

Garassini, S. (2017, 16 octubre). My robotic garments: between fashion and technology. Recuperado de <https://www.domusweb.it/en/design/2017/10/10/my-robotic-garments-between-fashion-and-technology.html>

I. (2020b, diciembre 7). Impresión 3d con cerámica técnica. Recuperado de <https://www.beamler.com/es/impresion-3d-con-ceramica-tecnica/>

I. (2020, mayo 18). Todo sobre el filamento flexible para impresoras 3D. Recuperado de <https://imprimakers.com/es/todo-sobre-el-filamento-flexible-para-impresoras-3d/>

Impresión 3D: Origen, historia y evolución | Impresora D3D. (2019, 6 marzo). Recuperado de <http://impresorad3d.com/impresoras-3d-historia/>

impresoras3d.com. (2020, 11 junio). Guía definitiva sobre distintos filamentos para impresión 3D. Recuperado de <https://www.impresoras3d.com/la-guia-definitiva-sobre-los-distintos-filamentos-para-impresoras-3d/>

impresoras3d.com. (2018, 15 enero). Ropa 3d: Dita Von Teese presenta el primer vestido impreso en 3d. Recuperado de <https://www.impresoras3d.com/ropa-3d-dita-von-teese-presenta-el-primer-vestido-impreso-en-3d/>

Jorquera Ortega, A. (2017). Fabricación Digital: introducción al modelado e impresión 3D. Madrid, España: Ministerio de Educación de España. Recuperado de: <https://elibro-net.accedys2.bbtk.ull.es/es/ereader/bu-ll/49441?page=1>.

Kinematics Dress. (2014, 12 diciembre). Recuperado de https://www.domusweb.it/en/news/2014/12/12/nervous_system_kinematics_dress.html

M. (2015, 24 julio). Moda con impresión3D casera. Recuperado de <https://www.3dnatives.com/es/moda-con-impresion3d-casera24072015/>

M., A. (2020, 29 julio). Miranda Márquez y su original visión de la ropa impresa en 3D. Recuperado de <https://www.3dnatives.com/es/miranda-marquez-vision-ropa-31072020/#>

Maffei, S. (2018, 8 marzo). On the body, in the body, for the body. Recuperado de <https://www.domusweb.it/en/speciali/innovation/2018/on-the-body-in-the-body-for-the-body.html>

Nervous System, inc. (s. f.). Nervous System. Recuperado de <https://nervous.com>

Oria, V. (2018b, julio 19). Moda confeccionada a través de la impresión 3D. Recuperado de <https://tendencias.elbierzodigital.com/moda-confeccionada-a-traves-de-la-impresion-3d/>

Primer desfile de moda de ropa creada por impresión 3D - Impresoras 3D. (2015, 8 abril). Recuperado de <http://imprimalia3d.com/noticias/2015/04/08/004586/primer-desfile-moda-ropa-creada-impresion-3d>

Print/3D, an exhibition. (2017, 14 septiembre). Recuperado de <https://www.domusweb.it/en/news/2012/02/28/print-3d-an-exhibition.html>

R. (2020, 21 septiembre). Diseño de calzado 3D: las disruptoras propuestas de Zixiong Wei. Recuperado de <https://www.experimenta.es/noticias/industrial/disen-de-calzado-3d-las-disruptoras-propuestas-de-zixiong-wei/>

Restrepo, S. S. (2020, 16 junio). Guía completa: plásticos en la impresión 3D. Recuperado de <https://www.3dnatives.com/es/plasticos-impresion-3d-22072015/>

Restrepo, S. S. (2020, septiembre 2). Guía sobre metales en la impresión 3D. Recuperado de <https://www.3dnatives.com/es/descubriendo-los-metales-de-la-impresion-3d/>

Restrepo, S. S. (2017, 5 septiembre). Materiales cerámicos y orgánicos. Recuperado de <https://www.3dnatives.com/es/descubriendo-los-materiales-de-la-impresion-3d-ceramicos-y-organicos-22072015/>

Rozas, A. C. (2021, 23 febrero). Impresión 3D: la nueva alternativa de la industria de la moda. Recuperado de <https://fashionunited.co/noticias/moda/impresion-3d-la-nueva-alternativa-de-la-industria-de-la-moda/2017122923252>

Salgado, M. V. (2020, 12 octubre). Hard Copy, moda en 3D por Noa Raviv. Recuperado de <https://www.experimenta.es/noticias/industrial/hard-copy-moda-3d-noa-raviv/>

Santi, E. (2020, 6 diciembre). Danit Peleg - 3D Printed Fashion. Recuperado de <https://danitpeleg.com>

Villalba, M. (2017, 18 enero). La moda en 3D era esto: los cuatro diseñadores que debes conocer ya. Recuperado de https://www.vanitatis.elconfidencial.com/estilo/2017-01-19/disenadores-moda-impresion-3d_1317016/

LISTA DE IMÁGENES

Figura 1

Maqueta creada mediante impresión 3d. (s. f.). [Fotografía]. <https://diseño.vip/maquetas-hechas-con-impresora-3d/>

Figura 2

Impresora de hormigón. (s. f.). [Fotografía]. <https://construirunmundo-nuevo.com/construccion/los-desafios-de-la-construccion-mediante-impresoras-3d/>

Figura 3

Construcción de un edificio sin fin mediante impresión 3D. (s. f.). [Fotografía]. <http://imprimalia3d.com/noticias/2016/06/09/006362/construccion-edificio-sin-fin-mediante-impresion-3d>

Figura 4

Escultura impresa en metal. (s. f.). [Fotografía]. <http://imprimalia3d.com/noticias/2013/11/11/00445/pionera-del-metal-3d-como-dise-art-stico>

Figura 5

Lámpara de alcachofa impresa en 3D. (s. f.). [Fotografía]. <https://cults3d.com/es/blog/articulos/la-lampe-artichaut-imprimee-en-3d>

Figura 6

Una impresora 3D fabrica el Aston Martin de 007. (s. f.). [Fotografía]. <https://clipset.com/una-impresora-3d-fabrica-el-aston-martin-de-007/>

Figura 7

stainless steel 2-layer twist ring. (s. f.). [Fotografía]. <https://n-e-r-v-o-u-s.com/shop/product.php?code=72>

Figuras 8 y 9

Prótesis impresas en 3D. (s. f.). [Fotografía]. <https://computerhoy.com/noticias/hardware/branded--BQ--protesis-impresas-3d-rayo-esperanza-africa-60998>

Figura 10

Kinematics Dress. (s. f.). [Fotografía]. <https://www.dezeen.com/2014/12/09/moma-acquires-first-4d-printed-dress-nervous-system-kinematics/>

Figuras 11 y 12

Traje impreso en 3D con filamento de acero inoxidable. (s. f.). [Fotografía]. <http://imprimalia3d.com/noticias/2018/07/03/0010138/iris-van-herpen-traje-impreso-3d-filamento-acero-inoxidable>

Figura 13

Vestido Iris van Herpen. (s. f.). [Fotografía]. <https://www.3dnatives.com/es/iris-van-herpen-impresas-3d-260120182/>

Figuras 14 y 15

Liberty leading the people y The Birth of Venus. (s. f.). [Fotografía]. <https://danitpeleg.com>

Figuras 16 y 17

Diseños de Julia Körner. (s. f.). [Fotografía]. <https://www.juliakoerner.com//fashion>

Figura 18

Sipder Dresss. (s. f.). [Fotografía]. <https://www.pinterest.es/pin/296322850468702034/>

Figura 19

Hard Copy, moda en 3D por Noa Raviv. (s. f.). [Fotografía]. <https://www.experimenta.es/noticias/industrial/hard-copy-moda-3d-noa-raviv/>

Figura 20

Un ángel con alas impresas en 3D. (s. f.). [Fotografía]. <https://codigoespagueti.com/innovacion/victorias-secret-impresion-3d/>

Figura 21

La moda de Miranda mÁRQUEZ. (s. f.). [Fotografía]. <http://www.segnaletica-digitale.it/2020/09/10/la-moda-di-miranda-marquez-da-stampare-in-3d-a-casa/>

Figura 22

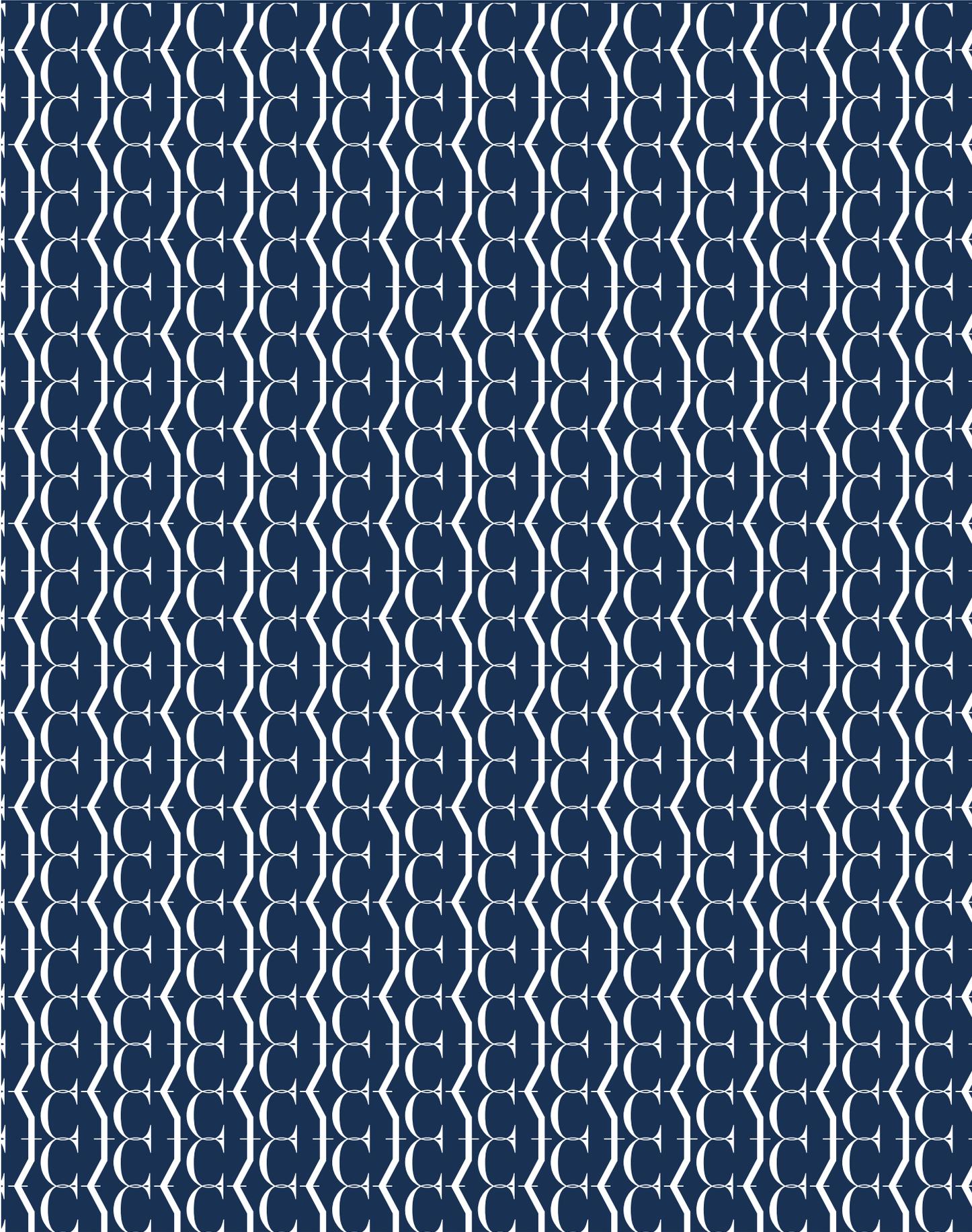
3D PRINTED SHOES & CRAFT. (s. f.). [Fotografía]. <https://ganitgoldstein.squarespace.com/shoes-1#/3d-printed-shoes-craft/>

Figura 23

Falda cero desperdicio. (s. f.). [Fotografía]. <https://www.3dnatives.com/es/una-falda-impresa-en-3d-310520192/#>

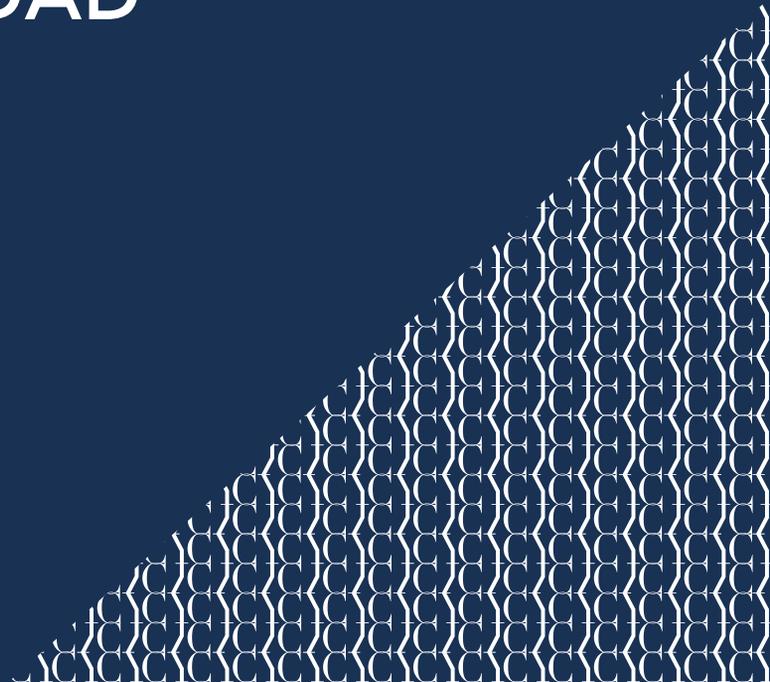
Figuras 24 y 25

Colección de Juanjo Gómez. (s. f.). [Fotografía]. <https://www.expansion.com/fueradeserie/moda-y-caprichos/2016/03/15/56e6872222601db-82b8b45bc.html>



V. ANEXO

MANUAL DE IDENTIDAD CORPORATIVA



YURENA CÓRDOBA nace con el objetivo de enfrentarse a nuevos desafíos como **cambiar las formas de producción** en el mundo de la moda.

Para ello, se ha creado una imagen abierta, que ayuda a posicionarnos en el sector indicado y que transmita seguridad y confianza al público.

El objetivo de este manual es generar una imagen homogénea, para ello se exponen, mediante textos y ejemplos ilustrativos, los criterios gráficos de diseño, construcción y reproducción de la marca.

El manual debe ser consultado por aquellas personas que intervengan en la realización de cualquier elemento de imagen o soporte de comunicación de **YURENA CÓRDOBA**.

YC



YC

Índice

Elementos básicos	6
Configuraciones	7
Claim	8
Construcción	9
Área de reserva	10
Tamaño mínimo	11
Tipografías	12
Color	15
Versiones	16
Usos cromáticos	17
Usos incorrectos	19
Aplicaciones:	
Papelería corporativa	21
Merchandising	29

Elementos básicos

Marca



Símbolo



Logotipo

YURENA CÓRDOBA

Tipografía

MADE Bon Voyage

abcdefghijklmnop
qrstuvwxyz
12345678910

Configuraciones

Principal



La marca debe usarse preferentemente con su configuración principal. Sólo en aquellos casos en los que resulte imposible su uso, se podrá utilizar la configuración secundaria horizontal.

Versión secundaria



Claim

Principal + claim



Como la marca nace con el deseo de crear colecciones de ropa tanto de manera tradicional como mediante la experimentación con nuevas tecnologías de producción, se ha creado un claim para identificar aquellas colecciones que sean producidas mediante la impresión 3D.

En caso de que se haya producido una colección de ropa de manera tradicional, se utilizará la marca sin el claim.

Construcción

YC
YURENA CORDOBA

YC
YURENA CORDOBA
3D printed fashion

YC YURENA
CORDOBA

Área de reserva



El área de reserva es el espacio necesario alrededor de la marca para obtener una buena lectura de la misma.

Es conveniente, dentro de lo posible, que este espacio sea lo más amplio posible.



Tamaño mínimo



Para garantizar una buena comprensión de la marca se establece una medida mínima.



Tipografías

YC



Didot
Regular

abcdefghijklmnñop
qrstuvwxyz
0123456789

YURENA CÓRDOBA



MADE Bon Voyage
Regular

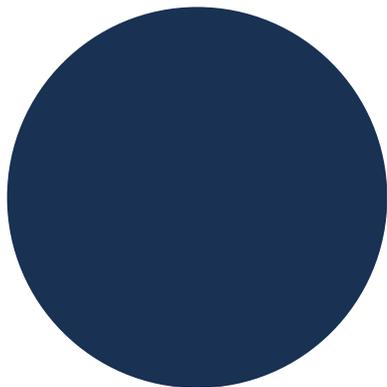
abcdefghijklmnop
qrstuvwxyz
12345678910

3D printed fashion



Montserrat
Light
abcdefghijklmnop
qrstuvwxyz
12345678910

Color



PANTONE 540C

C 100/ M 78

Y 42/ K 38

R 0/ G 48/ B 87

El color es un elemento importante de la identidad, hay que ser consciente de ello a la hora de utilizar la marca.

Para **YURENA CÓRDOBA**, se ha elegido un color azul marino debido a la legibilidad, elegancia y seguridad que aporta a la marca.

Versiones

YC
YURENA CÓRDOBA

YC
YURENA CÓRDOBA
3D printed fashion

YC

YC
YURENA CÓRDOBA

YC
YURENA CÓRDOBA
3D printed fashion

YC

YC
YURENA CÓRDOBA

YC
YURENA CÓRDOBA
3D printed fashion

YC

Usos cromáticos

Primera preferencia: Colores corporativos

YC
YURENA CÓRDOBA



| 17

Segunda preferencia: blanco y negro

YC
YURENA CÓRDOBA



Tercera preferencia: Imágenes de fondo



Usos incorrectos

YC
YURENA
CÓRDOBA

YC
YURENA CÓRDOBA
3D printed fashion

YC
YURENA CÓRDOBA

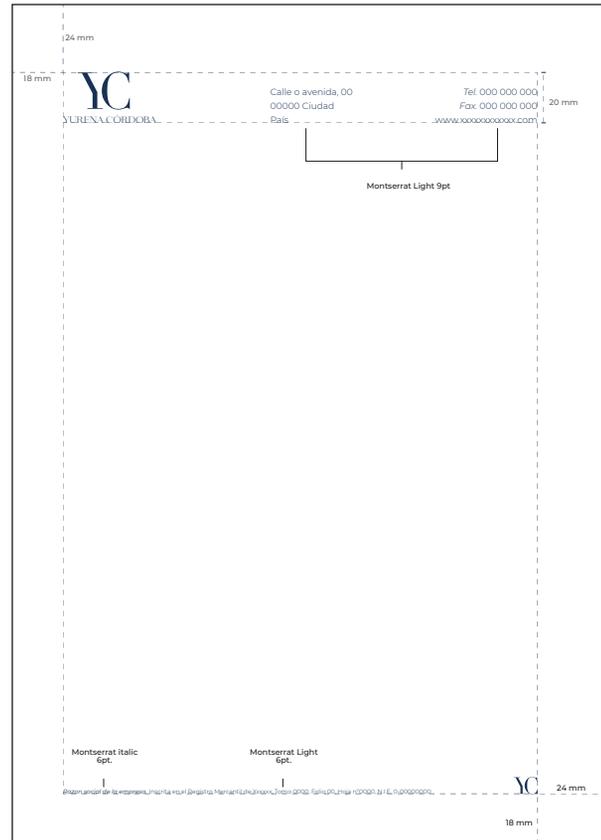
YC
YURENA CÓRDOBA

YC
YURENA CÓRDOBA
3D printed fashion

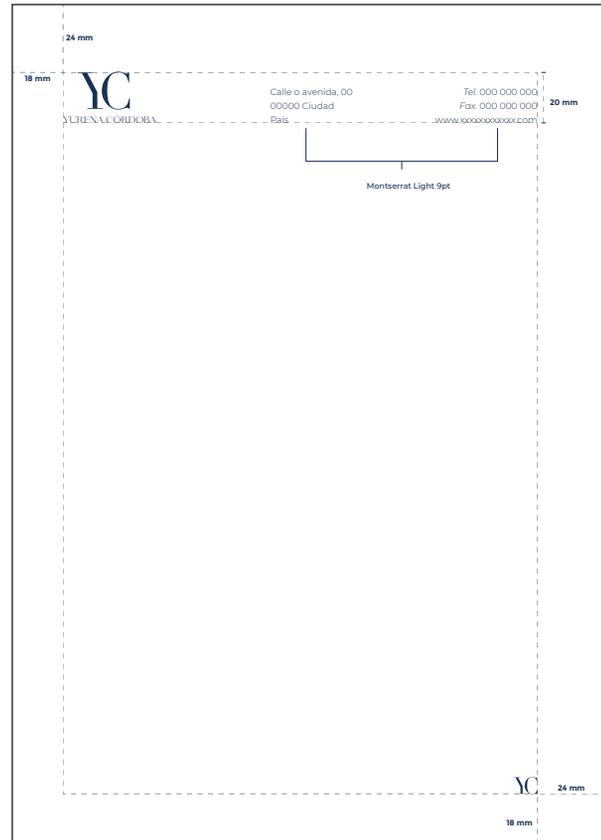
YC

Aplicaciones
papelería corporativa

Primera hoja de carta (DIN A4)



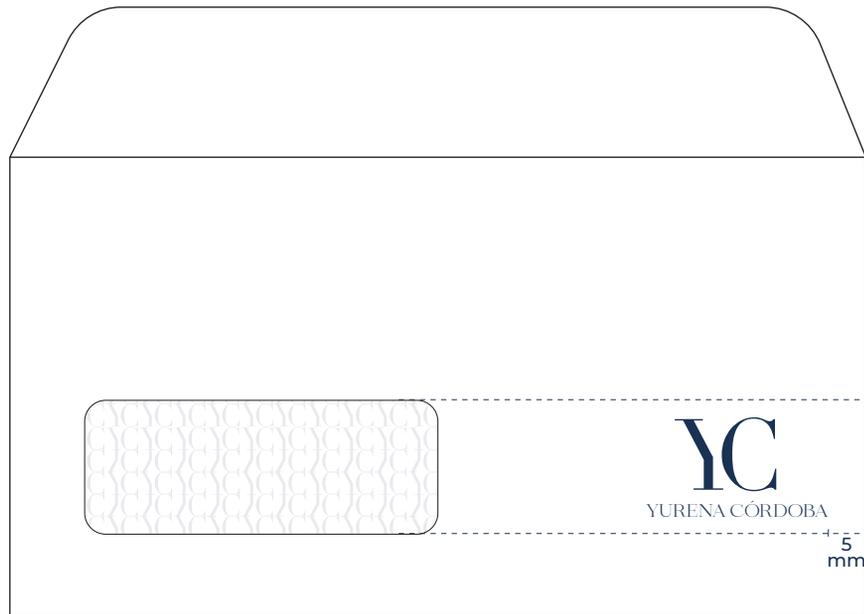
Segunda hoja de carta (DIN A4)



Sobre apaisado liso (DIN C7)



Sobre apaisado liso (DIN C7)



Tarjetas corporativas



|25

Texto centrado, tipografía Montserrat bold, light e italic, cuerpo 12, 10, 8, 7, 8 respectivamente

Factura

2 cm									2 cm
1,2 cm	 YURENA CORDOBA Calle o avenida, 00 00000 Ciudad País							Factura N° 54829948G Fecha: jue 4 dic. 2019 Cliente 29475 Nombre Apellido Apellido Dirección de la casa Código postal Provincia	1,5 cm
Código	Descripción	N° Serie	Precio	Uds.	% Dto.	B. Imp.	IGIC	Total	
CB54678	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing	1234567	XXX	XX	XX	XX	XX	XX	
Base Imponible	IGIC	Exento IGIC		Total					
XXX	X	1234567		XXX					
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat.									
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat.									
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat.									
1,2 cm									1,5 cm
1,2 cm									1,2 cm



T: 822 555 1234
E: alfonso@brandinuta.com

100 Páramo St.
Bogotá, CO 11227-16

Dear Mr. Smith,

Exem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec orci purus, luctus vitae dignissim eu, lacus sed purus. Vivamus faucibus, ipsum nec aliquet viverra, leo mauris condimentum ligula, sit amet sagittis enim ligula quis arcu. Nam eget las tector id nisi portitor nulla. In tator ante, ultricies in suscipit a, tempus non massa. Vivamus et auctor mi. Fames vel massa nulla.

Donec malesuada orci vitae nulla accumsan porta a id massa. Quisque accumsan lacus magna sit amet fringilla. Maecenas consequat, magna eget tristique semper, odio velit rutrum mi, id feugiat ante nisi eu risus.

Sed id augue vitae urna nunc sed commodo aliquet a quam. Pellentesque arcu velit, cursus et malesuada ut, consequat et diam. Nullam erat sem, rhoncus id ullamcorper vitae, rhoncus et arcu. In ultricies ultricies nulla, ut ultram nisi lacus ac. Donec eu magna a metus anteare fuscibus. Fovee aliquet faucibus ultricies. Morbi semper, est id tristique gravida, sem arcu adipiscing lacus, ac bibendum nulla leo eu purus. Quisque nec diam sed risus consectetur a cumsum quis quis nibh.

Sincerely,

Alfonso
Allen Carter

co-founder
T: (822) 555-1234
M: +3 250 555-0184
E: alfonso@brandinuta.com



Merchandising



