



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

**DISEÑO
ARQUITECTURA
Y ARTE
FACULTAD**

ESCUELA DE DISEÑO TEXTIL E INDUMENTARIA

EXPERIMENTACIÓN CON TECNOLOGÍAS
TEXTILES DE IMPRESIÓN UV, IMPRESIÓN 3D Y
TERMOTRANSFERENCIA CON USO DE THERM O WEB
PARA SU APROVECHAMIENTO EN EL CAMPO DEL
DISEÑO DE INDUMENTARIA

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTEN-
CIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN DISEÑO TEXTIL E INDUMENTARIA

AUTORIA

DOMÉNICA MICHELLE GRANDA ORTEGA

DIRECTORA

DIS. MARÍA ISABEL PINOS, Mgs.

CUENCA - ECUADOR

2024



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

**DISEÑO
ARQUITECTURA
Y ARTE
FACULTAD**

ESCUELA DE DISEÑO TEXTIL E INDUMENTARIA

EXPERIMENTACIÓN CON TECNOLOGÍAS
TEXTILES DE IMPRESIÓN UV, IMPRESIÓN 3D Y
TERMOTRANSFERENCIA CON USO DE THERM O WEB
PARA SU APROVECHAMIENTO EN EL CAMPO DEL
DISEÑO DE INDUMENTARIA

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTEN-
CIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN DISEÑO TEXTIL E INDUMENTARIA

AUTORIA

DOMÉNICA MICHELLE GRANDA ORTEGA

DIRECTORA

DIS. MARÍA ISABEL PINOS, Mgs.

CUENCA - ECUADOR

2024

ÍNDICE

DE CONTENIDOS

RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
INTRODUCCIÓN	vii

01

1.1 Experimentación	10
1.2 Experimentación e innovación	10
1.3 Experimentación en el campo de diseño	10
1.4 Experimentación en la moda	11
1.5 Experimentación en los textiles	12
1.6 Tecnologías aplicadas en los textiles	12
1.7 Impresión UV	12
1.7.1 Uso	13
1.7.2 Tecnología UV en los textiles	13
1.8 Impresión 3D	13
1.8.1 Uso	14
1.8.2 Impresión 3D en los textiles	14
1.9 Termotransferencia	16
1.9.1 Uso	16
1.9.2 Termotransferencia en los textiles	17
1.10 Therm O Web	17
1.11 Investigación de campo	18
1.11.1 Resultados de la investigación de campo	18
1.12 Tecnologías y moda	19

02

2.1 Diseño experimental	21
2.2.1 Definición de bases textiles	21
2.2.1.1 Definición de muestra	21
2.2.1.2 Resultados	22
2.2 Definición de variables	23
2.3 Matriz experimental	23
2.4 Pruebas de calidad	24
2.4.1 Solidez del color al frote	25
2.4.2 Solidez del color a la luz	26
2.4.2.1 Lámpara Luminitester	26
2.4.2.2 Colorímetro	26
2.4.3 Solidez del color al lavado	26
2.4.4 Resistencia a la tracción	27
2.4.5 Estabilidad dimensional	27
2.5 Definición del procesamiento de datos - Colorímetro	27
2.5.1 Proceso	27
2.5.1.1 Recolección de Datos	27
2.5.1.2 Análisis de Datos	27
2.5.1.3 Gráfico de Barras de Cambios de Color por Tecnología de Impresión	28
2.5.1.4 Interpretación de Resultados	28

03

3.1 Experimentación con impresión UV	30
3.1.1 Experimentación	30
3.1.1.1 Proceso	30
3.1.1.2 Experimentación sobre bases textiles	31
3.2 Impresión 3D	31
3.2.1 Experimentación	31
3.2.1.1 Proceso	31
3.2.1.2 Experimentación sobre bases textiles	32
3.3 Termotransferencia con uso de Therm O Web	32

3.3.1 Experimentación	33
3.3.1.1 Proceso	33
3.3.1.2 Experimentación sobre bases textiles	33

04

4.1 Solidez del color al frote	35
4.1.1 Procedimiento	35
4.1.2 Resultados	36
4.2 Solidez del color a la luz	36
4.2.1 Procedimiento	36
4.2.2 Resultados para la impresión UV	37
4.2.3 Resultados de la impresión 3D	38
4.3 Solidez del color al lavado	38
4.3.1 Procedimiento	38
4.3.2 Resultados de impresión UV	39
4.3.3 Resultados de la impresión 3D	39
4.4 Resistencia a la Tracción	40
4.4.1 Procedimiento	40
4.4.2 Resultados de la impresión UV	40
4.4.3 Resultados de la impresión 3D	41
4.4.4 Resultados de la termotransferencia	41
4.5 Estabilidad dimensional	41
4.5.1 Procedimiento	42
4.5.2 Resultados para la impresión UV	42
4.2 Resumen de resultados	42

Conclusiones	46
Recomendaciones	46
Anexos	48
Referencias bibliográficas	53

ÍNDICE

DE FIGURAS

01

Figura 1: Ejemplo del trabajo del diseñador Stefan Sagmeister	11
Figura 2: Fall 2022 Iris Van Herpen	11
Figura 3: Proceso de impresión UV	13
Figura 4: Diseño Carter para la película Pantera Negra	14
Figura 5: Proceso de impresión 3D	15
Figura 6: Colección Divina	16
Figura 7: Proceso de uso de Therm O Web	12

03

Figura 8: CMYK	30
Figura 9: Impresión UV	30
Figura 10: Experimentación UV	31
Figura 11: Impresión 3D - aplique	31
Figura 12: Impresión 3D	32
Figura 13: Experimentación 3D	32
Figura 14: Motivo para corte	32
Figura 15: Experimentación 3D	33

04

Figura 16: Solidez del color al frote	35
Figura 17: Colorímetro	37
Figura 18: Gráfico de cambio a la luz - Impresión UV	37
Figura 19: Gráfico de cambio a la luz - Impresión 3D	38
Figura 20: Gráfico de cambio al lavado - Impresión UV	39
Figura 21: Gráfico de cambio al lavado - Impresión 3D	40

ÍNDICE

DE TABLAS

01

Tabla 1: Proveedores	18
----------------------	----

02

Tabla 2: Bases textiles	22
Tabla 3: Acabados textiles	23
Tabla 4: Conocimientos	23
Tabla 5: Matriz experimental	24
Tabla 6: Pruebas de calidad	24
Tabla 7: Escala de grises	25

04

Tabla 8: Solidez del color al frote	36
Tabla 9: Resultados para la impresión UV - Luz	37
Tabla 10: Resultados para la impresión 3D - Luz	38
Tabla 11: Resultados para la impresión UV - Lavado	39
Tabla 12: Resultados para la impresión 3D - Lavado	39
Tabla 13: Tracción calificación	40
Tabla 14: Resultados para la impresión UV	40
Tabla 15: Resultados para la impresión 3D - Tracción	41
Tabla 16: Resultados de la termotransferencia - Tracción	41
Tabla 17: Estabilidad dimensional	41
Tabla 18: Resultados para la impresión UV - Dimensiones	42
Tabla 19: Resumen de resultados de pruebas de calidad	43

RESUMEN

El desconocimiento de tecnologías textiles como la impresión UV, la impresión 3D y el uso de Therm O Web limita la innovación y la creatividad en el diseño de indumentaria en la ciudad de Cuenca. Esta investigación se centra en la experimentación con estas tecnologías sobre textiles de diversa composición y estructura. Las muestras obtenidas son sometidas a pruebas de calidad que incluyen solidez del color al frote, lavado y luz, así como resistencia a la tracción y estabilidad dimensional. Finalmente, se elabora un muestrario, una guía de procesos y recomendaciones para el uso óptimo de estas tecnologías.

Palabras clave: Innovación, tecnología, acabados textiles, experimentación, pruebas de calidad

ABSTRACT

The lack of knowledge about textile technologies such as UV printing, 3D printing, and the use of Therm O Web limits innovation and creativity in garment design in the city of Cuenca. This research focuses on experimenting with these technologies on textiles of various compositions and structures. The obtained samples are subjected to quality tests including colorfastness to rubbing, washing, and light, as well as tensile strength and dimensional stability. Finally, a sample book, a process guide, and recommendations for the optimal use of these technologies are developed.

Keywords: Innovation, technology, textile finishes, experimentation, quality testing

INTRODUCCIÓN

La innovación en el diseño textil es un campo en constante evolución, la fusión de tecnologías emergentes con métodos tradicionales ha llevado a la creación de productos textiles cada vez más sofisticados y versátiles. En este contexto, surge la necesidad de explorar y comprender cómo diferentes tecnologías impactan en la calidad y funcionalidad de los textiles resultantes.

Este proyecto de investigación se centra en analizar tres tecnologías de impresión y aplicación en textiles: la impresión UV, la impresión 3D y la termotransferencia con Therm O Web. A través de una serie de pruebas de calidad rigurosas, se busca evaluar el desempeño de cada tecnología en términos de solidez del color, resistencia a la tracción y estabilidad dimensional.

En el primer capítulo, se detalla los conceptos puntuales que se abordan a lo largo del proyecto

La segunda sección aborda la experimentación con impresión 3D, enfocándose en el diseño de apliques y la preparación del material para su impresión. Se analizan los resultados de pruebas de resistencia a la tracción, revelando la capacidad de cada base textil para soportar fuerzas externas.

Por último, se examina la aplicación de la termotransferencia con Therm O Web, detallando el proceso de fusión de materiales y la preparación del diseño. Se presentan los resultados de pruebas de solidez del color al lavado, destacando la resistencia de cada base textil a los procesos de limpieza doméstica.

A través de este estudio exhaustivo, se pretende proporcionar información valiosa para diseñadores, fabricantes y profesionales del sector textil, permitiéndoles tomar decisiones informadas sobre la selección y aplicación de tecnologías y bases textiles en sus proyectos de diseño.

01
CAPÍTULO

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 Experimentación

Ferreiros y Ordoñez (2002) mencionan que la experimentación se encontrará en las primeras fases del desarrollo de una ciencia y consistirá específicamente en probar las potencialidades y limitaciones de un determinado dispositivo, proceso o experimento en sí.

De acuerdo con Bernal (2010), en la experimentación es importante destacar pertinencia de acuerdo al caso ya que puede ser una experimentación de tipo determinista como puede ser de tipo aleatoria, la diferencia entre ambas es que la primera busca demostrar o refutar una hipótesis mientras que la segunda desconoce el resultado a obtener y su finalidad es expandir el conocimiento sobre un tema determinado. En el caso del desarrollo de este proyecto, se enfoca en el segundo tipo de experimentación, debido a que su finalidad es documentar los resultados que se obtengan después de la aplicación de tecnologías a determinadas bases textiles a través de observación y posteriormente, pruebas de calidad sobre las muestras obtenidas.

1.2 Experimentación e innovación

Es de vital importancia reconocer la diferencia entre innovación e innovación tecnológica, la última hace referencia a la mejora y el uso de técnicas vanguardistas basada en la tecnología y su aplicación a nivel industrial. De acuerdo a Freeman (1982), la principal diferencia entre estas dos terminologías está en la tecnología definida como el conocimiento aplicado a las técnicas. Por otro lado, la innovación pura hace alusión al descubrimiento y difusión de procesos o productos nuevos que mejoran la producción en una empresa; sin embargo, la innovación tecnológica está más relacionada con el progreso y avance del conocimiento y su aplicación.

Van Wyk menciona el concepto de tecnología como la creación de competencias y el uso de máquinas, habilidades y procedimientos dentro de la producción (2004). Por otro lado, , la

tecnología se define como “el sistema de conocimientos y de información derivado de la investigación, de la experimentación o de la experiencia y que, unido a los métodos de producción, comercialización y gestión que le son propios, permite crear una forma reproducible o generar nuevos o mejorados productos, procesos o servicios” (Benavides, 1998, p.3).

En este proyecto la tecnología tiene un papel fundamental, pues busca analizar los resultados obtenidos después de la experimentación y aplicación de distintas tecnologías sobre bases textiles para su uso en el diseño textil y de indumentaria. La tecnología puede convertirse en la herramienta que colabore al desarrollo e innovación en la práctica profesional de diseñadores cuencanos.

1.3 Experimentación en el campo de diseño

La experimentación desempeña un papel crucial en el diseño al permitir a los creativos explorar nuevas ideas, descubrir soluciones innovadoras y evolucionar constantemente. En el diseño, cada proyecto es único, y la experimentación ofrece un espacio para probar diferentes enfoques, materiales y técnicas. A través de la experimentación, los diseñadores pueden comprender mejor las posibilidades y limitaciones de sus conceptos, refinando y mejorando sus creaciones. Además, el proceso experimental fomenta la creatividad y la originalidad, ya que proporciona oportunidades para romper con convenciones establecidas y desarrollar un estilo distintivo (Malo, 2011, p.34).

Un ejemplo remarcable de cómo la experimentación puede llegar a ser elemental en el proceso creativo es el de Stefan Sagmeister, quien destaca por su enfoque experimental y conceptual en el diseño (Figura 1) . Su trabajo diverso abarca desde diseño editorial hasta instalaciones de arte, fusionando medios y técnicas para explorar ideas audaces. Sagmeister desafía convenciones estéticas y busca provocar reflexión, utilizando el diseño como una herramienta para generar emociones e impulsar la innovación en el campo del diseño gráfico. (Cortés, 2018, p.347).

Figura 1

Ejemplo del trabajo del diseñador Stefan Sagmeister



Nota. Tomado de Good2b[Fotografía], por Patricia de Lafuente, 2016. GOOD2B.

1.4 Experimentación en la moda

En el diseño de moda, la experimentación cobra vida de manera única, ya que la industria está constantemente evolucionando con nuevas tendencias, expresiones artísticas y tecnología. La experimentación en la moda implica explorar una amplia gama de telas, patrones, cortes y estilos, desafiando las normas preexistentes para crear prendas que reflejen la visión única de un diseñador. La experimentación también abarca la combinación de elementos inesperados, la fusión de culturas y la incorporación de tecnologías emergentes en el diseño de prendas. Además, la experimentación en moda es esencial para abordar temas como la sostenibilidad, impulsando el desarrollo de materiales innovadores y procesos eco amigables. En este campo creativo, la experimentación no solo es importante, sino que es el motor que impulsa la evolución constante en el mundo de la moda.

La investigación de Aguilar (2007, p.37) destaca el proceso de experimentación dentro del campo del diseño de moda, basado mayormente en pruebas, maquetas y reestructuración de procesos en diseños preestablecidos. Los cambios en los diseños serán considerados dependiendo de la funcionalidad de estos en una prenda o accesorio terminado. Así mismo, las pruebas permitieron confirmar y constatar hipótesis que permitió ampliar los procesos descubriendo nuevos métodos, detalles y formas de trabajo.

La creación de prendas de ropa y su transformación en indumentaria de moda representa un reto importante, no solo la falta de difusión puede llegar a ser un desafío, así también un mercado en constante evolución de necesidades y opciones, la competencia con constantes propuestas innovadoras pueden generar problemáticas también, es por esto que la necesidad de experimentar y hallar nuevas alternativas es fundamental, así es como lo han hecho varios diseñadores alrededor del mundo, entre estos está el caso de Iris Van Herpen, su trabajo fusiona moda, arte y tecnología, destacándose por el uso pionero de la impresión 3D y otras tecnologías avanzadas en la fabricación de prendas (Figura 2).

Figura 2

Fall 2022 Iris Van Herpen.



Nota. Fotografía de un diseño de Iris Van Herpen. Tomado de Periódico el Universo.

Inspirada en la ciencia y la naturaleza, sus diseños desafían las convenciones tradicionales, explorando temas como la transformación y la interconexión entre el cuerpo y el entorno. Van Herpen no solo crea moda, sino que también colabora con artistas de diferentes disciplinas para ofrecer experiencias multidisciplinarias que fusionan moda, arte y performance. Su visión audaz y visionaria ha dejado una marca significativa en el panorama de la moda contemporánea (Zaforas, 2020, p.72).

1.5 Experimentación en los textiles

La experimentación en el diseño textil juega un papel fundamental al enriquecer la creatividad y la funcionalidad de los tejidos. Los diseñadores textiles utilizan la experimentación para explorar diversas fibras, técnicas de tejido, estampados y tratamientos de superficie. Al probar diferentes combinaciones y procesos, se logra descubrir nuevas texturas, colores y propiedades que pueden transformar por completo la apariencia y la sensación de un tejido. La experimentación en el diseño textil también es esencial para abordar desafíos técnicos y funcionales, como la durabilidad, la elasticidad y la capacidad de transpiración (Encalada, Murudumbay, 2023, p.56).

La innovación y desarrollo en el mundo del diseño textil es la relación que existe entre los materiales que se encuentran en el entorno y la creación de nuevas formas de uso de estos. Este nexo no solo se limita a lo que está disponible alrededor, sino también abre paso a otros contextos a través de importaciones y exportaciones de ideas a lo largo del tiempo y del mundo.

1.6 Tecnologías aplicadas en los textiles

Es importante mencionar que en la actualidad no existe una definición estandarizada y de conocimiento general que defina las tecnologías que se pueden aplicar en los textiles ya que éstas cambian, evolucionan y surgen nuevas constantemente; sin embargo, una de las conceptos hace referencia a que los textiles técnicos son aquellos textiles semiacabados o productos textiles terminados cuyo proceso de fabricación considere características de desempeño; estas técnicas son aplicadas a nivel industrial,

institucional, de ingeniería civil entre otras (Baxter, 2014, p.31). Esta definición confirma el uso de diferentes procesos, técnicas, materiales y productos para modificar el desempeño de un textil.

1.7 Impresión UV

Giménez (2022) define a la impresión UV como un método de impresión digital que conlleva la transformación de forma inmediata de tinta líquida a sólida a través de la exposición a la luz ultravioleta por sus siglas UV. Este procedimiento es conocido como polimerización y facilita la impresión en una gran variedad de materiales así como una amplia gama de colores ya que utiliza como base tinta blanca permitiendo de esta manera la inclusión de más colores en la impresión.

Gracias a este proceso se generan una gran cantidad de posibilidades y simplifican la producción. Es instantáneo, se conoce como fotomecánico, ya que en el momento de la impresión la luz ultravioleta seca y distribuye uniformemente la tinta y no requiere de un proceso extra de secado, mejorando el tiempo y optimizando la producción.

Según Barragan (2019), la eficiencia y versatilidad del uso de la impresión ultravioleta en ámbitos como la publicidad, decoración, y personalización ha permitido la incorporación de materiales rígidos y flexibles. Destacando entre los materiales rígidos el vidrio, madera, aluminio, variedad de metales, acrílico y cerámico, en cuanto a los materiales flexibles podemos encontrar el cuero, papel tapiz, cortinas de ducha, lienzos entre muchos otros.

Existen un sinnúmero de ventajas en la aplicación de la impresión ultravioleta, de acuerdo a Giménez (2022) es posible imprimir en casi cualquier material expandiendo las posibilidades para su uso; reduce de forma significativa el tiempo de producción ya que no es necesario tiempo extra de secado; es de uso generalizado por lo que no requiere de destrezas específicas además de que su uso es intuitivo para los usuarios; los costos de producción permiten la fabricación al por mayor y menor sin una variación significativa debido a su eficiencia; tiene acabados de

alto nivel ya que el secado de la tinta inmediato reduce a cero la posibilidad de que la tinta se expande sin control sobre el material de impresión; gracias a que utiliza tinta blanca como fondo permite gran variedad de colores sin importar el color del material sobre el cual se vaya a imprimir; otra de las ventajas de la impresión ultravioleta es que son eco amigables ya que el tipo de tinta que se utiliza no desprende compuestos orgánicos volátiles en el medio ambiente. Parte fundamental de la impresión es la tinta blanca, pues esta debe ser impresa primero sobre el material y posteriormente se agrega la impresión en color (CMYK) (Acurio, 2022).

1.7.1 Uso

Existen dos formas de usar la impresión UV, eso definirá el tipo de tinta que será usado, ya sean tintas duras o suaves, las primeras serán usadas en materiales blandos y las otras en materiales rígidos.

Para que sea posible aplicar esta tecnología, el diseño que se desea imprimir debe estar realizado a través de un software de impresión de vector de imagen, entre los más populares están Adobe Illustrator y Acro Rip.

Finalmente, se llega a la postimpresión que se refiere a un conjunto de técnicas y procesos que varían dependiendo del producto final, sin embargo, en la mayoría de los casos estos serán corte, plegado, laminado, troquelado, encuadernación entre otros acabados (Makertan, 2013).

1.7.2 Tecnología UV en los textiles

Onesta (2015) señala que la revolución tecnológica significó para el mundo el paso a la impresión digital. Surge a finales de la década de los 90s, posteriormente a la solidificación de medios tradicionales como la serigrafía. La incorporación de maquinaria con mesas de trabajo de gran tamaño expandió las posibilidades en el mundo del textil ya que dio paso a una creciente tendencia en la comunidad visual y publicitaria.

Para la aplicación de impresión UV en textiles, como en

cualquier otro material, se requerirá un análisis de la base de impresión que defina la composición del material, como se mencionó anteriormente, el tipo de tinta varía dependiendo de si se trata de un material rígido o no, en el caso del textil, en la mayoría de los casos se trata de una base blanda por lo que se usa tintas suaves. En la impresión, se realiza la primera capa de tinte que funcionará como base del diseño para luego colocar el diseño final sobre el textil (Figura 3).

Figura 3

Proceso de impresión UV

Proceso de impresión UV



Nota. El cuadro muestra el proceso de impresión UV sobre textiles.

1.8 Impresión 3D

La impresión 3D, según la definición de Ninoska Merchán (2015, p.63), representa una metamorfosis en la manera en que conceptualizamos y manufacturamos telas y prendas textiles. Esta tecnología revolucionaria implica la superposición incremental de material, capa a capa o partícula por partícula, a partir de un modelo virtual tridimensional. En esencia, la impresión 3D ha emergido como un método de fabricación aditiva que desafía las limitaciones previas, permitiendo la creación de estructuras y formas que anteriormente eran impensables con los métodos

tradicionales de producción. En el contexto de la industria textil, este enfoque innovador redefine fundamentalmente los procesos de creación de indumentaria al liberar a los diseñadores de las restricciones impuestas por los patrones y las formas convencionales.

La aplicación de la impresión 3D, de acuerdo con las perspectivas de Gómez (2016, p.33) y Merchan (2020), es diversa y abarca múltiples sectores. En el diseño textil, la impresión 3D ha experimentado un auge global, transformando la manera en que concebimos y creamos tejidos. Esta técnica no solo rompe con las convenciones tradicionales sino que también se desglosa en grupos de métodos, cada uno con variables específicas y maquinaria especializada. Además, en la investigación se exploran innovaciones como la impresión de fibras con un núcleo de nanotubos de carbono recubiertos por seda, lo cual facilita la creación de E-textiles y la implementación de componentes electrónicos en textiles. La impresión 3D, en resumen, se está consolidando como una fuerza transformadora en la industria textil y de la moda al ofrecer soluciones creativas, sostenibles y altamente adaptables a los desafíos contemporáneos.

1.8.1 Uso

La utilidad de la impresión 3D, tal como señalan Pailes-Friedman (2016) y Leach y Farahi (2018), abarca una diversidad de aplicaciones en el ámbito del diseño de moda y textiles. La versatilidad inherente a esta tecnología posibilita la construcción de estructuras más intrincadas y la integración fluida de sistemas electrónicos en wearables. Marcas emblemáticas como Nike, Adidas y Rebook se han sumergido en la adopción de la impresión 3D para la realización de diseños vanguardistas y personalizados. En el ámbito cinematográfico, ejemplificado por el trabajo de Ruth Carter en *Black Panther*, esta técnica se ha convertido en un recurso invaluable para la creación de piezas de vestuario y accesorios innovadores (Figura 4).

Figura 4

Diseño Carter para la película Pantera Negra



Nota. Impresión 3D presente en el tocado y hombros de los personajes. Tomado de Pinterest.

Iris van Herpen emplea la impresión 3D en su proceso creativo mediante una colaboración estrecha con ingenieros y diseñadores especializados. Comienza con la conceptualización del diseño, luego trabaja con expertos para convertir sus ideas en modelos digitales tridimensionales, utilizando materiales avanzados como plásticos y metales. Estos modelos son impresos en 3D y posteriormente integrados en la prenda final, combinándolos con otros materiales textiles o estructuras según sea necesario para lograr el efecto deseado. Este proceso meticuloso y multidisciplinario permite a van Herpen crear moda innovadora que desafía los límites convencionales.

1.8.2 Impresión 3D en los textiles

La aplicación de la impresión 3D en textiles, según las perspectivas de Gómez (2016) y Merchan (2020), es una frontera creativa que está transformando la manera en que concebimos, diseñamos y producimos tejidos. Esta tecnología ha superado las

barreras convencionales al introducir nuevos métodos de creación de tejidos que rompen con las restricciones preexistentes en términos de formas y patrones. Los diseñadores se benefician de una libertad creativa sin precedentes, redefiniendo los géneros tradicionales de tejidos. La impresión 3D no se limita a tejidos planos o de punto, sino que abre una nueva vertiente en este paradigma, permitiendo la creación de estructuras más complejas y flexibles.

La técnica de adición de materiales, está en constante crecimiento global, se divide en varios grupos de métodos, cada uno con distintas variables y maquinaria especializada. Este enfoque diversificado permite la adaptación de la impresión 3D a diferentes necesidades y especificaciones en la industria textil. Además, la investigación está explorando nuevas formas de aplicación, como la impresión de fibras con un núcleo de nanotubos de carbono recubiertos por seda, lo cual facilita la creación de E-textiles y la implementación de componentes electrónicos en textiles, como se evidencia en el trabajo de Mingchao Zhang y su equipo de investigadores.

El proceso de aplicación de la tecnología se representa gráficamente en la Figura 5.

Figura 5

Proceso de impresión 3D

Proceso de impresión 3D



Nota. El cuadro muestra el proceso de impresión 3D sobre textil.

Así también, según Merchan (2020, p. 68) es importante destacar que, aunque la impresión 3D en textiles es una tecnología futurista, sus inicios se remontan a las décadas de 1980, cuando Chuck Hull fundó la compañía 3D Systems y patentó la estereolitografía, es decir, el proceso de impresión de capa por capa por la solidificación de una resina líquida. Desde entonces, la evolución ha sido imparable, impulsada por el vencimiento de patentes y el aumento de materiales disponibles para la impresión 3D. Aunque aún hay desafíos, como la búsqueda de filamentos comerciales que se asemeja completamente a la sensación de un hilo convencional, la impresión 3D en textiles está en constante desarrollo, ofreciendo un horizonte amplio de posibilidades creativas y sostenibles en el diseño y la moda.

En Cuenca, una exponente importante de la innovación en el diseño textil con el uso de impresión 3D es Ninoska Merchan. Basado en observación de publicaciones de la marca a través de redes sociales se aprecia que actualmente está trabajando en nuevas formas de usar la impresión 3D en propuestas innovadoras enfocadas en la implementación de textiles inteligentes. El año pasado en la pasarela del ECUEXTILEC la diseñadora expuso la colección DIVINA, compuesta por prendas impresas en 3D, una alternativa futurista y sostenible a la moda convencional (Figura 6). Cuentan con una serie de detalles que evocan misticismo, capa tras capa permite conjugar colores y texturas. Celebrando y enalteciendo nuestra herencia ancestral, “Divina” es un homenaje a nuestras raíces, que fusiona técnicas de vanguardia, en comunión con la tradición e innovación” (Nino.ec, 2023).

Figura 6

Colección Divina



Nota. Colección divina de la marca Nino. Tomado de Ninoska Merchan, 2023.

1.9 Termotransferencia

La termotransferencia es un fenómeno complejo que se puede entender a través de la analogía de una lata de refresco, según Yanan Camarasa (2020). Este proceso implica la transferencia de calor de un medio con una temperatura más elevada a otro con una temperatura más baja. Es esencialmente un mecanismo mediante el cual la energía térmica fluye desde el medio más cálido al más frío. En el contexto de la energía en la naturaleza, la termotransferencia se centra principalmente en la forma de calor como la entidad que se transfiere entre sistemas con gradientes de temperatura. En resumen, el calor se desplaza desde donde hay más calor hacia donde hay menos, buscando alcanzar un equilibrio térmico.

En términos más científicos, la termo transferencia se

basa en el principio fundamental de que el calor siempre se transfiere desde un medio más caliente a uno más frío. Este proceso tiene aplicaciones en una variedad de campos, desde la física hasta la ingeniería térmica y, en el contexto que nos ocupa, en la industria textil

La termo transferencia, aplicada a los textiles, tiene diversas utilidades significativas. En particular, el proceso de sublimación textil, como lo describen Baugh (2011) y Pinzón (2015), el cual se destaca por su capacidad para dar personalidad a las prendas de poliéster. Este método implica imprimir imágenes sobre un papel especial y transferirlas a la tela mediante calor y presión. Su aplicación se optimiza en prendas de poliéster blanco, ya que permite cierta transpiración al no tapar completamente los poros del tejido. Además, la termo transferencia se extiende a textiles con menos del 90% de poliéster, aunque en estos casos, el color resulta más opaco en comparación con textiles de mayor contenido de poliéster.

La termotransferencia, en el contexto textil, es un proceso clave para la personalización y creación de diseños únicos en prendas de vestir. Desde la impresión de logotipos en camisetas hasta la decoración de textiles para usos específicos, como la ropa deportiva, la termotransferencia permite la creación de patrones y diseños con colores vibrantes y duraderos.

1.9.1 Uso

La aplicación de la termo transferencia involucra una serie de pasos precisos, en los cuales la impresión de imágenes o diseños juega un papel central. En el caso de la sublimación textil, según Pacheco (2015, p.19), se imprime la imagen sobre un papel especial, y mediante la aplicación de calor y presión, esta imagen se transfiere al textil. Es esencial seguir parámetros específicos de temperatura y tiempo para garantizar una transferencia eficiente y duradera. Este proceso permite la reproducción de detalles nítidos y colores vibrantes en el tejido.

Otra técnica que utiliza la termotransferencia es el vinil textil el cual debe ser seleccionado cuidadosamente. Cada tipo de

vinil térmico tiene requisitos específicos que afectan el resultado final. Moran(2023) destaca la aplicación de vinil textil, donde se utiliza una lámina de PVC que se adhiere al tejido mediante calor y presión, agregando relieve y valor al material textil. La elección del vinilo, el ajuste preciso de la temperatura y el control del tiempo son esenciales para lograr una transferencia exitosa y duradera.

1.9.2 Termotransferencia en los textiles

Sancho (2022, p.19) menciona que la termotransferencia en los textiles hace referencia a métodos específicos como la sublimación textil y el uso de vinil textil. En el caso de la sublimación, se destaca su aplicación en prendas de poliéster, donde la transferencia de la imagen se realiza sobre tejidos blancos para conservar la transpirabilidad parcial del material. Este proceso es especialmente utilizado en la creación de ropa deportiva, ropa casual y accesorios que requieren una reproducción de colores vibrantes y resistentes.

El vinil textil es el uso de láminas de PVC que se aplican al tejido mediante calor y presión. Este proceso permite personalizar y realzar la apariencia de los textiles, brindando un relieve distintivo y un valor añadido a través de la innovación (Moran, 2023, p.34).

A través de estos métodos, la termotransferencia se convierte en una herramienta versátil y creativa en la industria textil, permitiendo el diseño de prendas únicas y personalizadas. Desde la impresión de logotipos hasta la creación de diseños complejos, la termotransferencia se ha convertido en una técnica esencial para la expresión creativa en la moda y la industria textil en general.

Cuando se habla de estas tecnologías los procesos más comunes en el sector textil son la sublimación, en una recopilación de información en la ciudad de Cuenca realizada por Guillen(2021), 96 de los 150 encuestados respondieron que el sublimado es la tecnología que usan para los acabados en sus productos.

1.10 Therm O Web

Acorde a la web oficial de la marca Therm O Web (2023), lanzó su primera marca, HeatnBond® adhesivos termofusibles, en el otoño de 1989 y la línea fue un éxito instantáneo. La respuesta entusiasta llevó a Therm O Web a expandir su línea de adhesivos en los crecientes mercados de pasatiempos y manualidades en papel. Desde entonces, Therm O Web ha creado muchas marcas familiares muy queridas:

“HeatnBond®, StitchnSew®, SpraynBond®, PeelnStick™ y Fabric Fuse™ para costureros y acolchadores; y Zots™, Super-Tape™, Sticky Dots®, PeelnStick™, Memory Tape Runner XL™ e iCraft® para aficionados al papel y artistas de medios mixtos.” Therm O Web(2023)

Este material es una hoja de adhesivo sólido activado por calor. Utiliza una temperatura baja y un tiempo de prensado corto, lo que permite una gama más amplia de materiales que se pueden unir. No necesita vapor ni paño de prensado. No se levanta ni se arruga después del lavado. Su unión sin costuras es tres veces más fuerte que cualquier otra red fusible tradicional.

Imágenes del proceso representadas en la Figura 7.

Figura 7

Proceso de uso de Therm O Web



Nota. Cuadro de proceso de uso de Therm O Web

1.11 Investigación de campo

El objetivo de este proceso es el de identificar y describir los diferentes proveedores de tecnologías innovadoras en la ciudad de Cuenca, en específico, los proveedores de impresión UV, impresión 3D y termotransferencia con uso de Therm O Web.

La estrategia de trabajo en esta etapa de la investigación consiste en realizar entrevistas semiestructuradas por vía telefónica o en persona, además de observación de los diferentes procesos y etapas de las tecnologías aplicadas (Anexo 1).

La información que cada proveedor proporciona es la de un nombre comercial, el tipo de archivo y las especificaciones que se requiere para esta tecnología, el proceso a seguir, los materiales que se emplean, sobre qué bases textiles es preferible emplear la tecnología, clientes frecuentes de esta tecnología, recomendaciones, precios, tiempos de entrega, ubicación y horario de atención (Anexo 2).

Estos datos serán de vital importancia para la investigación debido a que permitirán a los diseñadores que deseen adoptar estas tecnologías tener conocimiento de cuál es el proceso a seguir además de una visión más clara de los materiales que pueden o no emplear. Así también es una guía de las empresas que pueden contribuir al proceso de diseño como parte de los acabados de diferentes textiles.

1.11.1 Resultados de la investigación de campo

A través de llamadas telefónicas y visitas a distintos proveedores de la ciudad de Cuenca se definen los distintos proveedores de las tecnologías textiles a aplicar, con esta información se crearon tablas de observación (Anexo 1) y en la Tabla 1 se muestran los resultados:

Tabla 1

Proveedores

		TIPO DE ARCHIVO	ESPECIFICACIONES DE ARCHIVO	RECOMENDACIONES	MATERIAL UTILIZADO:	PRODUCTOS TEXTILES
1º	BURUNDANGA	Vectorial / PDF	Tomar en cuenta la mesa de trabajo y considerar que en ciertas bases textiles el color se opaca	No menciona ninguna	Tintas CMYK Materiales de base del diseño	Se limita a cueros y cuerinas
2º	CREANDO PUBLICIDAD	Vectorial	Separ las capas en colores	No menciona ninguna	Tintas CMYK Materiales de base del diseño	Se limita a cueros y cuerinas
3º	PROJECT 3D	SLT	Debe ser un diseño CAD, con especificaciones de diseño volumetrico.	Uno de los programas más completos y por lo tanto recomendables es Inventor profesional.	Filamento TPU, poliuretano termoplástico para textiles PLA (ácido poliláctico) PETG (tereftalato de polietileno glicol)	Suelas de zapatos
4º	SIM3D	SLT	Uno de los programas más completos y por lo tanto recomendables es Inventor profesional.	Una base textil con alta porosidad genera mejores resultados	PLA (ácido poliláctico) El cliente puede traer el material a preferencia	Camiseta
5º	BURUNDANGA / DTF	Vectoril, PDF	Tomar en cuenta la mesa de trabajo y considerar que en ciertas bases textiles el color se opaca	No menciona ninguna	Impresion DTF Base textil Papel adhesivo	Aplicable a cualquier base textil
6º	GOGO	No aplica	No aplica	No menciona ninguna	Therm o Web	Cualquier base textil
7º	BAZAR SALAMEA	No aplica	No aplica	No menciona ninguna	Therm o Web	Cualquier base textil

1 - 2: Impresión UV 3-4: Impresión 3D 5-7: Termotransferencia

Nota. La tabla muestra un resumen de los diferentes proveedores de tecnologías en la ciudad de Cuenca.

1.12 Tecnologías y moda

La innovación tecnológica forma parte esencial del desarrollo económico de todas las sociedades y dentro de todas las ramas de la industria, es por esto que no debe ignorarse las nuevas formas y procesos de generación de productos a través del mundo, en este contexto es importante señalar que la industria textil está dando pasos agigantados en el contexto tecnológico con diseñadores en todas partes, como es el caso de Iris van Herpen con la impresión 3D o a nivel local el caso de Ninoska Merchan haciendo uso de la misma tecnología.

Centrándose en esta última tecnología, de acuerdo a Bañegil y Sainz (2022) en su investigación referente a la impresión 3D de tejidos, destacan que forman parte importante de la cuarta revolución industrial permitiendo replicar y reproducir un sinnúmero de diferentes textiles en cualquier parte del mundo con el uso de impresoras 3D dando paso a los nuevos artesanos digitales. Además denotan la nueva tendencia del público a preferir artículos que son eco amigables y que son fácilmente reutilizables y reciclables.

Por otro lado, cuando se menciona el término de impresión UV, pese a tener menos impacto que la tecnología anterior, aún así es parte de las tecnologías innovadoras que llegan a formar parte del mundo textil en la actualidad. En palabras de Ruiz y Acurio (2023) en su investigación titulada: Impresión UV automática en material didáctico para la estimulación del tacto en las personas de la Unidad Educativa Especializada para No-videntes "Julius Doepfner" de la ciudad de Ambato; mencionan el impacto tecnológico y aplicativo de esta tecnología, pese a que este trabajo se centra en abordar la falta de material didáctico en braille en una institución educativa específica, se destaca la impresión UV como una solución versátil a distintas problemáticas incluyendo la resolución en el campo del diseño del textil e indumentaria.

Finalmente cuando se aborda la termotransferencia en el mundo textil se puede mencionar la tesis de Sanches (2022, p.50) en donde se destaca la relevancia de adoptar nuevas tecnologías

en el diseño textil y menciona a la termotransferencia a través de la sublimación textil que permite crear diseños de alta calidad manteniendo características funcionales como la de transpirabilidad entre otras. También destaca que pese a que se obtienen mejores resultados en telas con al menos 90% poliéster es posible usarlo en cualquier tipo de textil.

02

CAPÍTULO

2. PLANIFICACIÓN

2.1 Diseño experimental

Este proyecto se centra en la experimentación con tecnologías textiles como la impresión UV, impresión 3D y termotransferencia con Therm O Web. Al integrar la experimentación en el proceso de diseño, es posible comprender mejor las posibilidades y limitaciones de las tecnologías emergentes en diversos materiales textiles, impulsando la innovación y la originalidad. Esta investigación práctica se enfoca en probar las tecnologías sobre diferentes bases textiles, someterlas a pruebas de calidad para determinar los mejores usos y garantizar procesos innovadores y de calidad. Para la selección de las bases textiles se utilizan bases de datos definidas en investigaciones previas y se realizan entrevistas y cuestionarios a proveedores de telas.

Se establecerán las variables dependientes e independientes en la matriz experimental. Posteriormente, se evaluará la calidad de los resultados a través de pruebas específicas como: la resistencia a la luz, al lavado, al frote, así como pruebas de resistencia a la tracción y estabilidad dimensional.

2.2.1 Definición de bases textiles

Según Quezada (2012, p.113) el diseño en la ciudad de Cuenca representa un campo comercial extenso, no solo por los diferentes estilos y marcas personales sino también por todas las posibilidades de materialidad y técnicas disponibles, yace ahí el reto en desvelar cuales son las bases textiles que pueden ser pertinentes para el experimento y que lleguen a ser de utilidad para los diseñadores, es por ello que, dentro de la investigación de campo se realizarán cuestionarios a un grupo de diseñadores cuencanos con el objetivo de definir cuáles son las bases textiles más utilizadas; además, de determinar el grado de uso de las diferentes tecnologías.

2.2.1.1 Definición de muestra

La base de datos se obtiene de la investigación realizada por Tatiana Guillen en el 2021 en el trabajo “Análisis de lógicas de producción y comercialización en el marco de las industrias culturales, emprendimientos de diseño textil y de indumentaria en la ciudad de Cuenca”. Ésta investigación cuenta con el apoyo del Departamento de Cultura Recreación y Conocimiento de la Municipalidad de Cuenca. Guillen investigó los datos de la cadena de valor de 150 diseñadores cuencanos.

Para la recopilación de información se envió un cuestionario de Google Forms (Anexo 3) a través de correos electrónicos de los diseñadores obteniendo 34 respuestas a la encuesta. El objetivo de este cuestionario es determinar qué bases textiles son las más usadas en Cuenca y si existen empresas que están usando las tecnologías de este proyecto de investigación (Tabla 2).

2.2.1.2 RESULTADOS:

Tabla 2

Bases textiles

COMPOSICIÓN	COMPOSICIÓN DEL TEXTIL	NOMBRE COMERCIAL	PORCENTAJE DE ELECCIÓN
POLI - ALGODÓN	65% POLIÉSTER / 35% ALGODÓN	TELA CAMISETA	32.4%
	65% POLIÉSTER / 35% ALGODÓN	RANDA	23.5%
	50% POLIÉSTER / 50% ALGODÓN	PAÑO	11.8%
	65% POLIÉSTER / 35% ALGODÓN	JACQUARD	14.7%
POLIÉSTER	100% POLIÉSTER	TUL	44.1%
	100% POLIÉSTER	TERCIOPELO	8.8%
	100% POLIÉSTER	TAFETAN	32.4%
	100% POLIÉSTER	PODESUA	26.5%
	100% POLIÉSTER	ORGANZA	5.9%
	100% POLIÉSTER	LICRA	11.8%
	100% POLIÉSTER	GUIPUIR	8.8%
	100% POLIÉSTER	CREPE	17.6%
	100% POLIÉSTER	CHIFON	14.7%
	100% POLIÉSTER	CHARMUSE	17.6%
ALGODÓN	100% ALGODÓN	PANA	11.8%
	100% ALGODÓN	JERSEY	17.6%
	100% ALGODÓN	GABARDINA	17.6%
	100% ALGODÓN	CASIMIR	11.8%
LINO - POLIESTER	70% LINO / 30% POLIÉSTER	LINO	38.2%
CELULOSA	100% VISCOSA	VISCOSA	8.8%
LANA	100% LANA	LANA	5.9%

Nota. Porcentaje de uso de las bases textiles por diseñadores de la ciudad de Cuenca.

De acuerdo a los resultados de la Tabla 2, las bases textiles más utilizadas son: poli - algodón, poliéster, algodón, lino - poliéster, celulosa y lana. De estos grupos, se seleccionaron para la experimentación aquellos que contienen una lista de bases textiles más extensas, es decir, poli - algodón, poliéster y algodón, debido a que los otros grupos presentan una incidencia baja de bases textiles. La selección de bases textiles de estos grupos se basó en sugerencias de las casas textiles más

representativas de la ciudad de Cuenca, entre las cuales se encuentran, según Baxter (2014), Variedades, Textiles San Alfonso, Almacenes Lira, Casa Farah, Lafayette y Sutex (Stx. Textiles).

También se utilizará para el experimento cueros sintéticos o cuerinas, ya que, pese que en las encuestas no sobresalen porcentaje de uso, si aparecen repetidas ocasiones en la investigación de campo en las empresas dedicadas a la impresión UV. Así mismo, en el caso de la

impresión 3D, los proveedores de estas tecnologías recomiendan el uso de una base textil que tenga alta porosidad, de ahí la decisión de incorporar una malla textil al experimento.

En la Tabla 3 se observan las respuestas que hacen referencia al tipo de tecnologías que usan los diseñadores en sus proyectos; los apliques, sublimados y bordados fueron los que obtuvieron los porcentajes más altos.

Tabla 3

Acabados textiles

TECNOLOGÍA	PORCENTAJE DE USO
APLIQUES	47.1%
SUBLIMADO	47.1%
BORDADO	44.1%

Nota. Acabados textiles y el porcentaje de su uso

En lo referente al uso de las tecnologías planteadas en este proyecto de investigación, la Tabla 4 muestra lo siguiente:

Tabla 4

Conocimientos

TECNOLOGÍA	CONOCE	DESCONOCE	PORCENTAJE
IMPRESIÓN 3D	X		100%
		X	
IMPRESIÓN UV	X		55.9%
		X	44.1%
THERM O WEB	X		32.4%
		X	67.6%

Nota. La tabla muestra el porcentaje de diseñadores que conocen sobre las tecnologías de este proyecto.

Finalmente, un alto porcentaje de diseñadores coinciden en pensar que el utilizar estas tecnologías como medio para innovar, sin embargo; 3 de los encuestados no adoptaran estas tecnologías debido al desconocimiento de estas.

2.2 Definición de variables

Esta etapa del proyecto, se enfoca en tres objetivos fundamentales: en primer lugar, se identificará las marcas de diseño de indumentaria que emplean estas tecnologías para determinar las bases textiles más utilizadas en este contexto.

Luego, se usarán las tecnologías de impresión UV, impresión 3D y termotransferencia en una variedad de estructuras textiles. Esto implica aplicar estas tecnologías a diferentes tipos de tejidos y observar cómo se comportan, qué efectos producen y qué posibilidades ofrecen en términos de calidad y sus limitaciones.

Finalmente, se valorarán las muestras experimentales mediante una serie de pruebas de calidad. Estas pruebas evalúan la solidez del color al frote, a la luz y al lavado, así como la resistencia a la tracción y la estabilidad dimensional (encogimiento). Estos análisis permitirán determinar las bases textiles más adecuadas para el uso de estas tecnologías, contribuyendo así al conocimiento sobre las tecnologías textiles y su aplicabilidad en la industria de la moda.

2.3 Matriz experimental

Según Gutierrez y Vara (2008, p.28) una matriz experimental, también conocida como matriz de diseño, es un arreglo que incluye los diferentes tratamientos que serán aplicados en un experimento, así como las repeticiones de cada uno de ellos. En otras palabras, es una estructura que organiza y planifica las pruebas o tratamientos a realizar, junto con la cantidad de veces que se llevarán a cabo, con el objetivo de obtener la máxima información al mínimo costo posible. En la etapa de planeación del diseño experimental, se establecen los parámetros clave para la realización del estudio. Esto incluye entender y delimitar claramente el problema u objeto de estudio, elegir las variables de respuesta que serán medidas, determinar los factores que se investigarán y seleccionar los niveles de cada factor. Además, se elige el diseño experimental más adecuado para el objetivo del experimento y se planifica detalladamente el trabajo experimental, incluyendo la cantidad de repeticiones necesarias para cada

tratamiento. La realización del experimento implica llevar a cabo el plan establecido en la etapa de planeación, siguiendo cuidadosamente las instrucciones previamente establecidas.

En un experimento, la variable dependiente es la que se mide, observa o registra como respuesta al cambio en la variable independiente. Es la característica o el resultado que se espera que varíe en función de las manipulaciones o cambios realizados en la variable independiente. Por otro lado, la variable independiente es la que se manipula o controla en el experimento. Es la condición o el factor que se cambia deliberadamente para observar cómo afecta a la variable dependiente. La relación entre la variable independiente y la variable dependiente es fundamental para comprender el efecto de ciertas condiciones o tratamientos en el fenómeno que se está estudiando.

En esta primera etapa del experimento las variables dependientes corresponden a las tecnologías que serán usadas sobre las distintas bases textiles, estas últimas pertenecen a las variables que irán cambiando en cada una de las tecnologías (Tabla 5).

Tabla 5

Matriz experimental

VARIABLES DEPENDIENTES	VARIABLES INDEPENDIENTES
IMPRESIÓN 3D	CUERO SINTÉTICO
IMPRESIÓN UV	OXFORD
THERMO WEB	TUL
	JERSEY
	MALLA

Nota. La tabla describe las variables correspondientes a la experimentación del proyecto.

2.4 Pruebas de calidad

En este proyecto las pruebas de calidad tienen como objetivo comprobar si el uso de estas tecnologías con las distintas bases textiles es aplicable o no, bajo parámetros de calidad y resistencia al uso. Las conclusiones obtenidas de las diferentes pruebas son esenciales para garantizar la creación de muestras experimentales que puedan ser replicables y adaptables a las necesidades de aquellos que opten por estas tecnologías y procesos.

La Tabla 6 muestra el tipo de prueba de calidad a realizar, sobre qué base textil y con qué tipo de tecnología:

Tabla 6

Pruebas de calidad

	SOLIDEZ DEL COLOR AL FROTE	SOLIDEZ DEL COLOR A LA LUZ	SOLIDEZ DEL COLOR AL LAVADO	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	ESTABILIDAD DIMENSIONAL
CUERO SINTÉTICO CON IMPRESIÓN 3D		●	●	●	
CUERO SINTÉTICO CON IMPRESIÓN UV	●	●	●	●	●
CUERO SINTÉTICO CON TERMOTRANSFERENCIA				●	
OXFORD IMPRESIÓN 3D		●	●	●	
OXFORD CON IMPRESIÓN UV	●	●	●	●	●
OXFORD CON TERMOTRANSFERENCIA				●	
TUL CON IMPRESIÓN 3D		●	●	●	
TUL CON IMPRESIÓN UV	●	●	●	●	●
TUL CON TERMOTRANSFERENCIA				●	
JERSEY CON IMPRESIÓN 3D		●	●	●	
JERSEY CON IMPRESIÓN UV	●	●	●	●	●
JERSEY CON TERMOTRANSFERENCIA				●	
MALLA CON IMPRESIÓN 3D		●	●	●	
MALLA CON IMPRESIÓN UV	●	●	●	●	●
MALLA CON TERMOTRANSFERENCIA				●	

Nota. Pruebas de calidad, bases textiles y tecnologías.

2.4.1 Solidez del color al frote

De acuerdo a Vargas y Suárez (1990), la prueba de solidez del color al frote es un proceso de control de calidad utilizado en la industria textil para evaluar la resistencia del color de un tejido frente a la fricción. En esta prueba, se somete una muestra del tejido a la acción de un material abrasivo, recubierto de un paño blanco, este puede estar húmedo o seco es importante realizar la prueba de las dos formas, este material testigo se frota sobre 20 ciclos sobre la superficie del tejido. El propósito es simular el desgaste que podría experimentar el tejido durante el uso normal, como el roce con otras superficies. La solidez del color al frote se evalúa observando cualquier transferencia de color del tejido al paño blanco y viceversa. Una buena solidez del color al frote indica que el color del tejido es resistente y no se desvanece fácilmente con la fricción, lo que es importante para garantizar la

durabilidad y la calidad del producto final.

Es relevante aclarar que el análisis de datos se realiza con el uso de una escala de grises, herramienta con la cual se le atribuye una calificación cualitativa a las muestras analizadas. De acuerdo a Galvez (1999, p.105), la escala de grises sirve para la evaluación de la solidez del color de un textil a partir de la observación de la muestra obtenida comparada a las placas grises, de esta forma se les atribuye una calificación que va desde el 1 al 5 a través de nueve pastillas de color gris que permiten percibir las diferencias de color (Tabla 7). Este análisis puede ser aplicado tanto al paño testigo para analizar la transferencia del color, como se puede realizar la prueba a la muestra en si para analizar su pérdida de color.

Tabla 7

Escala de grises

CALIFICACIÓN NUMÉRICA	CALIFICACIÓN CUALITATIVA	DESCRIPCIÓN
1	No satisfactorio	Gran transferencia de color
1 - 2	Poco satisfactorio	
2	Insuficiente	Transferencia considerablemente del color
2 - 3	No admisible	
3	Mínimo admisible	Transferencia notoria del color
3 - 4	Admisible	
4	Bueno	Poca transferencia de color
4 - 5	Satisfactorio	
5	Muy satisfactorio	Cercano a no existir transferencia del color

Nota. Pruebas de calidad, bases textiles y tecnologías.

2.4.2 Solidez del color a la luz

Vargas y Suárez (1990) exponen que la solidez del color a la luz es otra prueba de control de calidad común en la industria textil. Esta prueba evalúa la resistencia del color de un tejido frente a la exposición a la luz, ya sea natural o artificial. Durante la prueba, se expone una muestra del tejido a la luz durante 6 horas de acuerdo a la normativa para textiles usados en la indumentaria, luego se compara el color antes y después de la exposición. La solidez del color a la luz es importante para asegurar que el color del tejido permanezca y no se desvanezca con la exposición a la luz, lo que garantiza la durabilidad y la calidad del producto final.

La prueba de solidez del color a la luz se realiza para evaluar la resistencia del color de un tejido a la exposición a la luz y determinar su estabilidad frente a la decoloración.

2.4.2.1 Lámpara Luminiter

Basado en la información proporcionada por responsables del laboratorio de química de la Universidad del Azuay, además del manual de uso del equipo, se destaca que, la lámpara LuminiTester, específicamente diseñada con luz UV, es una herramienta crucial en la industria textil para evaluar la calidad y durabilidad de los materiales bajo condiciones simuladas de exposición a la luz solar. Su capacidad para programar el tiempo exacto de exposición permite realizar pruebas controladas y reproducibles, lo que es fundamental para evaluar la resistencia de los textiles a los efectos nocivos de la luz UV. Esto es especialmente importante para prevenir la decoloración y el deterioro que pueden experimentar los textiles con el tiempo bajo la exposición solar real.

Al simular condiciones ambientales específicas, esta lámpara permite a los fabricantes anticipar cómo los textiles responderán y se comportan en diferentes entornos de uso. Esto es esencial para garantizar la calidad y la durabilidad a largo plazo de los productos textiles, especialmente aquellos destinados a aplicaciones al aire libre, como ropa deportiva, textiles para

exteriores y materiales de protección solar.

Además, el control preciso del tiempo de exposición facilita la evaluación de la estabilidad del color y la durabilidad de los materiales, aspectos cruciales para cumplir con los estándares de calidad y seguridad en la industria textil.

2.4.2.2 Colorímetro

El colorímetro es un instrumento vital en la industria textil, utilizado para medir de manera objetiva y cuantitativa el color de los materiales textiles. Su funcionamiento se basa en emitir luz sobre la muestra y medir la cantidad de luz reflejada en diversas longitudes de onda, lo que proporciona una determinación precisa del color según los estándares predefinidos, como los sistemas de color CIE (Comisión Internacional de Iluminación).

La precisión y objetividad del colorímetro son destacables, ya que elimina la subjetividad asociada con la evaluación visual del color. Esto asegura mediciones confiables y consistentes, esenciales para mantener la uniformidad del color a lo largo de la producción textil. Además, su capacidad de reproducir mediciones de color de manera consistente contribuye significativamente al control de calidad en todas las etapas del proceso de fabricación.

El alcance del colorímetro abarca una amplia gama de muestras textiles, desde tejidos hasta hilos y tinturas, lo que facilita una evaluación exhaustiva del color en diferentes materiales textiles. Esta versatilidad permite comparar el color de una muestra con estándares predefinidos o con otros colores, lo que resulta útil para detectar desviaciones y corregir problemas de producción.

2.4.3 Solidez del color al lavado

La solidez del color al lavado es otra prueba crucial de control de calidad en la industria textil. De acuerdo a Palacios, Guillen y Siddons (2021, p.4) esta evaluación determina la capacidad de un tejido para retener su color después de ser lavado repetidamente. Durante la prueba, se somete una muestra del

tejido a ciclos de lavado simulados que imitan el uso y desgaste normal, se utilizan cuatro gramos de detergente por litro de agua. La solidez del color al lavado se mide a través del análisis visual del textil testigo con el uso de una escala de grises. La solidez del color al lavado es esencial para garantizar que los productos textiles mantengan su apariencia y calidad a lo largo del tiempo, cumpliendo con las expectativas de durabilidad y resistencia al desgaste del consumidor.

2.4.4 Resistencia a la tracción

De acuerdo a Tenesaca (2016), la resistencia a la tracción es una medida importante de control de calidad en la industria textil que evalúa la fuerza y la durabilidad de un tejido frente a fuerzas de tracción. Durante esta prueba, se aplica una fuerza gradual y constante al tejido hasta que se produce su ruptura, dicha prueba puede ser realizada ya sea de forma manual o mecánica en un laboratorio. La resistencia a la tracción proporciona información crucial sobre la capacidad del tejido para soportar tensiones mecánicas, como las que ocurren durante el uso diario o el lavado. Esta medida es fundamental para garantizar la calidad y la seguridad de los productos textiles, especialmente en aplicaciones donde la resistencia del material es de gran importancia, como en prendas de vestir de trabajo, textiles industriales y productos de uso doméstico.

Si bien es cierto que esta prueba se realiza en laboratorios con maquinarias sofisticadas también es posible realizarla de forma casera, sin embargo, los resultados no serán tan acertados como los realizados en un laboratorio; para este proyecto, la prueba se realizará de forma casera.

2.4.5 Estabilidad dimensional

Según Cunalata y Jimenez (2019) la estabilidad dimensional se refiere a la capacidad de un material, como un tejido, para mantener sus dimensiones originales cuando se somete a diversas condiciones ambientales o tratamientos, como lavado, secado, planchado, exposición a la luz, entre otros.

En el contexto textil, la estabilidad dimensional es una característica crucial que indica la capacidad de una tela para conservar su forma y tamaño después de su uso y cuidado. Una tela con buena estabilidad dimensional no sufrirá deformaciones excesivas, encogimiento o distorsión, lo que garantiza que la prenda mantenga su ajuste y forma original a lo largo del tiempo.

2.4 Definición del procesamiento de datos - Colorímetro

En el contexto del diseño textil, es fundamental evaluar la estabilidad del color de diferentes telas tras someterlas a diversas tecnologías de impresión. Un método efectivo para medir los cambios de color es a través del uso de un colorímetro, el cual proporciona un valor cuantitativo conocido como ΔE (Delta E), que representa el cambio total de color. Este análisis se enfoca en interpretar los valores de ΔE obtenidos después de aplicar las tecnologías de impresión UV y 3D sobre diversas telas.

2.4.1 Proceso

2.4.1.1 Recolección de Datos:

- Se seleccionan muestras de diferentes tipos de telas: Oxford, cuerina, jersey, tul y malla.
- Cada muestra se somete a las tecnologías de impresión UV y 3D.
- Se utiliza un colorímetro para medir los valores iniciales y finales de las coordenadas de color en el espacio CIELAB: luminosidad (L), ubicación en las coordenadas de rojo y verde (a), y ubicación en las coordenadas de amarillo y azul (b).
- Cálculo del ΔE

2.4.1.2 Análisis de Datos:

- Los valores de ΔE se registran para cada muestra y cada tecnología de impresión.
- Se realizan gráficos de barras que suman los valores de Δ

E de cada muestra experimental, permitiendo visualizar cuáles telas presentan menores y mayores tasas de cambio de color. Los datos cuantitativos obtenidos de los valores de ΔE se analizan y representan gráficamente para facilitar su interpretación.

2.4.1.3 Gráfico de Barras de Cambios de Color por Tecnología de Impresión:

- Cada barra representa el valor total de ΔE para cada tela tras ser sometida a una tecnología de impresión específica.
- El eje X del gráfico muestra los diferentes tipos de telas (Oxford, cuerina, jersey, tul y malla).
- El eje Y representa el valor de ΔE , indicando el cambio total de color.

2.4.1.4 Interpretación de Resultados:

- Telas con menores valores de ΔE presentan una mayor estabilidad de color, indicando que la impresión no alteró significativamente su apariencia.
- Telas con mayores valores de ΔE muestran una mayor variación de color, sugiriendo que la impresión tuvo un impacto más notable.

03

CAPÍTULO

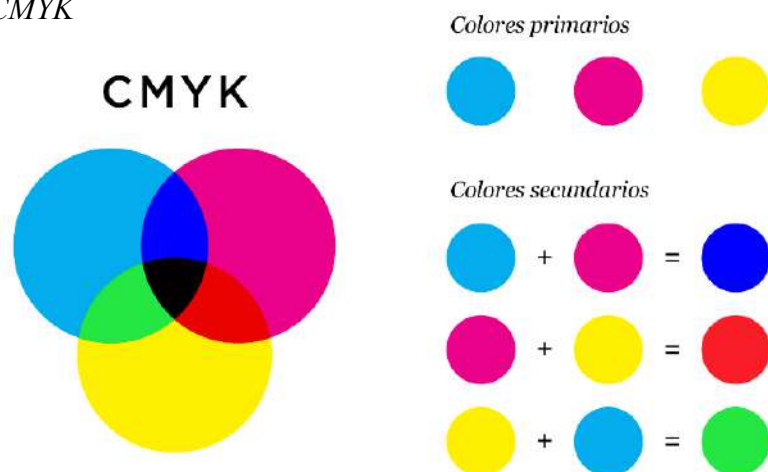
3. EXPERIMENTACIÓN

3.1 Experimentación con impresión UV

En el primer capítulo de esta investigación se definió ciertos parámetros y especificaciones de los archivos que son necesarios para que se puedan imprimir, uno de los más importantes es el de que el archivo debe estar realizado en colores CMYK, por lo cual el diseño empleado para la impresión UV será una composición de líneas con los colores primarios en CMYK correspondientes a Cian (Cyan), Magenta (Magenta), Amarillo (Yellow) y Negro (Black) (Figura 8). El diseño a imprimir debe ser realizado en un programa vectorial, como por ejemplo, Adobe Illustrator.

Figura 8

CMYK



Nota. Imagen de referencia de colores CMYK. Tomado de <https://imborrable.com/blog/rgb-y-cmyk/>

3.1.1 Experimentación

3.1.1.1 Proceso

1. Diseño en programa vectorial: Se crea el diseño seleccionado utilizando un programa vectorial, preparándolo para su posterior impresión UV (Figura 9).

2. Preparación del material textil: Se coloca el material textil sobre la mesa de trabajo en la impresora UV, asegurándose

de que esté listo para recibir la impresión.

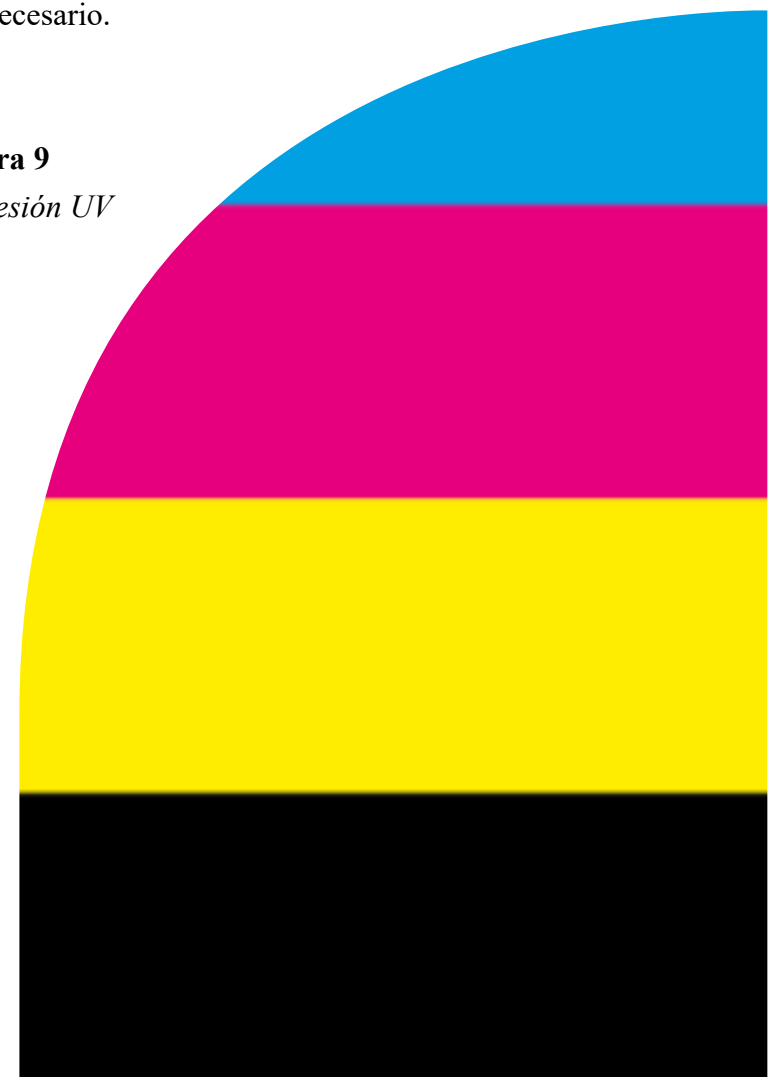
3. Impresión con la impresora digital UV: La impresora digital UV comienza el proceso imprimiendo una capa inicial de color blanco sobre el material textil. Luego, aplica el diseño sobre esta capa base utilizando los tintes seleccionados anteriormente.

4. Exposición a la luz UV: Una vez que el diseño se ha aplicado al material textil, este se expone a la luz ultravioleta para secar la tinta líquida de manera instantánea y asegurar su fijación al sustrato.

5. Acabados adicionales: Después de la impresión, se pueden realizar acabados adicionales al producto para mejorar su calidad, como laminado, corte, plegado u otros procesos según sea necesario.

Figura 9

Impresión UV



Nota. Imagen representativa del diseño para la impresión UV.

3.1.1.2 Experimentación sobre bases textiles

Las muestras experimentales de impresión UV sobre bases textiles se encuentra expresada en la Figura 10.

Figura 10

Experimentación UV



Nota. Impresión UV sobre diferentes bases textiles.

3.2 Impresión 3D

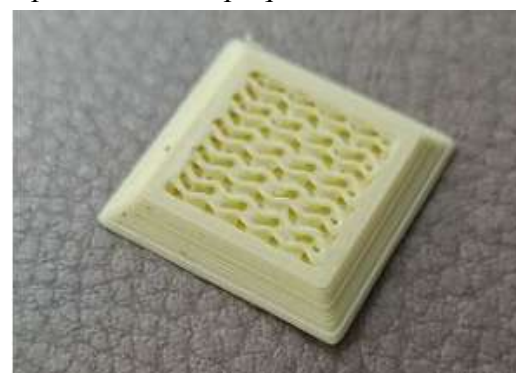
En la investigación de Guillen (2021, p.212) se determina que en entrevistas a 139 de los 150 diseñadores cuencanos emplean apliques como su principal técnica; por esta razón, en la experimentación se realiza el diseño de apliques por medio de la impresión 3D.

Inicialmente se experimenta con apliques con alta cantidad de detalles pero en la impresión no es posible ver los detalles con claridad y el producto final no es de calidad. Después se plantea una forma geométrica que pueda imprimirse de forma rápida y con acabados satisfactorios, llegando a la forma elegida, figuras geométricas rectangulares de base cuadrada con medidas de dos centímetros de lado (Figura 11).

3.2.1 Experimentación

Figura 11

Impresión 3D - applique



Nota. Applique impreso en 3D

3.1.1.1 Proceso

1. Preparación del diseño y del material: Se diseña el modelo tridimensional a imprimir y se selecciona el material adecuado, en este caso PLA (ácido poliláctico), que es comúnmente utilizado en impresión 3D (Figura 12).

2. Intento de impresión directa sobre base textil: Se intenta imprimir directamente el material sobre la base textil, con la expectativa de que se fusione por el calor generado por la impresora y la mesa de trabajo. Sin embargo, esta prueba inicial no es satisfactoria, ya que el material no logra fusionarse adecuadamente con la base textil.

3. Preparación de la mesa de impresión y programación de capas: Se coloca el PLA en la mesa de impresión, donde es posible posicionar hasta 90 piezas separadas. Se programa la impresión para que cada capa tenga un grosor de 2mm.

4. Impresión de las piezas: Se inicia el proceso de impresión 3D, donde cada capa se va depositando sobre la mesa de trabajo siguiendo las especificaciones programadas. Con estas configuraciones, la impresión completa tomará 12 horas y 24 minutos.

5. Retiro de las piezas de la mesa de trabajo: Una vez finalizada la impresión, se retiran las piezas de PLA de la mesa de trabajo de la impresora 3D.

6. Colocación sobre las bases textiles: Finalmente, las piezas impresas se colocan sobre las bases textiles según el diseño deseado, utilizando métodos de fijación o adherencia adecuados para asegurarlas en su lugar.

Figura 12

Impresión 3D



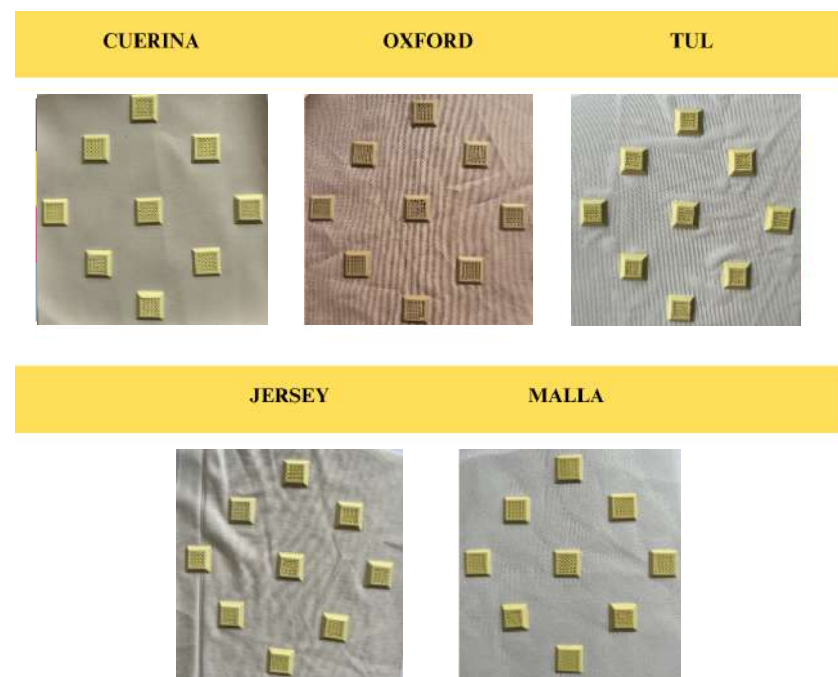
Nota. Representación gráfica del diseño que se imprime en 3D.

3.2.1.2 Experimentación sobre bases textiles

Las muestras experimentales de impresión 3D sobre bases textiles se encuentra expresada en la Figura 13.

Figura 13

Experimentación 3D



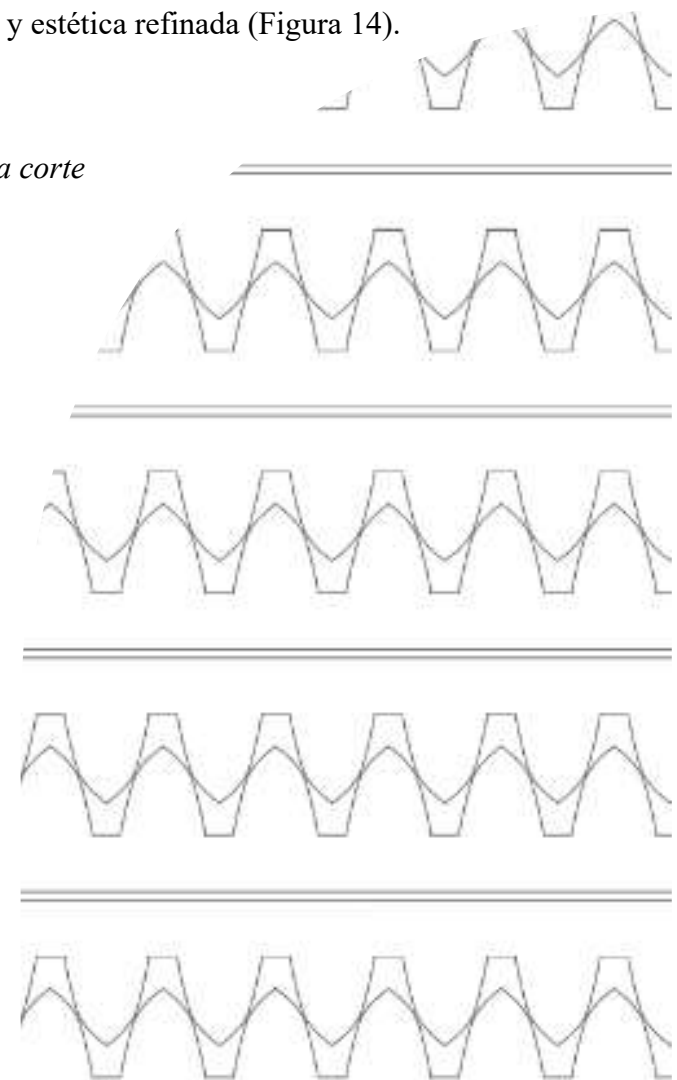
Nota. Experimentación de impresión 3D en distintas bases textiles.

3.3 Termotransferencia con uso de Therm O Web

La experimentación con el uso de Therm O Web ofrece una oportunidad invaluable en el diseño textil. Al crear motivos sobre una base textil y fusionar selectivamente el material en áreas específicas del diseño, se logra una integración única entre los elementos visuales y la textura del tejido. Esta técnica permite una personalización detallada y controlada de los patrones, lo que brinda a los diseñadores una amplia gama de posibilidades creativas. Para este proyecto se decide utilizar el corte láser para cortar los diseños previamente elaborados y asegurar una uniformidad excepcional en la ejecución, lo que resulta en productos finales de alta calidad y estética refinada (Figura 14).

Figura 14

Motivo para corte



Nota. Ilustración representativa de gráfica vectorial usada para la aplicación del Therm O Web.

3.3.1 Experimentación

3.3.1.1 Proceso

1. Corte de las piezas con láser y preparación del material: Se utilizan técnicas de corte láser para cortar las piezas con el motivo deseado.

2. Fusión de la lámina y los motivos: asegurándose que el lado rugoso de la lámina de Therm O Web esté orientado hacia los motivos cortados, se aplica calor y presión utilizando una plancha industrial. La temperatura se ajusta a 90 grados Celsius. El proceso de fusión se realiza durante 15 segundos para asegurar una unión adecuada entre la lámina y los motivos.

3. Retiro del papel de la lámina: una vez que se ha completado el proceso de fusión, se retira cuidadosamente el papel de respaldo de la lámina de Therm O Web.

4. Colocación de los motivos sobre la base textil: se colocan los motivos sobre la base textil de acuerdo con el diseño deseado y el acabado final que se busca obtener.

5. Segunda fusión con la plancha industrial: se vuelve a aplicar calor y presión utilizando la plancha industrial sobre los motivos colocados en la base textil.

3.3.1.2 Experimentación sobre bases textiles

Las muestras experimentales de impresión 3D sobre bases textiles se encuentra expresada en la Figura 15.

Figura 15

Experimentación 3D



Nota. Experimentación del uso de Therm O Web

04

CAPÍTULO

4. PRUEBAS DE CALIDAD

4.1 Solidez del color al frote

Esta prueba se utiliza en las bases textiles que se sometieron a la impresión UV y se excluyen las otras tecnologías debido a que, en el caso de la impresión 3D, la creación de prendas o productos se realiza mediante la superposición de capas de material plástico fundido, lo que no implica la aplicación de color en la superficie de la tela. Por lo tanto, evaluar la solidez del color al frote no tendría sentido en este contexto, ya que no se están aplicando tintes o pigmentos sobre la tela.

La termotransferencia implica la fusión de dos materiales mediante el uso de Therm O Web. En este proceso, el análisis del color se centra en la base textil que está siendo fusionada, aunque este dato no es relevante para la investigación en curso.

La prueba de solidez del color al frote se realiza tanto con el uso de un paño húmedo como con un paño seco (testigo), el uso de un frofímetro. El objetivo de esta prueba radica en determinar la adherencia de colorantes a los distintos textiles valorados a través de la transferencia del color al testigo (Gálvez, 1999, p.117).

4.1.1 Procedimiento

1. De acuerdo a la normativa INNTEX - NMX

-A-073-95 (normativa de pruebas de calidad textil aceptadas por los Estados Unidos Mexicanos) se requieren muestras de las bases textiles a evaluar que tengan una dimensión específica de 14cm de alto por 5cm de ancho. Se utiliza para la evaluación al frote en seco y la otra a la evaluación en húmedo.

2. Los testigos deben tener una medida de 5cm por 5cm además de ser un tejido de algodón de color blanco.

3. El testigo se coloca en el frofímetro con el que se realizará la prueba.

4. Para comenzar la prueba el contador debe estar en cero. A lo largo de la muestra se frota el testigo por un periodo de 20 ciclos (un ciclo consiste en el movimiento continuo, una vez hacia adelante y una hacia atrás).

5. Análisis visual de las muestras testigo a través de una escala de grises y asignación de una puntuación en la escala un análisis cualitativo.

Imágenes del proceso representadas en la Figura 16.



Figura 16

Solidez del color al frote






Nota. Ejecución de la prueba de resistencia del color al frote.

4.1.2 Resultados

Los resultados de la prueba se encuentran representados en la Tabla 8.

Tabla 8

Solidez del color al frote

FOTOGRAFÍA	CÓDIGO	MUESTRA	CALIFICACIÓN	NOMENCLATURA
	UVJ	Impresión UV sobre jersey	2	Insuficiente
	UVM	Impresión UV sobre malla	3	Mínimo admisible
	UVO	Impresión UV sobre oxford	3 - 4	Admisible
	UVT	Impresión UV sobre tul	2 - 3	No admisible
	UVC	Impresión UV sobre cuerina	4 - 5	Satisfactorio

Nota. La tabla muestra los resultados cualitativos obtenidos de la prueba de resistencia del color al frote.

Los resultados obtenidos concluyen que los materiales poco flexibles como la cuerina o la tela oxford que están compuesta por poliéster tienen mayor estabilidad del color, mientras que las telas que tienen algún tipo de elastómero tienden a perder una gran cantidad de tinte al realizar la prueba.

4.2 Solidez del color a la luz

Esta prueba se enfoca en determinar la solidez del color después de exponerse a la luz artificial por un periodo de 6 horas en el equipo luminitester. Al igual que la prueba anterior, esta

prueba se realiza al utilizar la impresión UV y además la impresión 3D. Se excluye la termotransferencia ya que su tecnología se basa en la fusión de una base textil con otra en lugar de aplicar tintes o pigmentos que puedan ser susceptibles a la pérdida de color por exposición a la luz. Dado que el objetivo principal del proyecto es explorar y aplicar tecnologías de fusión de telas para ampliar los límites del diseño textil, la evaluación de la solidez del color a la luz no es relevante ni pertinente en la termotransferencia.

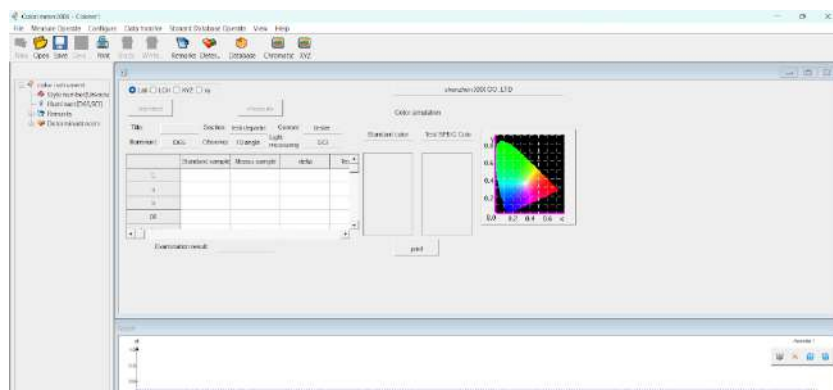
Para esta prueba se considera el valor referente a delta E (dE) ya que este representa el valor total de la diferencia de color considerando valores de cambio de luminocidad (L), ubicación en las coordenadas en rojo y verde (a) y la ubicación de las coordenadas en amarillo y azul (b) (Hiller, 2019). La diferencia total de color esta determinada por la formula:

$$dE = [12 + a2 + b2]^{1/2}$$

4.2.1 Procedimiento

1. Cortar muestras de 8 cm por 12cm.
2. Realizar la primera lectura del color en las muestras originales usando un colorímetro (Figura 17).
3. La muestra debe colocarse en una cartulina negra de 16 por 19.5 centímetros dejando descubierta una franja de la muestra a la luz de la lámpara.
4. Programar el equipo de Luminitester por 6 horas de luz y dejar las muestras expuestas durante ese periodo.
5. Analizar los colores obtenidos luego de la exposición a la luz a través de la lectura con el colorímetro.

Figura 17
Colorímetro



Nota. Imagen representativa del programa utilizado en la lectura de color a través del colorímetro.

4.2.2 Resultados para la impresión UV

Los resultados de la prueba se encuentran representados en la Tabla 9.

Tabla 9

Resultados para la impresión UV - Luz

MUESTRA	CÓDIGO	COLOR	dE
OXFORD CON IMPRESIÓN UV	UVO	CIAN	0.91
		MAGENTA	3.1
		YELLOW	1.8
		BLACK	0.47
CUERINA CON IMPRESIÓN UV	UVC	CIAN	4.51
		MAGENTA	4.51
		YELLOW	5.74
		BLACK	0.58
JERSEY CON IMPRESIÓN UV	UVJ	CIAN	2.62
		MAGENTA	4.21
		YELLOW	5.03
		BLACK	0.71

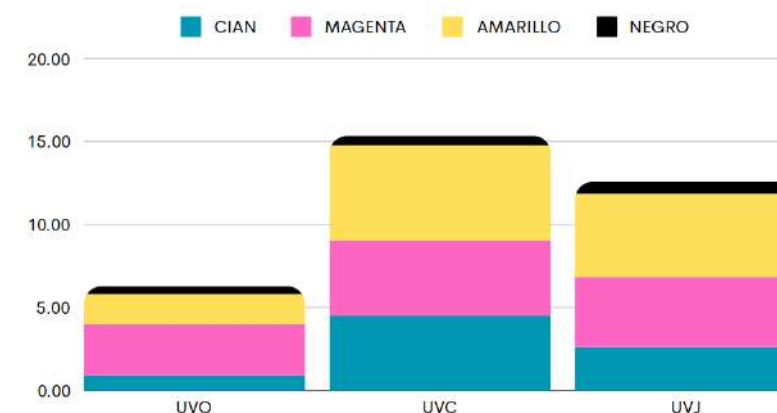
Nota. Tabla de resultados de la prueba de solidez del color a la luz sobre las muestras realizadas con el uso de impresión UV.

Los resultados de la prueba cuantitativa sobre estas bases textiles demuestran que los cambios mas significativos están presentes en los colores amarillo y magenta mientras que el color negro presenta cambios poco apreciables con el equipo. Una vez

realizada una comparación entre los resultados promedio de cada muestra se concluye que la base textil con mejores resultados en esta prueba es Oxford (poli algodón). La representación gráfica de los resultados se exponen en la Figura 18.

Figura 18

Gráfico de cambio a la luz - Impresión UV



Nota. Gráfico de barras con la suma de los valores de cambio en cada base textil.

Es necesario destacar que para esta prueba el uso del colorímetro no fue posible sobre las bases textiles de malla y tul ya que su tejido permite el paso de la luz y el color del material que se encuentra debajo de la muestra por lo cual el análisis con el equipo no es viable.

4.2.3 Resultados de la impresión 3D

Los resultados de la prueba se encuentran representados en la Tabla 10.

Tabla 10

Resultados para la impresión 3D - Luz

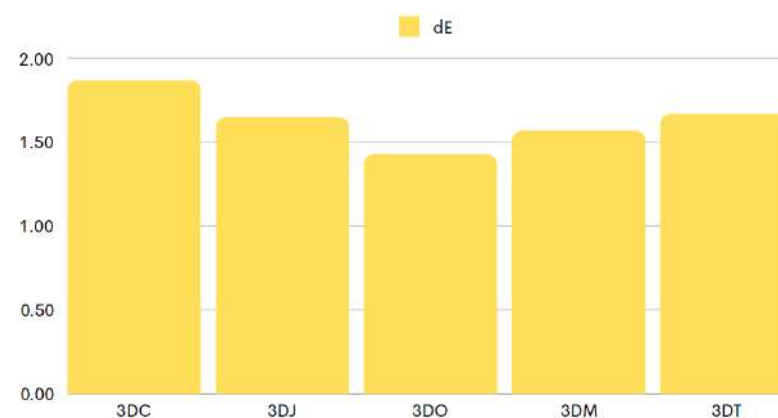
MUESTRA	CÓDIGO	PIEZA	dE
CUERINA CON IMPRESIÓN 3D	3DC	APLIQUE	1.87
JERSEY CON IMPRESIÓN 3D	3DJ	APLIQUE	1.65
OXFORD CON IMPRESIÓN 3D	3DO	APLIQUE	1.43
MALLA CON IMPRESIÓN 3D	3DM	APLIQUE	1.57
TUL CON IMPRESIÓN 3D	3DT	APLIQUE	1.67

Nota. Tabla de resultados de la prueba de solidez del color a la luz en muestras resultantes de la impresión 3D.

Los resultados obtenidos en esta prueba destacan que el filamento usado en el proceso de impresión presenta un desgaste luego de ser expuesto a la luz durante 6 horas sin embargo el cambio presentado destaca a Oxford nuevamente como mejor base textil. Resultados representados gráficamente en la Figura 19.

Figura 19

Gráfico de cambio a la luz - Impresión 3D



Nota. Gráfico de barras con los valores de cambio en cada base textil.

4.3 Solidez del color al lavado

Para esta prueba el objetivo principal es el de determinar la resistencia que tiene una base textil al pasar por el proceso de lavado doméstico a temperaturas que no excedan los 70° Celsius. En este análisis se pondrán a prueba las muestras obtenidas por la impresión 3D y la impresión UV, las muestras de termotransferencia se obviaron en esta prueba debido a que, como se mencionó con anterioridad, los datos obtenidos en este caso serían poco pertinentes para los objetivos de esta investigación.

4.3.1 Procedimiento

1. Preparar una tela testigo en dimensiones de 4 cm por 10cm con un tejido multifibra (una tela multifibra podría incluir fibras como algodón, poliéster, nylon, acrílico, lana, entre otras, en diferentes proporciones) del mismo tamaño.

2. Colocar una muestra de la base textil en medio de las dos telas mencionadas en el punto anterior y coser en uno de los extremos pequeños. Asegurarse que el tejido multifibra esté al derecho de la muestra a analizar.

3. Lavar las muestras en una máquina de lavado a 50° Celsius por al menos 45 minutos.

4. Secar al aire las muestras para su posterior análisis.

4.3.2 Resultados de impresión UV

Los resultados de la prueba se encuentran representados en la Tabla 11.

Tabla 11

Resultados para la impresión UV - Lavado

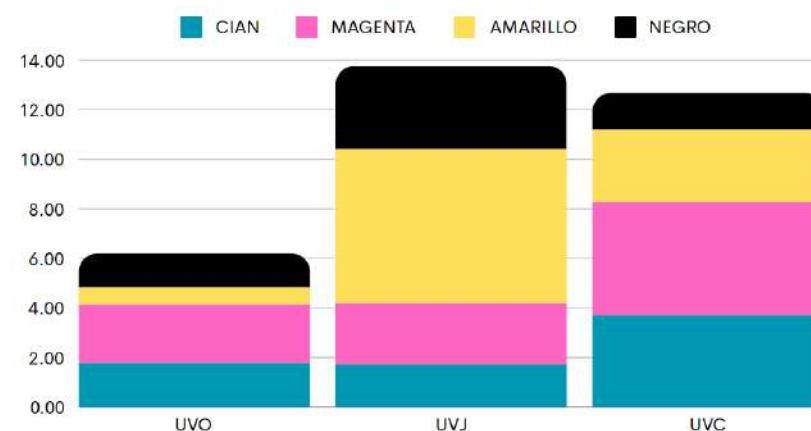
MUESTRA	CÓDIGO	COLOR	dE
OXFORD CON IMPRESIÓN UV	UVO	CIAN	1.78
		MAGENTA	2.37
		YELLOW	0.69
		BLACK	1.36
CUERINA CON IMPRESIÓN UV	UVC	CIAN	1.73
		MAGENTA	2.46
		YELLOW	6.24
		BLACK	3.33
JERSEY CON IMPRESIÓN UV	UVJ	CIAN	3.7
		MAGENTA	4.56
		YELLOW	2.95
		BLACK	1.47

Nota. Tabla de resultados de las muestras realizadas con impresión UV sometidas a un lavado doméstico.

Esta prueba de calidad reveló que la técnica de impresión UV tiene una resistencia admisible cuando pasa por procesos de lavado, destacando principalmente a la base textil Oxford, la cual obtuvo la mejor calificación. Dado a que el equipo de análisis debía ser colocado directamente sobre la tela no fue posible realizar el análisis sobre tul y malla, ya que por la naturaleza de su tejido no era viable. Resultados representados gráficamente en la Figura 20.

Figura 20

Gráfico de cambio al lavado - Impresión UV



Nota. Gráfico de barras con la suma de los valores de cambio en cada base textil.

4.3.3 Resultados de la impresión 3D

Los resultados de la prueba se encuentran representados en la Tabla 12.

Tabla 12

Resultados para la impresión 3D - Lavado

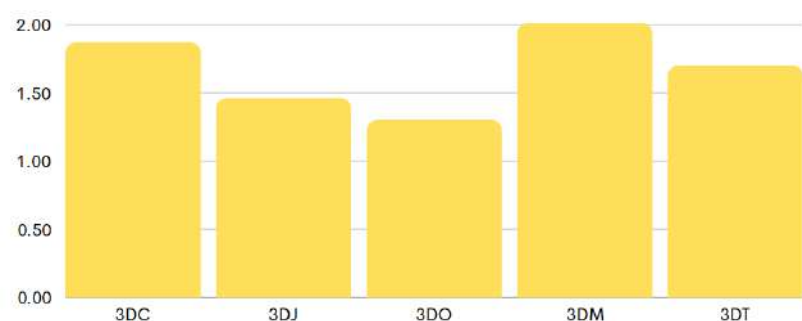
MUESTRA	CÓDIGO	PIEZA	dE
CUERINA CON IMPRESIÓN 3D	3DC	APLIQUE	1.87
JERSEY CON IMPRESIÓN 3D	3DJ	APLIQUE	1.46
OXFORD CON IMPRESIÓN 3D	3DO	APLIQUE	1.3
MALLA CON IMPRESIÓN 3D	3DM	APLIQUE	2.01
TUL CON IMPRESIÓN 3D	3DT	APLIQUE	1.7

Nota. Tabla de resultados de las muestras realizadas con impresión 3D sometidas a un lavado doméstico.

El filamento utilizado para la concentración de estas muestras muestra una resistencia considerable a procesos de lavado domestico en donde, una vez más, la tela Oxford sobresale ante las demás en términos de color y resistencia a distintos procesos de uso cotidiano del textil. Resultados representados gráficamente en la Figura 21.

Figura 21

Gráfico de cambio al lavado - Impresión 3D



Nota. Gráfico de barras con los valores de cambio en cada base textil.

4.4 Resistencia a la Tracción

Esta prueba busca establecer la resistencia de un textil al aplicar fuerza sobre éste hasta el punto de llegar a la rotura, para esto se realiza con el método de la tira. Esta prueba se aplica a todas las tecnologías de esta investigación ya que pese a que la prueba no se debería aplicar a textiles recubiertos con hules y plásticos, para esta investigación resulta prudente agregar los resultados de esta prueba aplicada a las muestras con impresión 3D.

Tabla 13 representa las calificaciones y su equivalente cuantitativo.

Tabla 13

Tracción calificación

RESISTENCIA	NO SATISFACTORIO	MINIMO ADMISIBLE	ADMISIBLE	SATISFACTORIO
Kg*ms2	98.1 N	196.2N	294.3 N	392.4 N

Nota. Tabla de calificaciones en función a la resistencia de cada muestra.

4.4.1 Procedimiento

1. De acuerdo a la normativa las muestras textiles para esta prueba deben ser de 20cm de largo por 4cm de ancho. Dichas muestras deben tener un dobladillo en los lados más pequeños para colocar una varilla con la finalidad de tener una tensión uniforme en todo el textil.

2. En uno de los extremos que tienen las varillas es necesario colocar una herramienta en forma de gancho que permite colocar pesas. Las pesas deben colocarse de manera manual y progresiva hasta registrar la rotura.

3. Con el uso de una balanza registrar el peso en Kg con el cual llegan a romperse las muestras.

4. Con el uso de la fórmula $N = (Kg)(m/s^2)$ en donde N corresponde a Newtons, Kg al peso en Kilogramos y m/s² corresponde a la aceleración, en este caso la gravedad (9.81), el resultado en Newtons responde a la resistencia a la tracción.

4.4.2 Resultados de la impresión UV

Una vez realizadas las mediciones de peso en el cual las muestras se rompieron es posible aplicar esta dato sobre la ecuación correspondiente y determinar la resistencia a la tracción en cada una de las bases textiles.

Los resultados de la prueba se encuentran representados en la Tabla 14.

Tabla 14

Resultados para la impresión UV

MUESTRA	CÓDIGO	ECUACIÓN	RESULTADO	CALIFICACIÓN
CUERINA CON IMPRESIÓN UV	UVC	$N=25 \text{ KG} \cdot 9.81 \text{ M/S}^2$	255 N	MÍNIMO ADMISIBLE
JERSEY CON IMPRESIÓN UV	UVJ	$N=40 \text{ KG} \cdot 9.81 \text{ M/S}^2$	392.4	SATISFACTORIO
OXFORD CON IMPRESIÓN UV	UVO	$N=45 \text{ KG} \cdot 9.81 \text{ M/S}^2$	441.45 N	SATISFACTORIO
MALLA CON IMPRESIÓN UV	UVM	$N=20 \text{ KG} \cdot 9.81 \text{ M/S}^2$	196.2 N	MÍNIMO ADMISIBLE
TUL CON IMPRESIÓN UV	UVT	$N=30 \text{ KG} \cdot 9.81 \text{ M/S}^2$	294.3 N	ADMISIBLE

Nota. Tabla de resultados de muestras de impresión UV sometidas a la prueba de resistencia a la tracción.

Esta prueba concluye que las experimentaciones resultantes del uso de la impresión UV son mayoritariamente aceptables y ninguna de las muestras revela una calificación por debajo de lo mínimo admisible, es decir todas soportan una fuerza superior o igual a 196.2 N. Además, se destaca la experimentación con Jersey debido a ser la que presenta mayor resistencia con un resultado de 441.45 N, siendo las únicas, junto con Oxford, que sobrepasan los valores satisfactorios de la prueba.

4.4.3 Resultados de la impresión 3D

Para esta tecnología no se analiza directamente el momento de la rotura del textil sino el momento en el que los apliques pierdan su posición y caigan debido a la elongación del textil. Si bien es cierto que la prueba de resistencia a la tracción se centra en la rotura, para esta investigación y análisis en particular se examina el instante que el textil pierde forma y pierde sus elementos pese a que no exista una rotura (Tabla 15).

Tabla 15

Resultados para la impresión 3D - Tracción

MUESTRA	CÓDIGO	ECUACIÓN	RESULTADO	CALIFICACIÓN
CUERINA CON IMPRESIÓN 3D	3DC	N=10 KG*9.81M/S2	98.1 N	NO SATISFACTORIO
OXFORD CON IMPRESIÓN 3D	3DO	N=15 KG*9.81M/S2	147.15 N	NO SATISFACTORIO
JERSEY CON IMPRESIÓN 3D	3DJ	N=10 KG*9.81M/S2	98.1 N	NO SATISFACTORIO
TUL CON IMPRESIÓN 3D	3DT	N=5 KG*9.81M/S2	49.05 N	NO SATISFACTORIO
MALLA CON IMPRESIÓN 3D	3DM	N=5 KG*9.81M/S2	49.05 N	NO SATISFACTORIO

Nota. Tabla de resultados de impresión 3D sometidas a la prueba de resistencia a la tracción.

Luego de realizar la prueba se observa que esta tecnología no resulta apta para su uso en forma de apliques ya que al aplicar fuerza estos llegan a desprenderse de la base textil dejando insertible al textil en la mayoría de casos. Todas las bases textiles tienen una calificación no satisfactoria.

4.4.4 Resultados de la termotransferencia

En la prueba de calidad para esta tecnología se busca hacer una medición del momento en el que la fuerza aplicada sobre el textil consigue desprender las partes fusionadas a la base por medio del material Therm O Web (Tabla 16).

Tabla 16

Resultados de la termotransferencia - Tracción

MUESTRA	CÓDIGO	ECUACIÓN	RESULTADO	CALIFICACIÓN
CUERINA CON THERM O WEB	TC	N=7 KG*9.81M/S2	68.67 N	NO SATISFACTORIO
OXFORD CON THERM O WEB	TO	N=5 KG*9.81M/S2	49.05 N	NO SATISFACTORIO
JERSEY CON THERM O WEB	TJ	N=5 KG*9.81M/S2	49.05 N	NO SATISFACTORIO
TUL CON THERM O WEB	TT	N=2 KG*9.81M/S2	19.62 N	NO SATISFACTORIO
MALLA CON THERM O WEB	TM	N=7 KG*9.81M/S2	68.67 N	NO SATISFACTORIO

Nota. Tabla de resultados de termotransferencia en la prueba de resistencia a la tracción.

Los datos obtenidos señalan que la tecnología con uso de Therm O Web no es recomendable en prendas de uso cotidiano ya que la calificación obtenida en esta prueba se encuentra por debajo de los estándares de calidad admisibles.

4.5 Estabilidad dimensional

En esta prueba se busca determinar si las muestras varían de tamaño. En este proyecto se destaca la pertinencia del análisis de estos resultados en todas las tecnologías aplicadas.

En esta prueba se usa la Tabla 15 a continuación para atribuir una calificación a cada uno de los resultados obtenidos en las muestras. Tabla 17 representa las calificaciones y su equivalente cuantitativo.

Tabla 17

Estabilidad dimensional

CALIFICACIÓN	NO SATISFACTORIO	MINIMO ADMISIBLE	ADMISIBLE	SATISFACTORIO
PUNTUACIÓN	>3	2-3	1-2	<1

Nota. Tabla de calificaciones en función a la estabilidad de cada muestra.

4.5.1 Procedimiento

1. De acuerdo a la normativa(NMX -A-051-70) se debe preparar una muestra para la prueba de estabilidad dimensional, la cual debe tener 28 cm a cada lado.

2. Desde el centro de la muestra marcar puntos a 12.5cm tanto en los extremos verticales como horizontales.

3. Se realiza un lavado a la muestra en una lavadora casera a 38°Celsius.

4. Realizar mediciones para comparar las medidas antes y después del lavado.

5. Empleando la fórmula $(MO - MF / MO) * 100$ en donde MO = medidas original y MF= medida final, es importante realizar esta medición tanto en la urdimbre como en la trama (Tabla 18).

4.5.2 Resultados para la impresión UV

Tabla 18

Resultados para la impresión UV - Dimensiones

MUESTRA	CÓDIGO	ECUACIÓN	RESULTADO PROMEDIO	CALIFICACIÓN
CUERINA CON IMPRESIÓN UV	UVG	URDIMBRE: $R = (28 - 27.928) * 100$ TRAMA: $R = (28 - 2828) * 100$	0.36	SATISFACTORIO
OXFORD CON IMPRESIÓN UV	UVO	URDIMBRE: $R = (28 - 27.528) * 100$ TRAMA: $R = (28 - 26.528) * 100$	3.58	NO SATISFACTORIO
JERSEY CON IMPRESIÓN UV	UVJ	URDIMBRE: $R = (28 - 27.328) * 100$ TRAMA: $R = (28 - 27.528) * 100$	2.15	MÍNIMO ADMISIBLE
TUL CON IMPRESIÓN UV	UVT	URDIMBRE: $R = (28 - 27.628) * 100$ TRAMA: $R = (28 - 27.228) * 100$	2.15	MÍNIMO ADMISIBLE
MALLA CON IMPRESIÓN UV	UVM	URDIMBRE: $R = (28 - 27.628) * 100$ TRAMA: $R = (28 - 26.828) * 100$	2.86	MÍNIMO ADMISIBLE

Nota. Tabla de resultados de termotransferencia sometidas a la prueba de resistencia a la tracción.

Los resultados de la prueba muestran que todas las bases textiles pasan la evaluación con calificaciones aceptables con la excepción de una, la tela Oxford obtiene una calificación en promedio de 3.58 dejándola con resultados inaceptables para la prueba. Estos datos revelan que el uso de esta tecnología es posible y mayoritariamente tendrá resultados favorables para el proceso de diseño.

4.2 Resumen de resultados

Luego de concluir las pruebas de calidad, estas se clasifican y comparan entre ellas, tomando en consideración los distintos resultados obtenidos. La Tabla 19 muestra un resumen de las conclusiones de cada prueba, separándolas por base textil. Además, la Tabla 19 incluye una columna de clasificación para visualizar la comparación de resultados entre diferentes bases textiles sometidas a la misma tecnología y prueba de calidad. La clasificación está ordenada del 1 al 5, siendo 1 el mejor resultado en la prueba y 5 el peor. Cabe destacar que aquellas bases textiles que obtuvieron el mismo resultado comparten el mismo valor en la escala.

Tabla 19

Resumen de resultados de pruebas de calidad

BASE TEXTIL	COMPOSICIÓN	TECNOLOGÍA	RESULTADO	CLASIFICACIÓN		
OXFORD	POLI - ALGODÓN (65% POLIÉSTER - 35% ALGODÓN)	IMPRESIÓN UV	Solidez del color al frote: resultados admisibles.	2°		
			Solidez del color a la luz: resultados satisfactorios.	1°		
			Solidez del color al lavado: resultados satisfactorios.	1°		
			Resistencia a la tracción: resultado satisfactorio.	2°		
			Estabilidad dimensional: resultado no satisfactorio.	5°		
		IMPRESIÓN 3D	Solidez del color a la luz: resultados satisfactorios.	1°		
			Solidez del color al lavado: resultados satisfactorios.	1°		
			Resistencia a la tracción: resultado no satisfactorio.	1°		
		THERM O WEB	Resistencia a la tracción: resultado no satisfactorio.	4°		
JERSEY	100% ALGODÓN	IMPRESIÓN UV	Solidez del color al frote: resultados insuficientes.	5°		
			Solidez del color a la luz: resultados aceptables.	2°		
			Solidez del color al lavado: resultados insatisfactorios.	5°		
			Resistencia a la tracción: resultado satisfactorio.	1°		
			Estabilidad dimensional: resultado no satisfactorio.	2°		
		IMPRESIÓN 3D	Solidez del color a la luz: resultados aceptables.	3°		
			Solidez del color al lavado: resultados aceptables.	2°		
			Resistencia a la tracción: resultado no satisfactorio.	2°		
		THERM O WEB	Resistencia a la tracción: resultado no satisfactorio.	3°		
MALLA	100% POLIÉSTER	IMPRESIÓN UV	Solidez del color al frote: resultados mínimo admisible.	5°		
			Resistencia a la tracción: resultado admisible.	3°		
			Estabilidad dimensional: resultado no satisfactorio.	3°		
		IMPRESIÓN 3D	Solidez del color a la luz: resultados aceptables.	2°		
			Solidez del color al lavado: resultados insuficientes.	5°		
			Resistencia a la tracción: resultado no satisfactorio.	5°		
		THERM O WEB	Resistencia a la tracción: resultado no satisfactorio.	1°		
		TUL	100% POLIÉSTER	IMPRESIÓN UV	Solidez del color al frote: resultados no admisibles.	4°
					Resistencia a la tracción: resultado mínimo admisible.	4°
Estabilidad dimensional: resultado no satisfactorio.	2°					
IMPRESIÓN 3D	Solidez del color a la luz: resultados insuficientes.			4°		
	Solidez del color al lavado: resultados insuficientes.			5°		
	Resistencia a la tracción: resultado no satisfactorio.			5°		
THERM O WEB	Resistencia a la tracción: resultado no satisfactorio.			5°		

BASE TEXTIL	COMPOSICIÓN	TECNOLOGÍA	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
CUERINA	100% POLIÉSTER	IMPRESIÓN UV	Solidez del color al frote: resultados satisfactorios.	1°
			Solidez del color a la luz: resultado no satisfactorio.	3°
			Solidez del color al lavado: resultado mínimo admisible.	2°
			Resistencia a la tracción: resultado mínimo admisible.	3°
			Estabilidad dimensional: resultado satisfactorio.	1°
		IMPRESIÓN 3D	Solidez del color a la luz: resultados admisibles.	5°
			Solidez del color al lavado: resultado mínimo admisible.	4°
			Resistencia a la tracción: resultado no satisfactorio.	2°
		THERM O WEB	Resistencia a la tracción: resultado no satisfactorio.	1°

Nota. Tabla resumen de pruebas de calidad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El presente estudio ha proporcionado una visión integral sobre el impacto de tres tecnologías de impresión y aplicación en textiles: la impresión UV, la impresión 3D y la termotransferencia con Therm O Web. A través de pruebas de calidad exhaustivas, se han obtenido resultados significativos que permiten el análisis de la viabilidad y el rendimiento de cada tecnología en el diseño textil.

En primer lugar, los hallazgos de la experimentación con impresión UV han demostrado la importancia de la preparación adecuada del diseño y la selección cuidadosa de tintes para lograr resultados óptimos. Si bien algunas bases textiles, como la cuerna y el oxford, mostraron una mayor estabilidad del color, otras, como el tul y la malla, revelaron una menor resistencia a la exposición a la luz y al frote.

Por otro lado, la experimentación con impresión 3D reveló desafíos significativos en términos de resistencia a la tracción, especialmente en bases textiles flexibles como el jersey y el tul. Si bien la tecnología de impresión 3D ofrece oportunidades innovadoras en el diseño de apliques, los resultados indican que es necesario mejorar la adhesión de los elementos impresos a la base textil para garantizar su durabilidad.

En cuanto a la termotransferencia con Therm O Web, los resultados de las pruebas de resistencia al lavado sugieren que esta tecnología puede ser adecuada para aplicaciones específicas, pero puede no ser la más adecuada para prendas de uso cotidiano debido a su menor resistencia a la tracción.

En general, este estudio destaca la importancia de considerar múltiples factores, como la naturaleza del material base, la preparación del diseño y los procesos de aplicación, al seleccionar y aplicar tecnologías en el diseño textil. Además, resalta la necesidad de seguir investigando y desarrollando nuevas técnicas que permitan mejorar la calidad, durabilidad y funcionalidad de los textiles impresos, contribuyendo así al avance continuo del campo del diseño textil.

Recomendaciones

Para aquellos que buscan replicar el proyecto o producir muestras experimentales utilizando tecnologías como la impresión UV, la impresión 3D y la termotransferencia en el diseño textil, es esencial comprender en detalle cada una de estas tecnologías antes de comenzar. Conocer las ventajas, limitaciones y requisitos específicos de aplicación de cada tecnología ayudará a tomar decisiones informadas durante el proceso.

Una selección cuidadosa de los materiales base es fundamental para el éxito del proyecto. Se deben considerar las propiedades de los textiles, como la flexibilidad, la porosidad y la composición de fibras, al elegir la tecnología de impresión más adecuada para cada aplicación.

La preparación del diseño también juega un papel crucial en el proceso. Utilizar programas de diseño adecuados, como Adobe Illustrator para la impresión UV y software de modelado 3D para la impresión 3D, permitirá crear diseños precisos y de alta calidad. Es importante preparar los archivos según las especificaciones técnicas requeridas para cada tecnología.

Antes de escalar la producción a gran escala, se recomienda realizar pruebas exhaustivas de calidad en muestras experimentales. Estas pruebas incluyen la evaluación de la resistencia al frote, la solidez del color a la luz y al lavado, la resistencia a la tracción y la estabilidad dimensional. Identificar posibles problemas y optimizar los procesos de producción en esta etapa inicial ayudará a garantizar resultados consistentes y de alta calidad en la producción a gran escala.

Además, es importante capacitarse adecuadamente en el manejo de las tecnologías de impresión y aplicación seleccionadas. Aprender sobre las mejores prácticas de operación, mantenimiento y seguridad maximizará la eficiencia y minimizará los riesgos durante el proceso de producción.

Explorar oportunidades de colaboración con profesionales de la industria, instituciones educativas y centros de investigación también puede ser beneficioso. Acceder a recursos adicionales, conocimientos especializados y nuevas ideas puede enriquecer el proyecto y facilitar su éxito.

Por último, es fundamental mantenerse al tanto de los avances tecnológicos y las tendencias emergentes en el campo del diseño textil. Experimentar con nuevas técnicas, materiales y aplicaciones permitirá a los diseñadores y fabricantes mantenerse relevantes y competitivos en un mercado en constante evolución.

ANEXOS

ANEXO 1

FICHA DE PROVEEDOR

TECNOLOGÍA: Impresión UV		PROVEEDOR: BURUNDANGA	
TIPO DE ARCHIVO: Vectoril, PDF		PRECIO: Mesa de trabajo de 40 – 70cm de 7 a 12 dolares dependiendo del material	
PROCESO: <ul style="list-style-type: none"> Diseño, preferiblemente en capas vectoriales El material se coloca sobre la cama plana Primera capa de color blanco Capa de color Barniz 		UBICACIÓN: Av. Unidad Nacional, Cuenca 010167	
MATERIAL UTILIZADO: <ul style="list-style-type: none"> Tintas CMYK Materiales de base del diseño 		ESPECIFICACIONES DE ARCHIVO Tomar en cuenta la mesa de trabajo y considerar que en ciertas bases textiles el color se opaca	
HORARIO DE ATENCIÓN Lunes – Viernes: 8 a.m – 6:30p.m		RECOMENDACIONES: No menciona ninguna	
TIEMPO DE ENTREGA 24 horas en promedio		TIPO DE PRODUCTOS TEXTILES Se limita a cueros y cuerinas	
		CLIENTES FRECUENTES Marca de zapatos anonima	

Ficha 1: Burundanga, Autoria propia 2024

FICHA DE PROVEEDOR

TECNOLOGÍA: Impresión UV		PROVEEDOR: CREANDO PUBLICIDAD	
TIPO DE ARCHIVO: Vectorial		PRECIO: Mesa de trabajo de 90 por 60 cm a 15 dolares aproximadamente	
PROCESO: <ul style="list-style-type: none"> Diseño, preferiblemente en capas vectoriales El material se coloca sobre la cama plana Primera capa de color blanco Capa de color Barniz 		UBICACIÓN: Av. de las Américas, y, Cuenca 010201	
MATERIAL UTILIZADO: <ul style="list-style-type: none"> Tintas CMYK Materiales de base del diseño 		ESPECIFICACIONES DE ARCHIVO Separ las capas en colores	
HORARIO DE ATENCIÓN Lunes – Viernes: 8 a.m – 5:30p.m		RECOMENDACIONES: No menciona ninguna	
TIEMPO DE ENTREGA 24 horas en promedio		TIPO DE PRODUCTOS TEXTILES Se limita a cueros y cuerinas	
		CLIENTES FRECUENTES 7P Producción Productos & Producción Publicitaria	

Ficha 2: Creando publicidad, Autoria propia 2024

FICHA DE PROVEEDOR

TECNOLOGÍA: Impresión 3D		PROVEEDOR: Project 3D	
TIPO DE ARCHIVO: SLT		PRECIO: 2.75 la hora de impresión sin material	
PROCESO: <ul style="list-style-type: none"> Diseño en programa 3D Agregar soportes si es el caso Pasar el archivo a programa de impresión Reemover los soportes de la impresión dar un tratamiento post impresión 		UBICACIÓN: Gonzalo cordero Davila, y, Cuenca	
MATERIAL UTILIZADO: <ul style="list-style-type: none"> Filamento TPU, poliuretano termoplástico para textiles PLA (ácido poliláctico) PETG (tereftalato de polietileno glicol) 		ESPECIFICACIONES DE ARCHIVO Debe ser un diseño CAD, con especificaciones de diseño volumetrico.	
HORARIO DE ATENCIÓN Lunes – Viernes: 9 a.m – 7p.m		RECOMENDACIONES: Uno de los programas más completos y por lo tanto recomendables es Inventor profesional.	
TIEMPO DE ENTREGA Dos días en promedio		TIPO DE PRODUCTOS TEXTILES Suelas de zapatos	
		CLIENTES FRECUENTES Marca de Zapatos anonima	

Ficha 3: Project 3D, Autoria propia 2024

FICHA DE PROVEEDOR

TECNOLOGÍA: Impresión 3D		PROVEEDOR: SIM3D	
TIPO DE ARCHIVO: SLT		PRECIO: 100 gm de material tendran un coste entre 15 – 20 dolares	
PROCESO: <ul style="list-style-type: none"> Diseño en programa 3D Agregar soportes si es el caso Pasar el archivo a programa de impresión Reemover los soportes de la impresión dar un tratamiento post impresión 		UBICACIÓN: Av. González Suárez, Cuenca 010104	
MATERIAL UTILIZADO: <ul style="list-style-type: none"> Filamento TPU, poliuretano termoplástico para textiles PLA (ácido poliláctico) El cliente puede traer el material a preferencia 		RECOMENDACIONES: Una base textil con alta porosidad genera mejores resultados	
HORARIO DE ATENCIÓN Horarios flexibles		ESPECIFICACIONES DE ARCHIVO Uno de los programas más completos y por lo tanto recomendables es Inventor profesional.	
TIEMPO DE ENTREGA Cuatro horas a un día		TIPO DE PRODUCTOS TEXTILES Camiseta	
		CLIENTES FRECUENTES Marca anonima	

Ficha 4: Sim3D, Autoria propia 2024

FICHA DE PROVEEDOR

TECNOLOGÍA: Termotransferencia – DTF		PROVEEDOR: BURUNDANGA	
TIPO DE ARCHIVO: Vectoril, PDF		PRECIO: Lamina de tamaño de la mesa de trabajo a 5 dolares	
PROCESO: <ul style="list-style-type: none"> Diseño, preferiblemente en capas vectoriales El material se imprime Se transfiere el diseño a un textil a través de calor 		UBICACIÓN: Av. Unidad Nacional, Cuenca 010167	
MATERIAL UTILIZADO: <ul style="list-style-type: none"> Impresion DTF Base textil Papel adhesivo 		ESPECIFICACIONES DE ARCHIVO Tomar en cuenta la mesa de trabajo y considerar que en ciertas bases textiles el color se opaca	
HORARIO DE ATENCIÓN Lunes – Viernes: 8 a.m – 6:30p.m		RECOMENDACIONES: No menciona ninguna	
TIEMPO DE ENTREGA 24 horas en promedio		TIPO DE PRODUCTOS TEXTILES Aplicable a cualquier base textil	
		CLIENTES FRECUENTES Sin notoriedad de ninguna marca	

Ficha 5: Burundanga, Autoria propia 2024

FICHA DE PROVEEDOR

TECNOLOGÍA: Therm o Web		PROVEEDOR: GOGO	
TIPO DE ARCHIVO: no aplica		PRECIO: 3.50 dolares la lamina de un metro	
PROCESO: <ul style="list-style-type: none"> Colocar primer lado de la lámina con la tela Funcional con una plancha Cortar la forma que tendrá la pieza sobrepuesta Colocar la pieza sobre la nueva base textil Fusionar 		UBICACIÓN: 4X2V+X5P, General Torres, Cuenca	
MATERIAL UTILIZADO: <ul style="list-style-type: none"> Therm o Web 		ESPECIFICACIONES DE ARCHIVO No aplica	
HORARIO DE ATENCIÓN Lunes – Viernes: 8 a.m – 5:30p.m		RECOMENDACIONES: No menciona ninguna	
TIEMPO DE ENTREGA Entrega inmediata		TIPO DE PRODUCTOS TEXTILES Cualquier base textil	
		CLIENTES FRECUENTES No menciona	

Ficha 6: Gogo, Autoria propia 2024

FICHA DE PROVEEDOR	
TECNOLOGÍA: Therm o Web	PROVEEDOR: BAZAR SALAMEA
TIPO DE ARCHIVO: no aplica	PRECIO: 4 dolares la lamina de un metro
PROCESO: <ul style="list-style-type: none"> Colocar primer lado de la lámina con la tela Funcional con una plancha Cortar la forma que tendrá la pieza sobrepuesta Colocar la pieza sobre la nueva base textil Fusionar 	UBICACIÓN: C. Gran Colombia, Cuenca ESPECIFICACIONES DE ARCHIVO No aplica
MATERIAL UTILIZADO:	RECOMENDACIONES:
<ul style="list-style-type: none"> Therm o Web 	No menciona ninguna
	TIPO DE PRODUCTOS TEXTILES
	Cualquier base textil
HORARIO DE ATENCIÓN	TIEMPO DE ENTREGA
Lunes - Viernes: 9 a.m - 7:30p.m	Entrega inmediata
	CLIENTES FRECUENTES
	No menciona

Ficha 7: Bazar Salamea, Autoria propia 2024

ANEXO 2

Datos de proveedores:

Burundanga

Ubicación: Av. Unidad Nacional, Cuenca 010167

Horario de atención: Lunes - Viernes: 8am - 6:30pm

Tiempo de entrega: 24 horas en promedio.

CREANDO PUBLICIDAD

Ubicación: Av. de las Américas, y, Cuenca 010201

Horario de atención: Lunes - Viernes: 8am - 5:30pm

Tiempo de entrega: 24 horas en promedio.

Project 3D

Ubicación: Gonzalo cordero Davila, y, Cuenca

Horario de atención: Lunes - Viernes: 9am - 7pm

Tiempo de entrega: Dos días en promedio

SIM3D

Ubicación: Av. González Suárez, Cuenca 010104

Horario de atención: Horarios flexibles

Tiempo de entrega: Cuatro horas a un día

Burundanga / DTF

Ubicación: Av. Unidad Nacional, Cuenca 010167

Horario de atención: Lunes - Viernes: 8am - 6:30pm

Tiempo de entrega: 24 horas en promedio.

Gogo

Ubicación: 4X2V+X5P, General Torres, Cuenca

Horario de atención: Lunes - Viernes: 9am - 6:30pm

Tiempo de entrega: Entrega inmediata

Bazar Salamea

Ubicación: C. Gran Colombia, Cuenca

Horario de atención: Lunes - Viernes: 9am - 7:30pm

Tiempo de entrega: Entrega inmediata

ANEXO 3

<p>1. Nombre</p> <p>Texto de respuesta corta</p>	<input type="checkbox"/> Organza	<input type="checkbox"/> Sublimado
<p>2. Nombre comercial</p> <p>Texto de respuesta corta</p>	<input type="checkbox"/> Lino	<input type="checkbox"/> Vinil
<p>3. ¿Cuales son las bases textiles que más utiliza? *</p> <p><input type="checkbox"/> Viscosa</p> <p><input type="checkbox"/> Tui</p> <p><input type="checkbox"/> Terciopelo</p> <p><input type="checkbox"/> Tela camiseta</p> <p><input type="checkbox"/> Tejido 100% pollester</p> <p><input type="checkbox"/> Microfibra</p> <p><input type="checkbox"/> Tapatío</p> <p><input type="checkbox"/> Tafetán</p> <p><input type="checkbox"/> Randa</p> <p><input type="checkbox"/> Podesua</p> <p><input type="checkbox"/> Paño</p> <p><input type="checkbox"/> Pana</p>	<input type="checkbox"/> Lana	<input type="checkbox"/> Plizado
	<input type="checkbox"/> Jersey	<input type="checkbox"/> Corte laser
	<input type="checkbox"/> Jean	<input type="checkbox"/> Otra...
	<input type="checkbox"/> Jabón	<p>5. ¿Conoce de la impresion 3D? *</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p>
	<input type="checkbox"/> Jacquard	<p>6. ¿Conoce de la impresion UV? *</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p>
	<input type="checkbox"/> Guipuir	<p>7. ¿Conoce de la termo transferencia con uso de Them O Web? *</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p>
	<input type="checkbox"/> Gabardina	<p>¿Consideraría usted adoptar estas tecnologías en sus diseños? ¿Por qué? *</p> <p>Texto de respuesta larga</p>
	<input type="checkbox"/> Diggy	
	<input type="checkbox"/> Crepe	
	<input type="checkbox"/> Chifón	
	<input type="checkbox"/> Charmuse	
	<input type="checkbox"/> Adolfo	
	<input type="checkbox"/> Casimir	
	<input type="checkbox"/> Otra...	
	<p>4. ¿Qué tecnologías utiliza en sus productos? *</p> <p><input type="checkbox"/> Apliques</p> <p><input type="checkbox"/> Bordados</p>	

ANEXO 4

¿Consideraría usted adoptar estas tecnologías en sus diseños? ¿Por qué?

34 respuestas

Siempre es bueno innovar en la producción para poder brindar un mejor servicio y prpducto

Desconozco de esta tecnología.

Si consideraría porque me gusta innovar en los diseños.

Si, porque ofrecen otros acabados

Si, el diseño debe avanzar junto con la tecnología. Las marcas debemos mantenernos en la vanguardia

Para prendas de alta costura / vestidos no es recomendable utilizar transfers/ adhesivos. Sin embargo para prendas como camisetetas, buzos, chompas considero que la tecnología le quedaría bien con sus respectivos cuidados adecuados. 😊

Al corto plazo no, por que al paso del uso y limpieza de las prendas no da un buen comportamiento dejando un mal aspecto y sobre todo da la apreciación de que el material utilizado see mala calidad.

Por la facilidad de diseño que se puede aplicar en las prendas

Implementar tecnologías a las prendas permite llamar la atención de los clientes y mantenerse a la vanguardia, sin embargo es importante considerar que las tecnologías aplicadas no incrementen considerablemente los costos finales, ya que no tendrían acogida en el mercado

Si

Si porque me gustaría innovar mi diseños y que sean más exclusivos

Si, ampliar conocimientos y detalles a determinadas prendas

Si. Me parece importante conocer y experimentar con nuevas tecnologías, es importante la innovación en el diseño.

No conozco todas estas tecnologías pero la innovación es parte importante de crecer como marca por lo cual investigaría mas al respecto y tratar de adoptar estas tecnologías

Si porque es necesario mantenerse a la vanguardia añadiendo nuevas técnicas a los diseños

Si, la innovación en siempre prioridad

si adoptaría las que conozco

si pero debería investigar mas acerca estas tecnologías

Si, aquellas que conozco

no conozco todas estas tecnologías

Sí, consideraría adoptar estas tecnologías en mis diseños porque están en la vanguardia de la innovación y pueden ofrecer nuevas formas de resolver problemas.

Por supuesto, integraría estas tecnologías en mis diseños para impulsar la innovación y mantenerme competitivo en el mercado.

Absolutamente, incorporaría estas tecnologías en mis diseños para fomentar la innovación y ofrecer soluciones avanzadas a mis clientes.

Sin duda, adoptaría estas tecnologías en mis diseños para promover la innovación y explorar nuevas oportunidades creativas en el proceso de diseño.

Si, implementaría estas tecnologías en mis diseños para fomentar la innovación y potenciar la cali eficiencia en mis proyectos.

Definitivamente, consideraría estas tecnologías en mis diseños para impulsar la innovación y ofrec soluciones avanzadas y creativas a mis clientes.

Por supuesto, integraría estas tecnologías en mis diseños para seguir la corriente de innovación y mantenerme a la vanguardia en mi campo.

Si, incluiría estas tecnologías en mis diseños para catalizar la innovación y explorar nuevas fronteras creativas en el proceso de diseño.

Si, consideraría adoptar estas tecnologías en mis diseños para impulsar la innovación y explorar n posibilidades de diseño creativo.

Si, contemplaría la integración de estas tecnologías en mis diseños para potenciar la innovación y abrir nuevas perspectivas en el proceso de creación.

Si, estaría dispuesta a adoptar estas tecnologías en mis diseños para impulsar la innovación y explorar nuevas fronteras en el campo del diseño.

Si, me gustaría considerar estas tecnologías en mis diseños, aunque actualmente no tengo un conocimiento profundo de ellas, ya que creo que podrían ofrecer oportunidades emocionantes para la innovación en mis proyectos.

Aunque no estoy completamente familiarizado con estas tecnologías, estoy interesado en explorar su potencial para la innovación en mis diseños y aprender más sobre cómo podrían beneficiar mis proyectos.

Pese a que no domino estas tecnologías, estoy abierto a explorar su potencial en mis diseños, ya que creo que podrían brindar nuevas oportunidades de innovación y crecimiento en mi trabajo creativo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Ferreirós, J., & Ordóñez, J. (2002). Hacia una filosofía de la experimentación (Towards a Philosophy of Experiment). *Crítica: Revista Hispanoamericana de Filosofía*, 34(102), 47–86
- Acurio. (2023). Impresión UV automática en material didáctico para la estimulación del tacto en las personas de la Unidad Educativa Especializada para No-videntes “Julius Doepfner” de la ciudad de Ambato. Universidad técnica de Ambato.
- Aguilar, C. P. (2007). Investigación-experimentación de materiales y tecnologías textiles artesanales del medio y diseño de una línea de accesorios de moda [Universidad del Azuay]. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/281/1/06006.pdf>
- Benavides, P. (2021). Desarrollo tecnológico y de innovación en talleres de confección. revisión de literatura [Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1848/1791>
- Cordero, C. S. (2011). Diseño y Sociedad. Uazuay. https://www.uazuay.edu.ec/sites/default/files/public/2022-01/-diseño_y_sociedad.pdf
- Onesta, M. (2015). Impresión digital textil. Letreros. <https://www.revistaletreros.com/pdf/125-38a49.pdf>
- Shishoo. (1997). *Technical Textiles*. Indian Journal of Fibre, 22, 213–221. <https://nopr.niscpr.res.in/bitstream/123456789/19229/1/IJF-TR%2022%284%29%20213-221.pdf>
- Barragan, E. (09 de Mayo de 2019). Plotter de impresion UV, que puedo imprimir? Características técnicas. Impresoras UV. (L. d. Valle, Entrevistador)
- Pailes-Friedman, R. (2016). *Smart Textiles For Designers*. London: Laurence King Publishing Ltd.
- Leach, N., & Farahi, B. (2018). *3D-Printed Body Architecture*. Wiley.
- Ninoska Merchan [@Nino.EC]. (8 de mayo de 2023) Nuestra colección “Divina” está compuesta por prendas impresas en 3D, una alternativa futurista y sostenible a la moda convencional. [Fotografía]. Instagram. https://www.instagram.com/p/CsAiC0XtGXF/?img_index=2
- Baugh, G. (2011). *Manual de tejidos para diseñadores de moda*. Barcelona: Parramón Ediciones
- Pinzón, J. (2015). Serigrafía y las técnicas del estampado y su incidencia en los estudiantes del tercer semestre de la carrera de Diseño Gráfico de la Facultad de Comunicación Social de la Universidad de Guayaquil. [Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8399/2/TESIS%20-CAPITULO%201%20AL%206%20-JANETH%20CRISTINA%20PINZ%20c3%93N%20REY%20ES.pdf>
- Camaraza, Y. (2020). Transferencia de calor por conversión. Editerial Universitaria.
- Giménez, E. (2022, August 10). Impresión UV: qué es y cuáles son sus ventajas •. [koloronline.es](https://koloronline.es/personalizacion-uv-que-es-y-cuales-son-sus-ventajas/); KolorOnline. <https://koloronline.es/personalizacion-uv-que-es-y-cuales-son-sus-ventajas/>
- Gómez, S. (2016). Impresión 3D. Marcombo.
- Merchan, N. (2020). Diseño de Textiles electrónicos por medio de impresión 3D. Universidad del Azuay.
- Pacheco, A. (2015). Sublimación textil, experimentación sobre diferentes bases textiles. Universidad del Azuay.
- Bañegil, & Sainz. (2022). Investigación de materiales para impresión 3D de tejidos. Universidad politécnica de madrid.
- Ruiz, & Acurio. (2023). Impresión UV automática en material didáctico para la estimulación del tacto en las personas de la Unidad Educativa Especializada para No-videntes “Julius Doepfner” de la ciudad de Ambato. Universidad técnica de Ambato.
- Sánchez. (2022). Gestión de un catálogo digital de diseño textil a partir de la incorporación de propuestas gráficas de artistas locales. Universidad técnica de Ambato.

-
- Quezada Ullaui, Leidy Bernarda. Propuesta de nuevas aplicaciones de la salvaguardia y advaloramiento en relación con la reactivación del sector productivo del país en los años 2010-2011. Cuenca, 2012. 161p. Tesis. Universidad Católica de Cuenca. Economía
- Guillen T., (2021). Análisis de lógicas de producción y comercialización en el marco de las industrias culturales, emprendimientos de diseño textil e indumentaria en la ciudad de Cuenca. Universidad del Azuay.
- Gutierrez, V. (2008). Análisis y diseño de experimentos. McGraw-Hill Publishing.
- Martínez, F. L. (2019). Procedimiento para el procesamiento de información científica en la DPI de la carrera Ingeniería Forestal. Universidad de Granma.
- Vargas y Suárez. (1990). Confecciones Industriales. Servicio nacional de aprendizaje subdirección técnico pedagógica División de Industria.
- Tenesaca. (2016). Evaluación de calidad del Jean posterior a la lavandería, en la pequeña industria de Cuenca. Universidad del Azuay.
- Cunalata Sánchez, E.F. & Jiménez Abarca, C. A. (2019). Caracterización de un material compuesto de matriz poliéster reforzada con fibra de yute precargada mediante moldeo por compresión. 123 hojas. Quito
- Palacios-Ochoa, C., Guillén Serrano, M. E. ., & Siddons, D. . (2021). Evaluación de la solidez del color en tejidos de lana y alpaca tinturas con colorantes extraídos de plantas y animales. *Siembra*, 8(2), e2917.
- Dagnino, J. (2014). Análisis de varianza. *Revista chilena de anestesia*, 306–310.
- Lara, M. (2000). Diseño estadístico de experimentos, análisis de la varianza y temas relacionados. Universidad de Granada.
- Vivar, M., & Ramírez, S. (2016). Información de las propiedades y calidades de los textiles nacionales para ropa corporativa. Universidad del Azuay.
- Gálvez, F. (1999). Un aporte más al Diseño Industrial. Normativa en textiles para tapicería de mobiliario. Universidad Nacional Autónoma de México.