



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY

FACULTAD DE
DISEÑO Y ARTE

ESCUELA DE
DISEÑO TEXTIL E
INDUMENTARIA

EXPLORACIÓN DE TRANSFORMACIONES VOLUMÉTRICAS PARA EL DISEÑO DE ALTA COSTURA CONTEMPORÁNEA

Trabajo de graduación previo
a la obtención del título de:

Licenciada en

Diseño Textil e Indumentaria



Autora:
Arianna Sánchez Abril

Directora:
Dis. María del Carmen Trelles, Mgst.

Cuenca · Ecuador · 2026

INDICE



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

FACULTAD DE
DISEÑO Y ARTE



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

FACULTAD DE
DISEÑO Y ARTE

EXPLORACIÓN DE TRANSFORMACIONES VOLUMÉTRICAS PARA EL DISEÑO DE ALTA COSTURA CONTEMPORÁNEA

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:

Licenciada en Diseño Textil e Indumentaria

Autora: Arianna Sánchez Abril

Directora: Dis. María del Carmen Trelles, Mgst.

Cuenca · Ecuador · 2026

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a mi abuelo, Carlos Abril, quien ha sido una de las personas más importantes durante todo mi proceso universitario. Gracias por acompañarme en cada etapa, por estar siempre presente y por apoyarme incondicionalmente en cada uno de mis proyectos y metas.

Gracias por acompañarme a cada lugar, por preocuparte siempre de que todo estuviera bien y por estar pendiente de cada detalle durante el desarrollo de esta tesis. Tu apoyo, dedicación y cariño fueron fundamentales para que pudiera culminar este camino.

Más allá de este proyecto, gracias por haber sido un apoyo constante a lo largo de toda mi formación universitaria, ayudándome siempre con paciencia, amor y disposición.

Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres y a mi hermana, quienes han sido mi mayor apoyo a lo largo de toda mi formación universitaria. Gracias por acompañarme en cada etapa, por estar siempre presentes y por impulsarme a cumplir una de mis mayores metas: culminar mis estudios en la carrera que amo. Su confianza, amor y apoyo incondicional han sido fundamentales en este camino.

Agradezco también a toda mi familia y, de manera especial, a mis abuelos, por toda la ayuda, el cariño y el respaldo brindado durante este proceso. Cada palabra de aliento y cada gesto de apoyo fueron esenciales para llegar hasta aquí.

Mi sincero agradecimiento al ingeniero David Salas, quien fue uno de los pilares fundamentales para el desarrollo de esta tesis, especialmente en el ámbito tecnológico. Su conocimiento, guía y colaboración fueron clave para hacer posible este proyecto.

Asimismo, deseo agradecer infinitamente a mi tutora de tesis por su paciencia, dedicación y compromiso durante todo este proceso. Gracias por estar siempre presente, por cada enseñanza brindada y, sobre todo, por creer en mí incluso en los momentos más difíciles.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, formaron parte de este camino y contribuyeron a la realización de este proyecto académico y personal.

Resumen

La incorporación de sistemas neumáticos en indumentaria permanece en una etapa experimental. Sin embargo, estos sistemas evidencian potencial para dotar a la alta costura de un carácter performático, mediante propuestas con comportamiento dinámico propio. A partir de experimentación con actuadores suaves, manipulación textil y técnicas de confección de alta costura, se desarrollan módulos capaces de transformarse volumétricamente mediante inflado. El proyecto vincula innovación tecnológica, exploración material y valor artesanal, demostrando la viabilidad técnica y estética de integrar sistemas neumáticos como alternativa para ampliar posibilidades expresivas del vestir. Así, la prenda deja de ser estática y se transforma, en tiempo real, en una pieza dinámica.

Palabras clave:

Experimentación formal, transformación tridimensional, alta costura experimental, innovación, diseño contemporáneo, indumentaria transformable, tecnología neumática.

Abstract

The incorporation of pneumatic systems in clothing remains in an experimental stage. However, these systems show potential for imbuing haute couture with a performative character through designs with their own dynamic behavior. Through experimentation with soft actuators, textile manipulation, and haute couture sewing techniques, modules capable of volumetric transformation through inflation are being developed. The project links technological innovation, material exploration, and artisanal value, demonstrating the technical and aesthetic viability of integrating pneumatic systems as an alternative to expand the expressive possibilities of clothing. Thus, the garment ceases to be static and transforms, in real time, into a dynamic piece.

Keywords:

Formal experimentation, three-dimensional transformation, experimental haute couture, innovation, contemporary design, transformable clothing, pneumatic technology.



Arianna Sánchez Abril
Autora



Dis. María del Carmen Trelles, Mgst.
Directora

ÍNDICE

DE CONTENIDOS

Dedicatoria	6
Agradecimiento	7
Resumen	8
Abstract	9
Introducción	13

Capítulo 1 Contextualización

1.1 Diseño de indumentaria	17
1.1.1. Aproximaciones a la alta costura: noción, características y morfologías	19
1.1.2. Rol ornamental y rol performativo de la alta costura	23
1.1.3. Alta Costura y tecnología: tradición artesanal e innovación	26
1.2. Transformación volumétrica y diseño dinámico	29
1.2.1. Principios del diseño dinámico	31
1.2.2. Transformación volumétrica en el campo del vestir	33
1.2.3. Mecanismos de transformación en prendas	35
1.2.4. Modificación de silueta en tiempo real	37
1.2.5. Comportamiento estructural, estético y funcional -transformación- de volúmenes	39
1.3. Actuadores neumáticos en la indumentaria	41
1.3.1. Actuadores neumáticos	42
1.3.2. Tipos de actuadores y principios de funcionamiento en indumentaria	43
1.3.3. Materiales y mecanismos para aplicaciones neumáticas en indumentaria	44

Capítulo 2 Planificación

2.1. Definición de beneficiario	49
2.2. Brief del proyecto	50
2.2.1. Sistemas neumáticos a explorar	51
2.2.2. Materiales textiles compatibles con los sistemas neumáticos y con el universo de la Alta Costura	52
2.2.3. Criterios para establecer viabilidad técnica de la exploración	53
2.2.4. Definición conceptual y fines estéticos de la exploración para propuestas en Alta Costura	53
2.2.5. Estructuras necesarias para los módulos con sistemas integrados	54
2.2.6. Consideraciones de ergonomía	55
2.2.7. Criterios de funcionamiento (presión, seguridad, movilidad, ruido).	56
2.3. Conceptualización y estrategias creativas	57
2.3.1 Conceptualización del sistema	58
2.3.2 Estrategias creativas	58

Capítulo 3 Anteproyecto

3.1. Exploración de materiales y mecanismos para la generación de aplicadores neumáticos para alta costura	63
3.1.1 Evaluación del comportamiento estructural en relación a la transformación volumétrica	65
3.1.2 Evaluación del comportamiento estético en relación con la transformación volumétrica	70
3.2 Transformación volumétrica en la construcción de siluetas para alta costura	71

Capítulo 4 Resultados

4.1 Sistema de transformación volumétrica para alta costura a partir de aplicadores neumáticos	77
4.1.1. Configuración técnica del sistema neumático	78
4.1.2. Desarrollo de la primera propuesta volumen en hombros mediante una cámara de aire	79
4.1.3 Desarrollo de la segunda propuesta: volumen segmentado en antebrazo a partir de cámaras de aire múltiples	88
4.1.4 Desarrollo de la tercera propuesta: estructura desplegable inspirada en el origami Miura	95

4.2 Criterios orientativos para la integración de aplicadores neumáticos en la alta costura contemporánea	102
4.2.1. Prefiguración del volumen desde el patronaje	103
4.2.2 Correspondencia entre referencia formal y estructura neumática	103
4.2.3 Precisión del sellado térmico y control de hermeticidad	104
4.2.4 Diseño del recorrido del aire y de los puntos de conexión	104
4.2.5 Resolución ergonómica y distribución del peso	105
4.2.6 Integración estética del sistema neumático	105
4.2.7 Continuidad formal entre reposo y activación	106
4.3 Potencial performativo de la transformación volumétrica en alta costura	107
<hr/>	
Conclusiones	109
Recomendaciones	111
Referencias	112
<hr/>	



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

FACULTAD DE
DISEÑO Y ARTE

Introducción

La presente investigación surge del interés por explorar nuevas posibilidades de transformación volumétrica dentro de la alta costura, entendiendo la indumentaria no únicamente como una pieza estática, sino como una estructura dinámica capaz de modificar su forma, expandirse y generar movimiento. En este contexto, los sistemas neumáticos se presentan como una alternativa tecnológica y expresiva que permite transformar el volumen de una prenda mediante la incorporación de aire, produciendo cambios visibles en su configuración formal y en la experiencia estética que genera.

La alta costura se caracteriza por el trabajo artesanal, la precisión en el patronaje, la experimentación formal y la aplicación de técnicas constructivas que aportan exclusividad y valor a cada creación. Sin embargo, la incorporación de tecnologías aplicadas al diseño de moda permite ampliar las posibilidades tradicionales de la disciplina, integrando mecanismos que favorecen la interacción, la transformación y el comportamiento dinámico de las prendas. Desde esta perspectiva, la investigación propone la aplicación de un sistema neumático como recurso para la generación de volúmenes transformables dentro de una propuesta vinculada a la alta costura.

El estudio se enfoca en el desarrollo de módulos experimentales ubicados en zonas estratégicas del cuerpo, específicamente en el pecho, brazo y espalda, con el fin de analizar el comportamiento volumétrico producido por la activación neumática. Estos módulos permiten evaluar aspectos relacionados con la respuesta de los materiales, la funcionalidad del sistema, la construcción técnica y su integración con recursos característicos de la alta costura, tales como el patronaje especializado,

los acabados manuales, la ornamentación y la elaboración detallada de las piezas.

El objetivo principal de esta investigación es determinar la viabilidad técnica y estética de incorporar sistemas neumáticos en el diseño de indumentaria de alta costura, demostrando que la transformación volumétrica puede constituirse como un recurso innovador para enriquecer la propuesta formal, visual y performativa de la moda contemporánea.

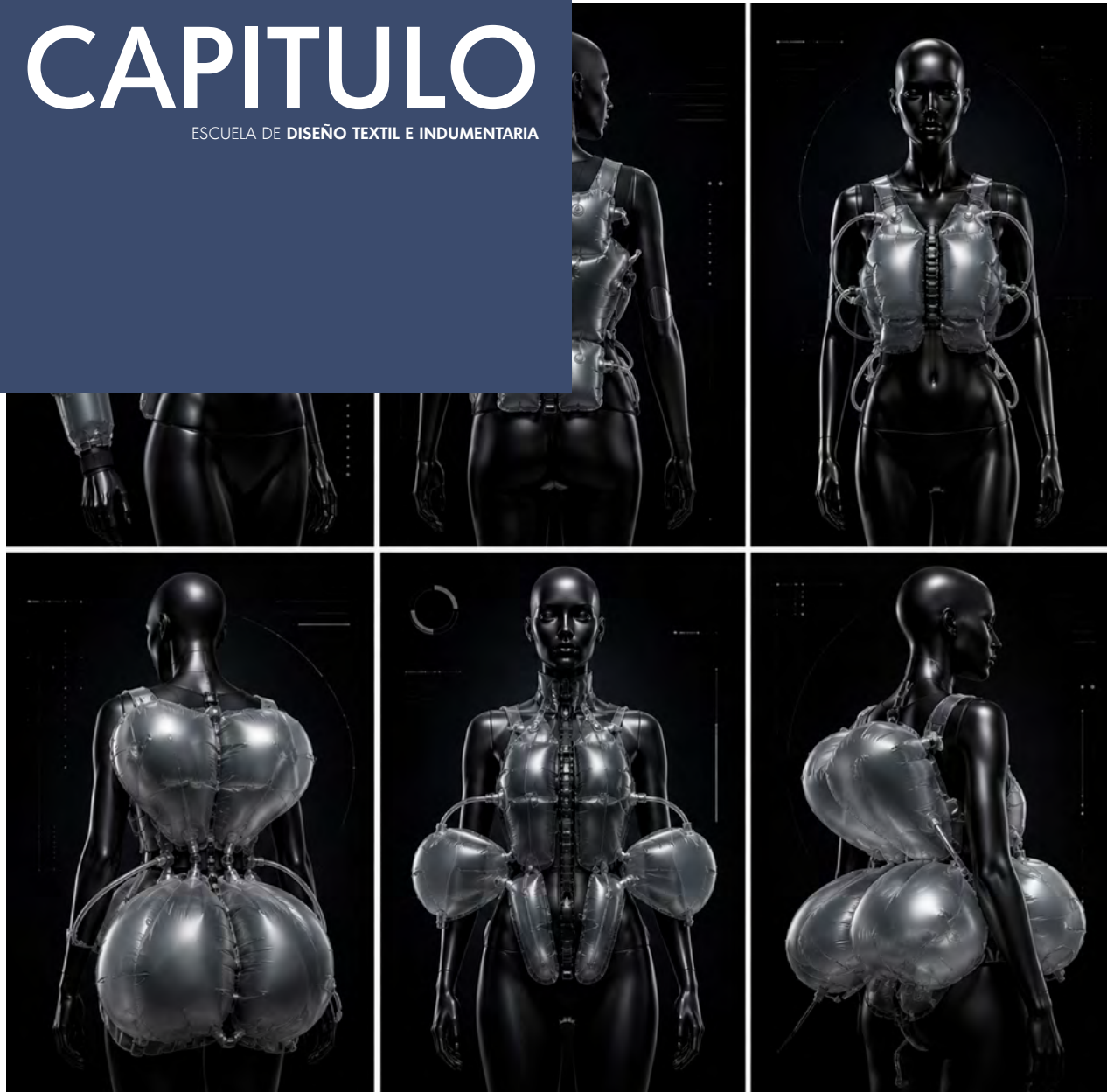
Para el desarrollo de este estudio, la tesis se encuentra estructurada en cuatro capítulos. El Capítulo I presenta el planteamiento del problema, la formulación de objetivos, la justificación y el marco contextual de la investigación. El Capítulo II desarrolla el marco teórico, abordando conceptos relacionados con la alta costura, la transformación volumétrica, los sistemas neumáticos y los antecedentes teóricos y referenciales que sustentan el proyecto. El Capítulo III expone la metodología empleada, detallando el enfoque de investigación, las técnicas utilizadas, el proceso de diseño y experimentación de los módulos neumáticos, así como los materiales y procedimientos aplicados. Finalmente, el Capítulo IV presenta el desarrollo práctico de la propuesta, los resultados obtenidos durante la experimentación, el análisis de funcionamiento de los módulos y las conclusiones derivadas de la investigación.

De esta manera, el estudio busca aportar nuevas perspectivas sobre la integración entre diseño de moda y tecnologías neumáticas, evidenciando el potencial de los sistemas transformables como herramientas de innovación dentro del ámbito de la alta costura contemporánea.

01

CAPITULO

ESCUELA DE DISEÑO TEXTIL E INDUMENTARIA



Contextualización

1.1. Diseño de Indumentaria

De acuerdo con la Real Academia Española (RAE), el diseño se define como la concepción original de un objeto u obra destinada a producirse en serie, mientras que la indumentaria se entiende como el conjunto de prendas que visten una persona o un grupo social (Real Academia Española, s. f.). Desde esta base, el diseño de indumentaria puede comprenderse como una actividad proyectual orientada a la creación consciente de vestimenta, en la que se articulan intención, forma y significado.

El diseño de indumentaria se reconoce como un proceso creativo que integra dimensiones estéticas, funcionales y simbólicas, mediante las cuales la vestimenta comunica significados sociales y culturales (Kaiser, 1997). No se trata únicamente de producir prendas, sino de comprender el vestir como un lenguaje visual y material que dialoga con el cuerpo y con el contexto. En este sentido, diversos autores coinciden en que el diseño combina práctica técnica e imaginación, integrando tanto el saber artesanal como los procesos proyectuales contemporáneos (Jackson & Shaw, 2009, citado en Nzei, 2022).

El proceso suele iniciar con investigación que puede ser: un análisis de mercado, estudio del usuario y anticipación de ten-

dencias y continúa con la innovación formal y conceptual. En el ámbito de la indumentaria, este recorrido exige además fases de exploración y experimentación que permitan traducir la idea en una propuesta viable. La concreción de la prenda involucra la resolución de aspectos técnicos vinculados con patronaje, materiales y relación con el cuerpo.

La materialización del diseño se apoya en habilidades técnicas y en el dominio de elementos básicos como línea, color, textura, forma, patrón y silueta, que permiten construir coherentemente la prenda (Keiser & Garner, 2008, citado en Nzei, 2022). Desde esta perspectiva, el diseño no solo produce un objeto físico, sino también un conocimiento específico vinculado al cuerpo y al contexto cultural (Cravino, 2020). Como campo especializado, implica creatividad, pero también organización y gestión, pues el diseñador articula decisiones estéticas con procesos productivos y comunicacionales (Achala, 2021, citado en Nzei, 2022).

Desde su función sociocultural, la indumentaria se entiende como un medio de comunicación simbólica que opera en la intersección entre cuerpo, prenda y contexto social. Vestir constituye una práctica regulada por normas y valores que influyen en la

manera en que los sujetos se presentan (Zambrini, 2022). En este marco, el diseño se articula en torno a cuerpo y acción, determinando quién usa la prenda, cómo y en qué contexto (Quintero, 2015). Así, cumple una doble función: estética, al crear vestimenta visualmente significativa, e identitaria, al actuar como lenguaje cultural y político (Zambrini, 2022).

Dentro de esta investigación, hay un interés especial en su dimensión proyectual, que permite comprender cómo una idea se traduce en estructura y construcción sobre el cuerpo. El diseño se configura como un sistema de acciones planificadas orientadas a articular coherentemente estructura, forma y función, priorizando la reflexión conceptual sobre el resultado inmediato (Carvajal-Villaplana, 2017). En la Alta Costura contemporánea, esta distinción entre pensamiento y objeto final adquiere relevan-

cia, pues el diseñador no solo produce vestimenta, sino que también interviene en hábitos de consumo y propone nuevas estéticas mediante discursos visuales complejos (Fiorini, 2015).

La innovación actual se apoya en tecnologías como la impresión 3D, que posibilita estructuras tridimensionales difíciles de lograr con técnicas tradicionales (Rodera Martínez, 2024). Paralelamente, la vanguardia recurre a la deconstrucción como estrategia para generar volúmenes experimentales que cuestionan las reglas de la moda, desdibujando las fronteras entre indumentaria y arquitectura y convirtiendo la prenda en una construcción casi escultórica (Flores Villalta, 2023). En consecuencia, el diseño de indumentaria se asume no solo como producción estética, sino como espacio de experimentación formal y técnica orientado a transformar volumen, silueta y experiencia del vestir.

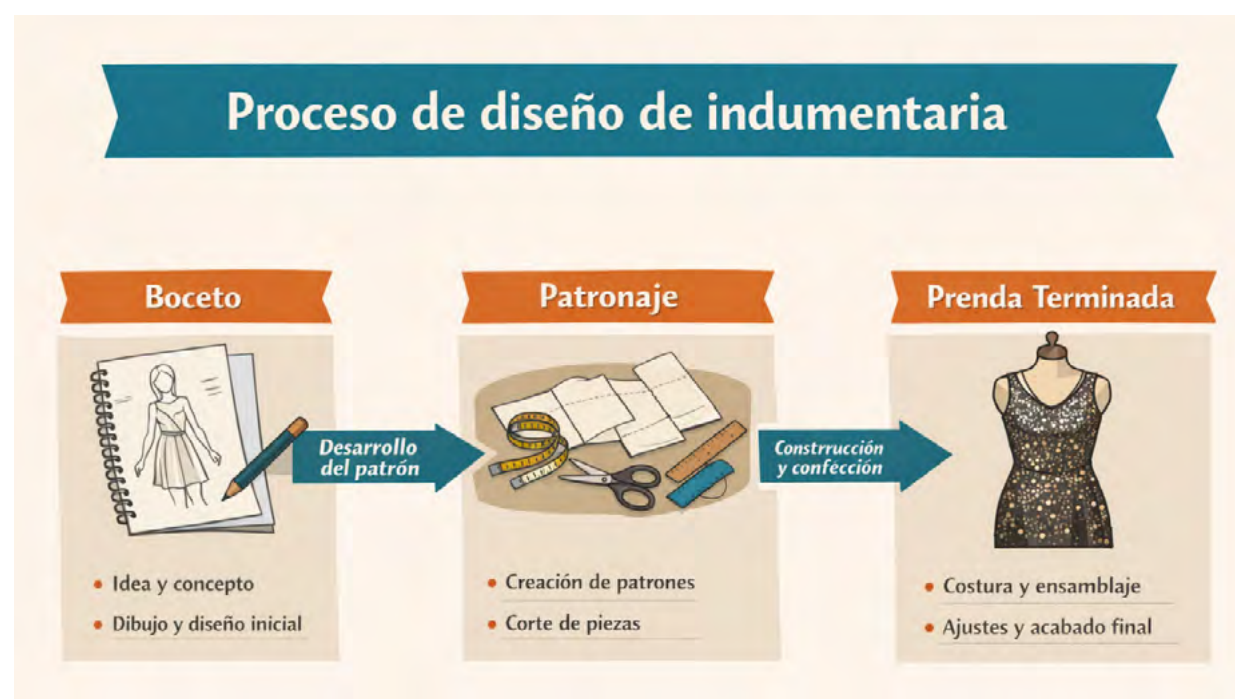


Figura 1
Proceso de diseño de indumentaria

1.1.1. Aproximaciones a la alta costura: noción, características y morfologías

La Alta Costura (Haute Couture), desde la perspectiva de Valerie Steele, se configura como la categoría más prestigiosa y artística dentro del sistema de la moda, definida por la creación de moda de diseño original y de la más alta calidad (Steele, 2019). Más que un método de producción, la Alta Costura se presenta como un espacio simbólico donde la moda alcanza su máxima expresión creativa y técnica. Su origen se remonta al siglo XIX, cuando Charles Frederick Worth estableció las bases de este sistema al crear libremente nuevas formas, desligándose de la influencia directa de la corte y afirmando la figura del diseñador como autor (Vaquero Argüelles, 2004). Este gesto fundacional marcó un quiebre decisivo en la historia de la indumentaria,

al consolidar una práctica basada en la innovación formal, la excelencia artesanal y la autoría de la prenda.v

Desde sus inicios, la Alta Costura se ha definido esencialmente como un sistema de producción artesanal, en el que la prenda es concebida y ejecutada en gran parte a mano, estableciendo una relación estrecha entre el cuerpo, el taller y el saber del oficio (Debom, 2017). En este sentido, se caracteriza por la confección de piezas exclusivas, realizadas a medida y bajo una firma o griffe, cuya singularidad no solo reside en la calidad técnica del objeto, sino también en el prestigio simbólico asociado a su autoría y su forma de producción (Debom, 2017). Por otra

parte, se trata de un sistema que exige la participación de diseñadores, costureras y artesanos altamente especializados, capaces de sostener técnicas complejas y conocimientos transmitidos históricamente dentro de los ateliers (Gozálbez & Villa, 2024). Steele (2019) también subraya que este carácter singular se vincula con un *savoir-faire* ancestral que distingue a la Alta Costura dentro del sistema de la moda parisina.

Figura 2.
Ajustes de un vestido para la actriz
Betty Grable
Nota. Obtenido de Steele, (2010).

En Francia, además, la Alta Costura constituye una denominación protegida, asociada a criterios específicos de organización, producción y presentación pública de las colecciones. Entre ellos, se encuentra la exigencia de contar con un atelier en París y con personal técnico especializado, así como la creación y exhibición periódica de modelos originales (Gozálbez & Villa, 2024). Más allá de su dimensión normativa, estos criterios permiten comprender que la Alta Costura no se reduce a una noción genérica de lujo, sino que se sostiene en una estructura institucional, técnica y simbólica que garantiza la exclusividad, la calidad y el carácter excepcional de cada pieza. No obstante, para los fines de esta investigación, interesa sobre todo entender la Alta Costura como un campo de diseño donde convergen precisión constructiva, experimentación formal y dominio técnico sobre la prenda.

Entre sus características fundamentales se encuentran la elaboración manual, la atención extrema al detalle, el ajuste personalizado y la utilización de recursos técnicos que permiten alcanzar altos niveles de precisión formal. En coherencia con este enfoque, la Alta Costura exige que las prendas sean realizadas "a medida para clientes privados" (Gozálbez & Villa, 2024), reforzando el carácter íntimo y específico de cada creación. Vaquero Argüelles (2004) destaca, además, que este sistema se apoya en una producción artesanal llevada a su máxima expresión. Por su parte, Debom (2017) señala que esta lógica de trabajo supone un profundo conocimiento del material y del cuerpo. En consecuencia, la Alta Costura puede entenderse como una práctica en la que el valor de la prenda no depende únicamente de su apariencia final, sino también del rigor técnico y del tiempo invertido en su construcción.



El proceso constructivo de la Alta Costura pone en evidencia esta relación entre técnica y forma. La creación de cada modelo suele partir de una toile de hilo o percal, que funciona como base para definir la estructura y ajustar progresivamente la prenda antes de su ejecución definitiva (Vaquero Argüelles, 2004). En esa misma línea, Shaeffer (2011) describe la Alta Costura como una tradición de creación de prendas “by hand with painstaking care and precision” [a mano con esmerado cuidado y precisión] (p. 9), en la que el desarrollo del modelo exige un trabajo minucioso de patronaje, prueba y corrección. El uso de una toile de muselina ajustada meticulosamente al cuerpo del cliente, así como procedimientos como el mis à plat o tendido en plano, evidencian que la construcción de la prenda responde a una búsqueda precisa de ajuste, forma y equilibrio estructural (Shaeffer, 2011). En este sentido, el patronaje no constituye únicamente una fase técnica del proceso, sino una herramienta fundamental para traducir la intención formal del diseño en una configuración material exacta sobre el cuerpo. Del mismo modo, la organización del trabajo en ateliers especializados, como el atelier du tailleur y el atelier du flou, da cuenta de una diferenciación técnica orientada a resolver distintos comportamientos materiales y formales dentro de la prenda (Shaeffer, 2011).



Figura 3.

Christian Dior drapeando tafetán de seda sobre una modelo para iniciar un diseño de la colección de 1948

Nota. Obtenido de Couture sewing techniques, (2013)

En este marco, las morfologías de la Alta Costura pueden comprenderse como las distintas configuraciones formales y siluetas que han definido históricamente este campo, en estrecha relación con los recursos técnicos y constructivos empleados en cada época. Más que asumir la morfología como una noción abstracta, en esta investigación interesa reconocerla a partir de la manera en que la prenda organiza el volumen, la estructura, la caída y la relación con el cuerpo. Desde esta perspectiva, la historia de la Alta Costura ofrece ejemplos significativos de transformación formal. En el trabajo de Worth, por ejemplo, se produce el paso de la crinolina al polisón.

Posteriormente, Paul Poiret impulsa una línea recta que prescinde del corsé. Madeleine Vionnet desarrolla el corte al bias como recurso para modelar la tela con una caída más libre. Christian Dior reintroduce una silueta de cintura de avispa y faldas voluminosas con el New Look. Finalmente, Balenciaga explo-

ra configuraciones más disruptivas, como el traje-saco sin entallar y formas cercanas a una lógica escultórica (Vaquero Argüelles, 2004). Estas transformaciones permiten observar que la Alta Costura no solo ha sido un espacio de lujo y refinamiento, sino también un campo de experimentación continua sobre la silueta y la construcción del volumen.

A nivel formal, estas morfologías también se expresan en la utilización de materiales y recursos que amplían las posibilidades estructurales de la prenda. Debom (2017) menciona el uso de seda, brocados y encajes como parte de la tradición material de la Alta Costura. Gozálbez & Villa (2024) destacan, además, la presencia de drapeados trabajados al bias, pliegues, tablonos, aglobados y embolados como procedimientos que complejizan la superficie textil y contribuyen a la definición de la forma. Por su parte, Shaeffer (2011) explica que el empleo de puntadas permanentes, ajustes precisos y sistemas de refuerzo resulta fundamental para sostener volúmenes complejos y resolver técnicamente prendas de gran exigencia constructiva. En una línea similar, Black, de la Haye et al. (2013) señalan que determinadas técnicas de corte y construcción permiten obtener formas cercanas a esculturas portátiles o a una suerte de arquitectura ambulante. En consecuencia, las morfologías de la Alta Costura no dependen únicamente del diseño visible de la prenda, sino de la interacción entre corte, material, estructura y técnica, elementos que en conjunto hacen posible una configuración formal precisa y altamente elaborada.

Dentro de este sistema destacan figuras emblemáticas como Charles Frederick Worth, considerado su precursor; así como Vionnet, Dior, Chanel y Balenciaga, cuyas casas consolidaron la imagen de la Alta Costura como sinónimo de excelencia,

innovación formal y autoría (Vaquero Argüelles, 2004). Steele (2019) también reconoce esta tradición como parte del linaje creativo que ha definido a París como capital de la moda. Worth, en particular, desarrolló la noción de griffe al firmar sus prendas, afirmando la identidad del creador dentro del objeto diseñado (Gozálbez & Villa, 2024). Esta relación entre firma, técnica y forma permite comprender que la Alta Costura no solo produce vestimenta exclusiva, sino también piezas en las que la construcción de la prenda se convierte en manifestación visible de conocimiento técnico, intención estética y control formal.

Finalmente, la Alta Costura puede entonces entenderse como un sistema de creación de prendas exclusivas, de autor y realizadas a medida, sostenido por una tradición artesanal, por una estructura especializada de trabajo y por una búsqueda constante de excelencia formal. Sus características no se limitan al lujo o a la exclusividad, sino que comprenden también una relación rigurosa entre técnica, materialidad, patronaje y construcción. Del mismo modo, sus morfologías permiten reconocer cómo la silueta y el volumen han sido históricamente campos de exploración dentro de la moda de autor. Desde esta perspectiva, este apartado resulta pertinente para la investigación, ya que ofrece una base para comprender la Alta Costura contemporánea no solo como un referente de valor simbólico, sino como un campo disciplinar en el que la forma, la estructura, el dominio del patrón y la experimentación sobre el cuerpo adquieren un papel central.



Figura 4.
Vestido de baile "Petal" de Charles James
Nota. Obtenido de Shaeffer, (2011).

La alta costura no solo puede entenderse como un sistema de producción artesanal de prendas exclusivas, sino también como un campo cultural en el que la vestimenta adquiere funciones simbólicas, visuales y escénicas que exceden su dimensión estrictamente técnica. En este sentido, la alta costura ha desarrollado históricamente un rol ornamental, vinculado a la construcción de una imagen de lujo, elegancia y distinción. English (2013) permite comprender esta dimensión al señalar que la alta costura articula cuidadosamente una imagen asociada al glamour, la elegancia y la riqueza. A su vez, el rol performativo se relaciona con la capacidad de la prenda para producir sentido, escenificar ideas y activar formas particulares de presencia frente a una audiencia. En esta línea, Entwistle (2002) resulta pertinente al entender el vestir como una práctica corporal contextualizada, en la que la relación entre cuerpo, prenda y situación social es fundamental para la producción de significado.

1.1.2. Rol ornamental y rol performativo de la alta costura

El rol ornamental de la alta costura se sostiene, en primer lugar, en la elaboración deliberada de una imagen visualmente intensa. English (2013) señala que la "magia" de la alta costura se articula mediante la construcción cuidadosa de una imagen que proyecta glamour, elegancia y riqueza. Desde esta perspectiva, el ornamento no debe entenderse como un añadido superficial, sino como una operación visual que organiza la apariencia de la prenda y la vincula con valores de prestigio y refinamiento. En consecuencia, la alta costura funciona como un lenguaje de distinción en el que la forma, el acabado, la materialidad y la presentación de la pieza contribuyen a consolidar una estética del lujo reconocible y socialmente valorizada.

Este carácter ornamental también se manifiesta en la manera en que la alta costura interviene en la configuración visible del cuerpo. Entwistle (2002) plantea que el vestir constituye una práctica corporal contextualizada, cómo el cuerpo se presenta, se mueve y percibe en entornos específicos, por lo que la prenda no puede separarse del cuerpo que la porta ni del entorno social en el que aparece. A partir de ello, puede afirmarse que el ornamento en la alta costura no se limita a la superficie textil, sino que actúa sobre la presencia corporal, modulando la postura, la silueta y la percepción social de quien viste la pieza. Así, el lujo no opera únicamente como signo económico, sino como una condición que se materializa en la manera en que el cuerpo se presenta y es leído en el espacio social.

En esta misma línea, Steele (2004) permite profundizar en la dimensión cultural del ornamento al mostrar que la moda parisina de fines del siglo XIX formaba parte de un entramado social, intelectual y estético mucho más amplio que la simple frivolidad. Desde su lectura, la figura femenina vestida por la alta costura se consolidó como un ícono de modernidad, seducción y visualidad cultural. La prenda, por tanto, no solo embellecía el cuerpo, sino que producía una imagen cargada de significado, en la que se condensaban aspiraciones de sofisticación, deseo, teatralidad social y distinción simbólica. Bajo esta perspectiva, el rol ornamental de la alta costura puede entenderse como una forma de construcción visual del prestigio, en la que la apariencia adquiere una densidad cultural específica.

Como apoyo a esta lectura, Steele (2019) también subraya que la alta costura ocupa el lugar más prestigioso y artístico dentro del sistema de la moda parisina. Esto permite reforzar la idea de que su dimensión ornamental no depende únicamente de la presencia de adornos visibles o de materiales suntuosos, sino de la capacidad de la prenda para encarnar un imaginario cultural de excelencia, exclusividad y legitimidad estética. De manera semejante, Debom (2017) muestra que, desde sus orígenes con Worth, la alta costura se vinculó a la singularidad de la pieza, a la fuerza simbólica de la firma y al valor social que la prenda adquiría para quien la portaba. En este sentido, el rol ornamental de la alta costura debe entenderse también como una forma de investidura simbólica, en la que la prenda organiza visualmente una posición de prestigio.

No obstante, la alta costura no ha permanecido restringida a esta función ornamental. Precisamente porque su capacidad histórica de construir imágenes intensas ya estaba consolidada, en la contemporaneidad ese potencial visual comenzó a desplazarse hacia formas más complejas de representación. El paso hacia el rol performativo no supone la desaparición del ornamento, sino su expansión hacia una lógica en la que la prenda ya no solo se contempla, sino que también comunica, actúa y produce experiencia. Desde este punto de vista, lo ornamental constituye una base desde la cual la alta costura contemporá-

nea amplía su campo de acción hacia dimensiones más narrativas, escénicas y expresivas. English (2013) permite advertir que la moda contemporánea ya no se agota en la mera apariencia, mientras que Black et al (2013) ayudan a comprender que esa intensificación de la imagen se transforma progresivamente en una teatralidad del significado.

El paso hacia una dimensión performativa puede explicarse con mayor precisión a partir de Black et al (2013), quienes señalan que la moda dejó de ser únicamente presentación del ideal femenino y exhibición de riqueza para aproximarse cada vez más a una teatralidad del significado, en la que la idea y la construcción conceptual adquieren un papel central. Desde esta perspectiva, la alta costura contemporánea ya no se limita a ofrecer objetos excepcionales para una clientela exclusiva, sino que se constituye también como un medio para producir imágenes-acontecimiento, discursos visuales y experiencias estéticas. La prenda no solo se observa: también actúa, comunica y organiza una escena. Por ello, el rol performativo de la alta costura implica entender la vestimenta como una forma de presencia elaborada, en la que cuerpo, movimiento, puesta en escena y significación se articulan en una misma operación estética.

Esta condición performativa se vuelve especialmente visible en la pasarela, donde la prenda deja de funcionar únicamente como pieza de exhibición para convertirse en parte de una secuencia narrativa y visual más amplia. En ese contexto, el desfile no constituye solo un soporte de presentación comercial, sino una instancia de dramatización en la que el cuerpo, la circulación de la prenda, la atmósfera visual y la lógica de colección participan activamente en la producción de significado. Steele (2004) ayuda a comprender esta relación entre moda, visualidad y cultura, mientras que Black et al (2013) permiten reconocer que la moda contemporánea se aproxima cada vez más al territorio de la performance. En consecuencia, la alta costura puede ser leída como una práctica que no solo adorna el cuerpo, sino que lo convierte en soporte de representación y acción estética.



Figura 5.

Look de la colección *Hypnosis* de Iris van Herpen

Nota. Obtenido de Iris van Herpen, s. f.

En la actualidad ,esta dimensión performativa permite comprender que la alta costura contemporánea no se define exclusivamente por el ornamento visible ni por el uso de materiales tradicionalmente asociados al lujo ,sino también por su capacidad de producir una presencia escénica y una experiencia estética rigurosamente construida .En este sentido ,la contemporaneidad de la haute couture se expresa en una mayor apertura hacia propuestas donde la visualidad ,la estructura ,la construcción del cuerpo vestido y la fuerza conceptual de la prenda adquieren un papel decisivo .Black et al (2013) ,permiten sostener esta lectura al mostrar que la moda contemporánea se desplaza hacia formatos más cercanos a la performance y a la producción de sentido .Steele ,(2004) por su parte ,refuerza que esa intensidad visual sigue siendo inseparable de su dimensión cultural.

Desde esta perspectiva ,el rol performativo de la alta costura resulta especialmente relevante para la presente investigación ,porque permite justificar una comprensión ampliada del campo .Si la haute couture se entendiera exclusivamente desde el lujo material ,la ornamentación exuberante o los códigos tradicionales de exclusividad visual ,quedarían fuera propuestas contemporáneas que exploran nuevas relaciones entre cuerpo,

estructura ,construcción y presencia .En cambio ,al reconocer que la alta costura también puede operar como práctica performativa ,se vuelve posible situar dentro de este marco investigaciones que privilegian la forma ,la estructura ,la activación visual de la prenda y la experiencia corporal ,siempre que mantengan un alto nivel de precisión constructiva e intención estética .Entwistle (2002)refuerza esta lectura al insistir en que el sentido del vestir emerge en la relación entre cuerpo ,prenda y contexto .Black et al (2013) ,permiten ,además ,comprender que esa relación puede desplegarse hoy en registros más abiertos ,escénicos y experimentales.

Entonces ,se hablaría de que la alta costura ha desarrollado históricamente un rol ornamental asociado a la construcción visual del lujo ,la elegancia y la distinción ,pero en la contemporaneidad esa función se amplía hacia un rol performativo en el que la prenda adquiere capacidad de escenificación ,representación y producción de sentido .Ambas dimensiones no deben entenderse como opuestas ,sino como niveles complementarios dentro de la evolución del campo .Mientras el rol ornamental permite comprender la alta costura como práctica de intensificación visual y simbólica del cuerpo ,el rol performativo permite reconocer su apertura hacia formas más contemporáneas de experimentación estética y expresiva .Este desplazamiento resulta clave para la tesis ,porque prepara el marco conceptual necesario para comprender cómo una propuesta centrada en construcción ,volumen y activación formal puede dialogar con la alta costura contemporánea sin depender exclusivamente de sus códigos ornamentales tradicionales.

1.1.3. Alta costura y tecnología: tradición artesanal e innovación

La relación entre Alta Costura y tecnología no debe entenderse como una oposición entre tradición e innovación, sino como un campo de diálogo en el que los saberes artesanales y los recursos técnicos contemporáneos convergen en nuevas formas de construcción de la prenda. La Alta Costura contemporánea no se define únicamente por materiales suntuosos o ornamentos tradicionales, sino también por su capacidad de reinterpretar la excelencia formal mediante procesos innovadores. Steele (2019) sitúa la haute couture como la categoría más prestigiosa y artística dentro del sistema de la moda, lo que permite comprender que la tecnología no es ajena a este campo, sino una posibilidad de ampliar sus recursos de forma, construcción y comportamiento.

Esta apertura hacia la innovación no elimina la dimensión artesanal que históricamente ha caracterizado a la Alta Costura; por el contrario, la reubica en nuevas condiciones de producción y experimentación. La tradición se ha sostenido sobre diseño original, construcción precisa y atención rigurosa a la forma, y su valor reside tanto en la apariencia final como en la calidad técnica del proceso (Vaquero Argüelles, 2004). Incorporar tecnología no significa sustituir el saber hacer artesanal por procedimientos mecánicos, sino integrar recursos contemporáneos manteniendo el mismo nivel de control formal, exigencia constructiva e intención estética.



Figura 6.
 Pantalones inflables de látex
 diseñados por Harikrishnan
 Nota. Obtenido de
 Cultura Inquieta, (2024)

La innovación en Alta Costura puede comprenderse como la incorporación de nuevos procesos, materiales o sistemas técnicos que amplían las posibilidades de la prenda sin romper con su lógica de precisión y autoría. English (2013) muestra que la moda contemporánea se ha desplazado hacia formas más complejas de representación y experimentación, lo que implica que la prenda se valora no solo por su acabado ornamental, sino también por su capacidad de ensayar nuevas relaciones entre cuerpo, imagen y materialidad.

Conviene precisar que hablar de tecnología en indumentaria no implica necesariamente textiles electrónicos o sistemas digitales visibles. Quinn (2002) advierte que la tecnología transforma la relación entre cuerpo y prenda, pero esa transformación puede darse también en términos estructurales y formales. En esta investigación, el interés se centra en la prenda como sistema construido que incorpora mecanismos de activación y transformación, más que en convertir el tejido en una interfaz electrónica. Variables como peso, escala, textura y movimiento se redefinen en función de cómo los componentes técnicos afectan la configuración formal y la experiencia corporal (Hrga, 2019).

Desde esta perspectiva, la Alta Costura contemporánea puede asumir la tecnología como vía de innovación siempre que se integre coherentemente a la construcción de la forma. Ahmed et al. (2025) señalan que la indumentaria tecnológica amplía el rol de la vestimenta al convertirla en un sistema con capacidades incrementadas. Sin embargo, en el marco de la presente investigación, dicha ampliación interesa menos por su potencial computacional que por su capacidad de transformar la forma, el comportamiento y la presencia de la prenda sobre el cuerpo.

La innovación tecnológica en Alta Costura debe leerse en relación con la manera en que la prenda se construye, se activa y se presenta. Quinn (2002) explica que la incorporación de tecnología altera la experiencia del vestir porque modifica la relación entre cuerpo y superficie. En propuestas como la que aquí se investiga, esta alteración no busca únicamente interacción funcional, sino explorar nuevas posibilidades de volumen, estructura y presencia. La tecnología, por tanto, no se superpone como un añadido externo, sino que interviene en la lógica interna del diseño, afectando cómo la prenda se comporta y se percibe.

Figura 7.
Iridescence, collar emotivo
 impreso en 3D de Behnaz Farahi
 Nota. Obtenido de
 Farahi, *Iridescence* (2019)



La permanencia de la tradición artesanal dentro de este proceso innovador se observa en la necesidad de mantener control sobre ajuste, estructura y resolución material. Aunque no se recurra necesariamente a telas históricas ni a ornamentos clásicos, se conserva la lógica de construcción precisa, patronaje riguroso y decisiones formales cuidadosamente resueltas. Shaeffer (2011) sostiene esta permanencia del rigor constructivo, mientras que Steele (2019) refuerza la comprensión de la Alta Costura como campo de legitimidad estética y excelencia formal.

La tecnología no sustituye la tradición artesanal, sino que se incorpora como herramienta de actualización y experimentación. Ahmed et al. (2025) muestran que esta integración permite situar la Alta Costura en un marco contemporáneo donde forma, mecanismo y activación adquieren centralidad. Hrga (2019) añade que la indumentaria tecnológica obliga a repensar el cuerpo vestido desde una lógica experimental. En el caso de la presente investigación, esta experimentación se orienta hacia la incorporación de sistemas técnicos que generan nuevas configuraciones formales, más que hacia la simple inclusión de dispositivos como signo de novedad. La innovación cobra valor en la medida en que transforma la relación entre diseño, estructura y cuerpo.

1.2. Transformación volumétrica y diseño dinámico

En el diseño contemporáneo ,la forma ya no se entiende únicamente como una condición fija ,estable y definitiva ,sino como una realidad que puede variar ,evolucionar y responder a distintas condiciones del proyecto .Este cambio de enfoque ha sido especialmente importante en disciplinas que trabajan de manera directa con el cuerpo y con el espacio ,como ocurre en la indumentaria .En este marco ,la transformación volumétrica y el diseño dinámico se vuelven conceptos fundamentales ,porque permiten pensar la prenda no solo como una envolvente estática ,sino como una estructura capaz de modificar su configuración formal y ,con ello ,su relación con el cuerpo ,la silueta y la percepción .Oxman (2006) sitúa este giro al señalar que el diseño contemporáneo exige repensar categorías tradicionales del proyecto y abrirse a procesos más complejos de representación, generación ,evaluación y performance .De este modo ,la forma deja de ser solamente un resultado final y pasa a entenderse también como parte de un proceso de cambio.

La transformación volumétrica puede definirse como la modificación deliberada del volumen de una forma ,de modo que esta altere su configuración espacial .En el caso de la indumentaria ,esto significa que la prenda puede expandirse ,contraerse, desplazarse o redistribuir su masa formal sobre el cuerpo .No se trata ,por tanto ,de un simple efecto visual ni de un recurso decorativo ,sino de una operación que cambia de manera concreta la forma en que el cuerpo vestido ocupa el espacio .Cuando el volumen de una prenda se transforma ,también se modifica la silueta ,es decir ,el contorno general con el que el cuerpo es percibido visualmente .Por esa razón ,la transformación volumétrica no afecta solo a la apariencia externa de la pieza ,sino también a la presencia corporal que esta construye .Hrga (2019) resulta

especialmente útil para comprender esta idea ,ya que señala que las tecnologías vestibles llevan a replantear aspectos esenciales del cuerpo vestido ,como el peso ,la escala ,la textura y el movimiento.

Entendida de este modo ,la transformación volumétrica actúa directamente sobre la experiencia del vestir .Una prenda que modifica su volumen no solo cambia de forma :también altera la manera en que el cuerpo se presenta ,la distancia que establece con el entorno y la impresión visual que produce en quien la observa .En otras palabras ,el volumen se convierte en un componente activo de la significación de la prenda .Esto permite comprender que ,en el diseño de indumentaria ,el volumen no es un atributo secundario ,sino uno de los recursos más potentes para intervenir en la construcción de la silueta y en la percepción del cuerpo .Desde esta perspectiva ,hablar de transformación volumétrica supone reconocer que la prenda puede asumir una condición variable ,es decir ,una forma que no permanece idéntica a sí misma durante todo el tiempo ,sino que puede reconfigurarse en función de una lógica proyectual .Hrga (2019) refuerza esta lectura al describir la indumentaria tecnológica como arquitectura corporal ,segunda piel o escenografía personal ,categorías que muestran que la prenda puede ampliar y reconfigurar la presencia del cuerpo.

El diseño dinámico ,por su parte ,debe entenderse como una lógica de proyecto en la que la forma no se define solo por su estado final ,sino por su capacidad de cambio ,evolución e interacción .A diferencia de una concepción estática del diseño, en la que el objeto se resuelve como una entidad cerrada ,el diseño dinámico incorpora el tiempo ,la transformación y el com-

portamiento como parte constitutiva de la forma .En este caso, hablar de comportamiento de la prenda significa reconocer que el diseño no solo determina cómo se ve una pieza ,sino también cómo puede variar ,desplegarse o responder en relación con ciertas condiciones .Oxman (2006) desarrolla esta perspectiva al proponer un marco teórico en el que la representación ,la generación ,la evaluación y la performance se integran como componentes esenciales del proceso proyectual .Así ,el diseño ya no se limita a configurar formas estables ,sino que organiza procesos capaces de producir configuraciones variables.

Esta definición permite evitar una confusión frecuente :lo dinámico no equivale simplemente a" algo que se mueve ."En términos de diseño ,lo dinámico implica que la forma ha sido concebida desde una lógica de transformación .Eso significa que el cambio no aparece como un efecto añadido al final del proyecto ,sino como parte de la manera misma en que la prenda ha sido pensada .Oxman (2006) explica este desplazamiento al mostrar que el diseño contemporáneo se distancia de una lógica basada en repetición ,estabilidad y normatividad ,y se aproxima a alternativas sustentadas en diversidad ,diferenciación y evolución dinámica .Por ello ,el diseño dinámico no debe reducirse a una estética del movimiento ,sino entenderse como una metodología en la que el cambio forma parte de la estructura conceptual del objeto diseñado.

En el campo de la indumentaria ,esta noción adquiere una importancia particular porque la prenda siempre se encuentra en relación directa con un cuerpo que se mueve ,con una situación de uso cambiante y con una percepción visual que no es fija .Pensar la indumentaria desde el diseño dinámico significa asumir que la prenda puede concebirse como una estructura abierta a transformaciones ,y no solo como una forma cerrada que recubre el cuerpo .En este contexto ,términos como presencia corporal se refieren a la manera en que el cuerpo vestido se hace visible y ocupa el espacio frente a los demás ;mientras que experiencia perceptiva alude a la forma en que esa prenda es sentida por quien la porta y percibida por quien la observa .Desde esta perspectiva ,el diseño dinámico ofrece un marco teórico especialmente valioso para investigaciones que buscan comprender la prenda como un sistema transformable y no solo como un objeto estático) .Oxman.(2006 ,

La relación entre ambos conceptos es estrecha ,pero no son equivalentes .La transformación volumétrica se refiere de manera específica al cambio del volumen de la prenda y a los efectos de ese cambio sobre la forma ,la silueta y la relación con el cuerpo .El diseño dinámico ,en cambio ,constituye el marco proyectual más amplio desde el cual ese cambio puede ser concebido como parte del comportamiento mismo de la forma .Dicho de otra manera ,la transformación volumétrica puede entenderse como una manifestación concreta que el diseño dinámico hace

posible en el campo del vestir .Esta distinción es importante para la investigación ,porque permite hablar con precisión ,por un lado ,del cambio formal que afecta al volumen y ,por otro ,de la lógica de diseño que permite proyectar ese cambio de manera coherente.

En este sentido ,ambos conceptos ofrecen una base teórica sólida para comprender la prenda contemporánea desde una perspectiva más flexible y experimental .La transformación volumétrica permite explicar cómo la modificación de la forma altera la silueta y reorganiza la presencia del cuerpo vestido .El diseño dinámico ,por su parte ,permite comprender por qué esas modificaciones no deben interpretarse como simples efectos aislados, sino como parte de una manera contemporánea de proyectar, en la que la forma se concibe junto con su capacidad de variar. Hrga (2019) ayuda a trasladar esta comprensión al campo del vestir al mostrar que muchas propuestas tecnológicas y experimentales desbordan la dimensión puramente visual y generan también experiencias kinestésicas ,proxémicas y hápticas ;es decir ,experiencias ligadas al movimiento del cuerpo ,a su relación de cercanía o distancia con el entorno y a la percepción táctil o sensible de la prenda.

Desde esta perspectiva ,la pertinencia de ambos conceptos para la tesis se vuelve más clara .La investigación no parte de una prenda entendida como forma cerrada e inmutable ,sino de una concepción en la que la estructura puede prever la posibilidad de modificarse .Esto no supone abandonar la rigurosidad constructiva ni la precisión formal ;por el contrario ,exige proyectarlas de una manera más compleja ,porque la prenda ya no debe resolver solo una forma final ,sino también las condiciones de su posible transformación .Oxman (2006) ayuda a sostener esta ampliación del pensamiento proyectual al mostrar que el diseño contemporáneo integra procesos y comportamientos dentro de la lógica de la forma .A su vez ,Hrga (2019) permite comprender cómo esa apertura adquiere sentido específico en el vestir ,donde la transformación de la prenda reconfigura la relación entre volumen ,cuerpo y percepción.

La transformación volumétrica permite comprender el cambio formal concreto que afecta el volumen y la silueta de la prenda ,mientras que el diseño dinámico ofrece el marco proyectual desde el cual ese cambio puede ser concebido como parte del comportamiento mismo de la forma .Esta articulación resulta fundamental para la investigación ,ya que permite pensar la indumentaria no como un objeto estático ,sino como una estructura capaz de modificar su presencia sobre el cuerpo y de abrir nuevas posibilidades de construcción ,percepción y activación formal .Con ello ,este apartado deja establecida la base conceptual necesaria para profundizar ,en los siguientes subapartados, en la transformación volumétrica aplicada al vestir y en los mecanismos que hacen posible esa variación.

1.2.1. Principios del diseño dinámico

El diseño dinámico puede definirse como una lógica proyectual en la que la forma se concibe junto con su capacidad de variar y transformarse en el tiempo. No se trata simplemente de movimiento, sino de un enfoque en el que el cambio forma parte de la estructura conceptual del proyecto. Oxman (2006) señala que el diseño contemporáneo se aleja de la repetición y la estabilidad, y se orienta hacia procesos de diferenciación, variabilidad y evolución dinámica.

Comprendido de esta manera, el diseño dinámico incorpora procesos, relaciones y comportamientos como parte constitutiva del proyecto. Oxman (2006) lo articula a través de cuatro componentes: representación, generación, evaluación y performance. La representación alude a los medios que hacen visible y operable la forma; la generación se refiere a los procesos que producen configuraciones; la evaluación implica revisar y ajustar esas configuraciones; y la performance introduce la dimensión del comportamiento, es decir, cómo la forma actúa o responde en determinadas condiciones.

· Principios del diseño dinámico:

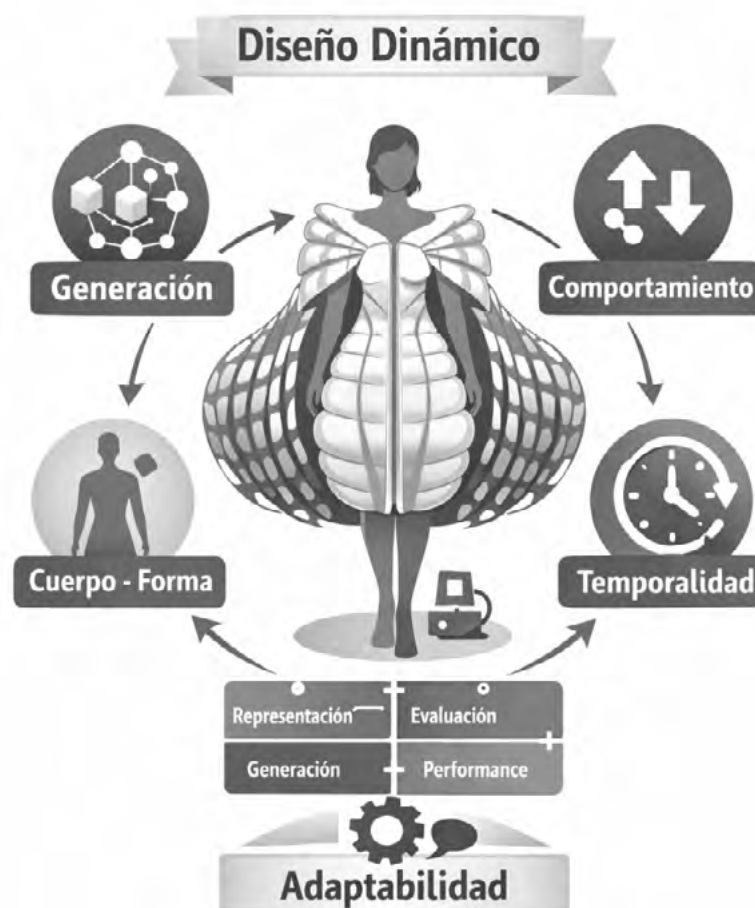
- **Primer principio: Generación.** La generación desplaza la atención desde la forma terminada hacia el proceso que la produce. En el diseño dinámico, la configuración final no aparece como una composición cerrada, sino como resultado de operaciones proyectuales que admiten variación. Generar significa establecer una lógica constructiva capaz de prever transformaciones. Para esta investigación, este principio es clave porque permite comprender que una prenda transformable no se diseña solo desde su apariencia final, sino desde la previsión de cómo su estructura puede dar lugar a cambios formales sobre el cuerpo.
- **Segundo principio: Comportamiento.** La performance o comportamiento implica que la forma no solo se contempla, sino que también actúa. La pieza puede desplegarse, contraerse, variar su volumen o modificar su presencia según ciertas condiciones. Oxman (2006) integra este componente para mostrar que el diseño contemporáneo no se agota en la apariencia, sino que incluye la capacidad de la forma para desarrollar una conducta. Este principio resulta especialmente pertinente para el proyecto de investigación, porque ayuda a pensar la prenda no como estructura pasiva, sino como configuración cuyo valor depende también de su capacidad de comportamiento.
- **Tercer principio: Relación entre cuerpo, forma y experiencia.** En el campo del vestir, el diseño dinámico adquiere un valor central porque la prenda existe en relación con un cuerpo que se mueve y ocupa espacio. Hrga (2019) describe la prenda como arquitectura corporal, segunda piel o escenografía personal, mostrando que el vestir puede modificar tanto la superficie como la proyección espacial del cuerpo. Una prenda dinámica no solo cambia cómo se ve, sino también cómo el cuerpo aparece, se desplaza y se experimenta en el espacio. Esta dimensión es decisiva para la presente investigación, porque la transformación formal interesa no solo como efecto visual, sino como operación que reorganiza silueta, presencia y experiencia del cuerpo vestido.
- **Cuarto principio: Temporalidad.** La temporalidad implica que la forma no se define únicamente por lo que es en un instante, sino por la secuencia de estados que puede atravesar. La prenda se concibe como estructura

capaz de pasar de una configuración a otra. Este principio no se separa del comportamiento, sino que lo hace posible: una forma se comporta porque existe en el tiempo y puede transformarse a través de él (Oxman, 2006).

Quinto principio: Adaptabilidad e interacción. Ishizaki (1996) señala que el diseño dinámico responde a situaciones en las que la información, el contexto o la intención del usuario cambian constantemente. Esto refuerza la idea de que el dinamismo no consiste solo en introducir movimiento, sino en proyectar formas preparadas para responder a transformaciones del contexto. De aquí se desprenden principios como adaptabilidad e interacción, que en este proyecto funcionan como apoyos importantes, aunque no constituyen el núcleo del apartado.

En conjunto, estos principios muestran que el diseño dinámico no propone simplemente objetos que cambian, sino una forma distinta de pensar el proyecto. La indumentaria deja de ser una envolvente fija para entenderse como construcción abierta a la variación. Esta apertura permitirá, en los siguientes apartados, profundizar en la transformación volumétrica específica de la prenda y en los mecanismos que hacen posible esa variación.

Figura 8.
Principios del diseño dinámico



1.2.2. Transformación volumétrica en el campo del vestir

En el campo del vestir, el volumen no debe entenderse como un simple efecto exterior ni como un adorno añadido al final del diseño. Se relaciona con la capacidad de la indumentaria para construir espacio alrededor del cuerpo. Susan J. Vincent (2009) explica que la vestimenta no solo cubre la anatomía, sino que también la proyecta en relación con su entorno y modifica la manera en que el cuerpo ocupa el espacio. En su análisis de la crinolina, señala que estas prendas otorgaban a las mujeres una presencia espacial amplia y visible. Desde esta perspectiva, el volumen puede definirse como una condición tridimensional del vestir: una forma construida en alto, ancho y profundidad que se separa del plano y produce una silueta determinada.

La transformación volumétrica se entiende como la capacidad de una prenda, o de una estructura aplicada al cuerpo, para modificar esa forma espacial. No se trata solo de que la pieza cambie de aspecto, sino de que altere la manera en que el cuerpo ocupa el espacio y es percibido a través de su silueta. Hrga (2019) sostiene esta idea al mostrar que las propuestas vestibles replantean aspectos esenciales del cuerpo vestido, como el peso, la escala, la textura y el movimiento. En la misma línea, Huang, Kettley y Lycouris (2024) señalan que el cambio de forma en moda no constituye un simple efecto tecnológico, sino una estrategia de diseño que transforma la relación entre cuerpo, material y espacio mediante decisiones de patronaje, manipulación textil y activación estructural.

El volumen no puede leerse únicamente desde lo material, ya que también interviene en la manera en que el cuerpo es visto y comprendido. Anne Hollander (1978) explica que la per-

cepción del cuerpo vestido está mediada por convenciones visuales e imágenes heredadas, de modo que la silueta nunca es neutra, sino una construcción cultural. Transformar el volumen de una prenda implica modificar tanto su forma exterior como la imagen corporal que esa forma produce.

La transformación volumétrica puede entenderse también como una modificación de la configuración formal de la pieza. Con esta expresión se alude a la manera en que una prenda organiza líneas, proporciones, tensiones, superficies y volumen para adquirir una forma determinada. Torralba y Martínez Escutia (2017) vinculan el diseño de moda con el estudio de la estructura, la forma y el espacio como componentes articulados del proceso proyectual. Desde esta perspectiva, transformar el volumen implica alterar esa organización formal y, con ello, modificar la relación de la pieza con el cuerpo.

En la contemporaneidad, el volumen se concibe como posibilidad abierta a la variación. Hrga (2019) describe este desplazamiento al referirse a la prenda como arquitectura corporal, segunda piel o escenografía personal. Estas expresiones muestran que la prenda puede reorganizar la presencia del cuerpo, prolongar su percepción o intensificar su visibilidad en el espacio. La transformación volumétrica deja de ser un recurso excepcional para convertirse en estrategia de diseño que interviene directamente en la experiencia corporal del vestir.

Choi (2022) refuerza esta lectura al señalar que el diseño dinámico de moda puede incorporar transformaciones visibles en forma, detalles o patrones. Sin embargo, en esta investigación

el interés no se centra en variaciones superficiales, sino en la capacidad de alterar la silueta de manera concreta. Lo relevante no es únicamente que la prenda cambie, sino que ese cambio produzca una modificación espacial perceptible sobre el cuerpo.

El estudio de Huang et al. (2024) resulta especialmente pertinente, pues muestra que el prototipado de moda basado en cambio de forma amplía las posibilidades del patronaje, la manipulación textil y el drapeado. Su investigación incorpora mecanismos neumáticos y demuestra que las estructuras inflables pueden modificar la forma de la pieza mediante cámaras de aire y túneles textiles, generando variaciones tridimensionales sobre el cuerpo. El volumen no aparece simplemente porque algo se infla, sino porque se diseña una estructura capaz de orientar esa expansión y convertirla en una alteración específica de la silueta.

Este punto es central para la presente investigación, ya que no se busca desarrollar una prenda completa como objeto finalizado, sino explorar módulos textiles que, al activarse, demuestren cómo puede producirse una modificación de la silueta sobre el cuerpo. En este contexto, el patronaje adquiere un papel decisivo, porque no solo define la forma del módulo en reposo, sino también la manera en que se expande al activarse. Dicho de otro modo, el patrón no sirve únicamente para recortar una pieza, sino para prever cómo se construirá el espacio de aire dentro de ella y cómo ese espacio transformará el contorno corporal.

La transformación volumétrica en el vestir compromete al mismo tiempo tres dimensiones que no conviene separar:

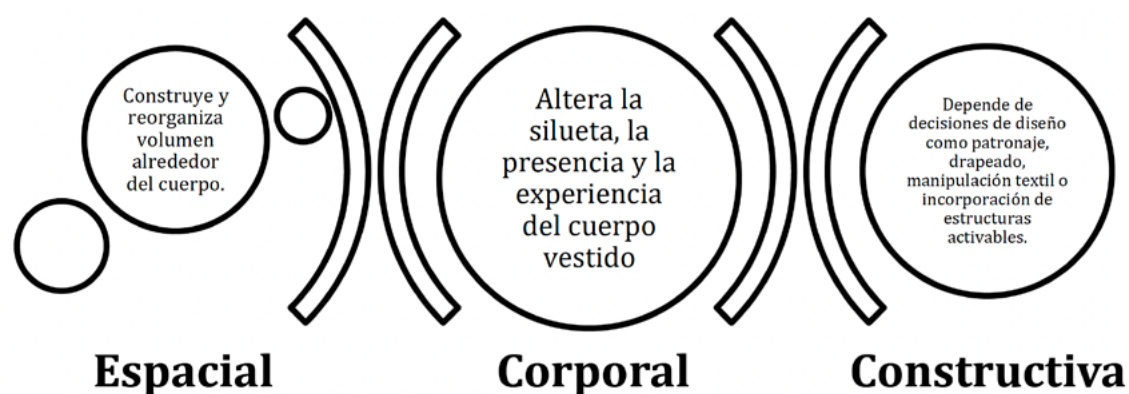


Figura 9.
Dimensiones de la transformación volumétrica

1.2.3. Mecanismos de transformación en prendas

En la indumentaria contemporánea, el cambio de forma no ocurre de manera espontánea ni puede reducirse a un simple efecto visual. Requiere recursos capaces de activar, contener, dirigir o reorganizar el volumen de la pieza. Huang, Kettley y Lycouris (2024) sostienen que el prototipado de moda basado en cambio de forma amplía las posibilidades del patronaje, del drapeado y de la manipulación textil, ya que introduce variación formal y nuevas relaciones entre cuerpo, material y estructura.

Los mecanismos de transformación no constituyen añadidos secundarios, sino parte de la lógica misma del diseño. Su función consiste en volver operable el cambio, es decir, convertir una posibilidad abstracta en una modificación visible y construible de la forma. Huang et al. (2024) muestran que distintos sistemas de cambio de forma amplían los modos de construir y prototipar la prenda, mientras que Oxman (2006) permite comprender que la forma contemporánea se define también por su capacidad de variar y comportarse en el tiempo.



Figura 10.
Mecanismos de transformación de prendas

A partir de ello, los mecanismos pueden organizarse en tres grupos principales:

- **Mecanismos mecánicos.** Incluyen pliegues, frunces, jaretas, tensores, cordones, cierres o ajustes localizados que permiten variar longitud, amplitud, tensión o distribución del volumen en zonas específicas. Aunque puedan parecer sencillos, son relevantes porque muestran que la transformación no depende necesariamente de tecnologías complejas. Basta con que la prenda incorpore una lógica constructiva capaz de alterar su forma de manera controlada. Esta idea se relaciona con la amplitud de recursos reconocidos por Huang et al. (2024) y con la propuesta de Lindqvist (2015) de pensar la construcción de la prenda desde su relación activa con cuerpo y material.
- **Mecanismos modulares.** Se basan en piezas removibles, paneles intercambiables o componentes que, al desplazarse, añadirse o retirarse, modifican la configuración general de la prenda. El cambio no depende de una reacción interna del material, sino de la reorganización de sus partes. Su interés radica en que evidencian otra posibilidad: la prenda puede transformarse porque su construcción admite reacomodos que alteran la relación entre cuerpo, volumen y forma. Huang et al. (2024) muestran que la transformación depende de cómo se articulan elementos constructivos, patrones y comportamiento material.

- **Mecanismos responsivos o activables.** Aquí el cambio de forma se produce a partir de materiales o sistemas capaces de generar variaciones más dinámicas. Huang et al. (2024) destacan el uso de servomotores, aleaciones con memoria de forma y sistemas neumáticos, que permiten cambios en longitud, anchura, pliegue, torsión, expansión y contracción. Estos mecanismos no actúan solo como soporte técnico, sino que amplían el vocabulario formal del diseño y hacen posible nuevas configuraciones de la silueta.

La eficacia de un mecanismo depende de cómo se articula con la lógica constructiva de la prenda. Lindqvist (2015) cuestiona los sistemas de patronaje basados en medidas estáticas y propone una comprensión cinética de la construcción, fundada en la interacción entre cuerpo y material. Esta perspectiva fortalece el apartado porque permite entender que los mecanismos de transformación no operan sobre una forma vacía, sino sobre una pieza que dialoga con equilibrio, movimiento y desplazamiento corporal.

También es necesario reconocer que estos mecanismos amplían las posibilidades expresivas de la prenda. Jabari et al. (2025) señalan que la estética de los wearables no depende únicamente de la forma fija, sino también de cualidades dinámicas como el cambio, la interacción y el comportamiento temporal. Su aporte refuerza la idea de que la transformación no modifica solo el volumen, sino también la intensidad visual y sensorial con la que la pieza se hace presente.

1.2.4. Modificación de silueta en tiempo real

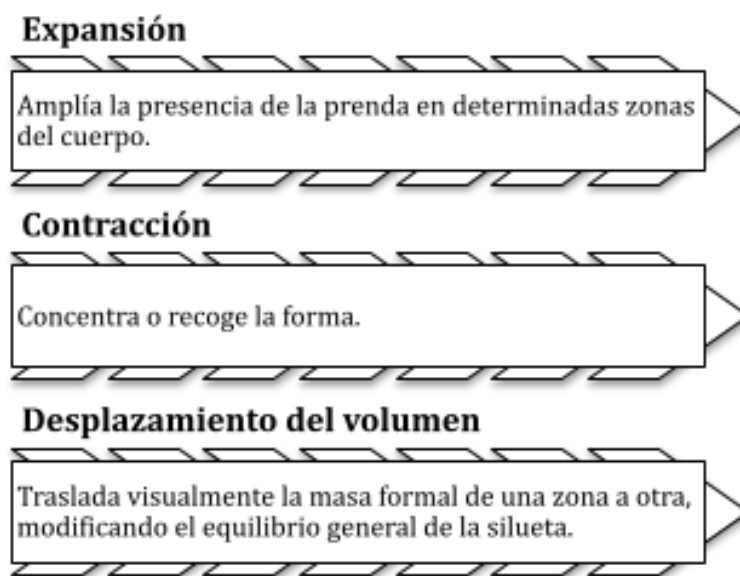


Figura 11.
Operaciones morfológicas

La modificación de la silueta en tiempo real puede definirse como la capacidad de una prenda para alterar su forma mientras está siendo usada. El cambio no se resuelve únicamente en la etapa de diseño ni permanece fijado en una configuración previa, sino que ocurre durante la relación activa entre cuerpo, material y estructura. La silueta deja de concebirse como un contorno estable y pasa a entenderse como una forma variable, capaz de expandirse, contraerse o reorganizarse durante el uso. Huang, Kettley y Lycouris (2024) sostienen que el prototipado de moda basado en cambio de forma amplía las posibilidades del patronaje, del drapeado y de la manipulación textil, precisamente porque introduce variación formal dentro del uso mismo de la pieza.

La modificación de la silueta en tiempo real no depende de una sola vía, sino de un conjunto de mecanismos y sistemas que permiten transformar la forma mientras la prenda permanece sobre el cuerpo. Entre ellos se reconocen ajustes mecánicos como: pliegues, frunces, jaretas, tensores, cordones o cierres; que modifican longitud, amplitud o distribución del volumen; estrategias de modularidad como: piezas removibles, paneles intercambiables o componentes reconfigurables, que alteran la composición general; y materiales o sistemas activables capaces de generar variaciones más dinámicas. Esta organización permite distinguir cuáles mecanismos modifican efectivamente la forma durante el uso y cómo lo hacen, sin reducir el fenómeno a una sola tecnología.

Los efectos de estos mecanismos sobre la silueta pueden comprenderse a partir de tres operaciones morfológicas:

Huang et al. (2024) muestran que los mecanismos de cambio de forma pueden producir variaciones en longitud, anchura, pliegue, torsión, expansión y contracción. A ello se suma el aporte de Lee, Park y Lee (2023), quienes demuestran que decisiones constructivas como el *easing* modifican la forma tridimensional, el volumen y la curvatura de las costuras. La modificación en tiempo real no debe entenderse solo como movimiento externo, sino como reorganización espacial del volumen que transforma la lectura del cuerpo vestido.

La silueta cambiante no puede pensarse desde un cuerpo inmóvil. Lindqvist (2015) cuestiona los sistemas de patronaje basados en una aproximación estática del cuerpo y propone una comprensión cinética de la construcción, fundada en la interacción entre la estructura biomecánica y las cualidades del material. Esta perspectiva resulta clave porque permite entender que la modificación de la silueta en tiempo real no depende solo de incorporar un mecanismo, sino de diseñar una estructura capaz de dialogar con postura, equilibrio y movimiento.

Por ello, la modificación de la silueta en tiempo real exige reconsiderar el patronaje y la construcción de la prenda. Trabajar desde el cuerpo hacia afuera, como propone Lindqvist (2015), implica que la forma no se resuelve como superficie estática, sino como estructura que prevé interacción y cambio. Lee et al. (2023) refuerzan esta idea al mostrar que la relación entre dos líneas cosidas con diferentes condiciones de *easing* altera el volumen, la curvatura y la forma tridimensional resultante. Así, la silueta dinámica deja de ser un efecto añadido y pasa a comprenderse como resultado de una construcción que admite variaciones formales desde su propia configuración.

Los materiales responsivos amplían las posibilidades de transformación durante el uso. Jang, Chung y Ha (2025) explican que los textiles con memoria de forma pueden modificar su configuración ante determinadas condiciones, abriendo nuevas po-

sibilidades para el ajuste y el cambio formal. Su aporte demuestra que la transformación en tiempo real también puede construirse desde la materialidad del textil, y no solo desde sistemas añadidos.

En el marco del diseño dinámico, esta transformación no modifica solo el contorno visible de la pieza, sino también su comportamiento en el tiempo. Oxman (2006) incorpora la *performance* como componente del proceso proyectual, entendida no como espectáculo, sino como comportamiento de la forma. Huang et al. (2024) muestran que los sistemas de cambio de forma introducen temporalidad y nuevas relaciones entre cuerpo, material y estructura. La prenda deja de presentar un volumen dado para producirlo, intensificarlo o redistribuirlo según una lógica previamente diseñada.

Una silueta cambiante transforma también la manera en que la prenda se percibe y comunica. Jabari et al. (2025) señalan que la estética de los *wearables* no depende solo de la forma fija, sino también de cualidades dinámicas como el cambio, la interacción y el comportamiento temporal. Cuando la silueta se modifica en tiempo real, la prenda adquiere nuevas lecturas visuales y sensoriales, ampliando su capacidad expresiva en el espacio.

El interés no está en abarcar todas las formas posibles de variación formal, sino en comprender cuáles permiten una modificación efectiva de la silueta mientras la pieza se usa y cómo esa transformación puede construirse de manera controlada. Este apartado cumple una función de delimitación y ordenamiento: distingue operaciones morfológicas, reconoce distintas vías de transformación y establece que la silueta cambiante exige una relación estrecha entre cuerpo, construcción, material y comportamiento.

1.2.5. Comportamiento estructural, estético y funcional -transformación- de volúmenes

La incorporación de estructuras transformables en indumentaria exige un análisis que no se limite a constatar si una pieza cambia o no de forma. Es necesario considerar cómo ese cambio se sostiene materialmente, cómo se manifiesta visualmente y cómo funciona en relación con el cuerpo vestido. En esta línea, el comportamiento de una estructura transformable puede comprenderse en tres dimensiones complementarias: estructural, estética y funcional.

En *Developing Shape Change-Based Fashion Prototyping Strategies: Enhancing Computational Thinking in Fashion Practice and Creativity*, Huang, Kettley y Lycouris (2024) muestran que los sistemas de cambio de forma en moda no modifican únicamente la apariencia de la prenda, sino también sus procesos de construcción, su relación con el cuerpo y sus posibilidades dentro del diseño. De manera convergente, en *“Wearable Actuators: An Overview”* se explica que los actuadores vestibles deben responder no solo a exigencias de movimiento, sino también a criterios de compatibilidad corporal, ligereza, confiabilidad y flexibilidad. Desde esta perspectiva, el cambio formal en la indumentaria no puede evaluarse como un hecho aislado, sino como una condición compleja del diseño vestible.

- **Dimensión estructural.** Una estructura transformable debe deformarse de manera controlada sin perder integridad material ni comprometer su relación con el cuerpo. Esto implica soportar tensiones, redistribuir fuerzas y mantener equilibrio entre flexibilidad y capacidad de producir volumen. Chai et al. (2025) explican que los actuadores neumáticos basados en tela destacan por su adaptabilidad, seguridad y multifuncionalidad, aunque enfrentan retos en la relación entre expansión, control del movimiento y precisión de respuesta. Los actuadores vestibles deben ser compatibles con el cuerpo humano, ofrecer amplio rango de movimiento y baja fatiga, lo que desplaza la discusión estructural desde la rigidez hacia una lógica

de deformación útil y estable. El comportamiento estructural, entonces, no se reduce a soportar presión o accionamiento, sino que implica guiar el cambio formal sin romper la continuidad entre mecanismo, prenda y cuerpo. A esta dimensión se suma una consideración constructiva: la forma depende también de decisiones que transforman el plano en tridimensionalidad. Lee, Park y Lee (2023) demuestran que operaciones como el easing modifican la forma tridimensional, el volumen y la curvatura de las costuras, estableciendo una relación directa entre configuración constructiva y resultado espacial. Esto permite comprender que la estructura transformable no surge solo de una activación posterior, sino de una lógica de construcción capaz de prever cómo se generará, concentrará o redistribuirá el volumen.

- **Dimensión estética.** El comportamiento estético de una estructura transformable no depende únicamente de la forma final, sino de la manera en que el volumen emerge, se desplaza o se intensifica a través del tiempo. Huang et al. (2024) sostienen que los sistemas de cambio de forma amplían las posibilidades del patronaje y la manipulación textil, porque la transformación pasa a formar parte del vocabulario proyectual de la moda. La estética de la pieza se define por la secuencia de sus variaciones, por cómo la superficie se pliega, se expande o se tensa, y por la presencia visual que adquiere durante ese proceso. Esta relación entre estructura y apariencia se evidencia en *Awakened Apparel: Embedded Soft Actuators for Expressive Fashion and Functional Garments*. Perovich, Mothersill y Farah (2014) exploran una prenda con actuadores blandos embebidos y origami neumático para generar transformaciones cercanas al cuerpo. Lo relevante no es solo la tecnología, sino la manera en que textura, plegado y materialidad actúan



Figura 12.

Prototipo final de Awakened Apparel

Nota. Obtenido de Perovich, L, Mothersill, P., & Broughton Farah, J. (2014)

conjuntamente para producir una presencia visual específica. En una estructura transformable, la estética no se limita al resultado visible del movimiento, sino que depende de cómo la estructura organiza el gesto formal y construye un cambio legible y coherente dentro del vestir.

Dimensión funcional. La evaluación funcional de estas estructuras no debe restringirse a una idea utilitaria. En este contexto, lo funcional alude a la capacidad de una estructura para integrarse a la prenda, mantener relación viable con el cuerpo, activarse sin perder claridad formal y operar con confort y control. Chen et al. (2021) explican que los actuadores vestibles deben ser ligeros, discretos y compatibles con el movimiento humano. Rajappan et al. (2022) añaden que las

estructuras textiles neumáticas pueden diseñarse para ser livianas, durables y fácilmente integrables en prendas. En conjunto, estos aportes muestran que la funcionalidad no se opone a la dimensión formal, sino que depende de la capacidad de actuar sobre el cuerpo sin volverse ajena a él. La funcionalidad de estas estructuras no se agota en producir una deformación, sino en hacerlo con un grado de respuesta controlable y corporalmente pertinente. Chai et al. (2025) señalan que una de las direcciones más prometedoras en actuadores blandos textiles consiste en integrar sensores y estrategias de control que permitan retroalimentación y adaptación en tiempo real. De manera afín, Awakened Apparel demuestra que una pieza transformable puede ser funcional y expresiva al mismo tiempo, lo que impide separar lo útil de lo formal en la indumentaria dinámica.

1.3. Actuadores neumáticos en la indumentaria

Los actuadores neumáticos pueden definirse como dispositivos que transforman la presión del aire en deformación mecánica, movimiento o cambio de forma. En sistemas blandos aplicados a estructuras textiles, este principio se concreta mediante la entrada y salida controlada de aire en cavidades flexibles, de modo que la variación del volumen interno genera respuestas como expansión, flexión, torsión o despliegue estructural. Desde esta perspectiva, el actuador neumático no debe entenderse únicamente como un mecanismo de accionamiento, sino como una estructura activa que posibilita la transformación formal a partir del inflado y el desinflado (Chai et al., 2025).

En el campo de la indumentaria, el interés por estos sistemas radica en que permiten incorporar movimiento, ajuste y variación volumétrica sin depender de mecanismos rígidos ajenos al cuerpo. A diferencia de sistemas tradicionales más pesados o poco conformables, los actuadores blandos responden mejor a las exigencias de un dispositivo vestible, orientándose hacia cualidades como ligereza, flexibilidad, confiabilidad y compatibilidad con el movimiento humano (Chen et al., 2021). Por ello, la neumática ha ganado relevancia en ámbitos como la robótica vestible, los dispositivos hápticos y los textiles inteligentes, donde

el sistema no solo acciona, sino que convive con el cuerpo y se adapta a su dinámica de uso (Chai et al., 2025). El textil cumple aquí una función decisiva, ya que no actúa solo como recubrimiento exterior, sino como medio estructural que permite una integración más cercana al lenguaje de la prenda. Suavidad, bajo peso y capacidad de adaptación convierten al textil en plataforma pertinente para el desarrollo de wearables blandos.

Sin embargo, este punto se plantea una reflexión crítica, acerca de una teoría de que el textil mismo puede inflarse y convertirse en estructura activa, pero la experiencia práctica muestra que no siempre es viable. La resistencia del material, la durabilidad de las uniones y la estabilidad del inflado son factores que deben evaluarse cuidadosamente. En este sentido, la presente investigación reconoce la pertinencia del planteamiento teórico, pero también la necesidad de contrastarlo con la práctica experimental al momento de desarrollar módulos textiles inflables.

Dentro de este panorama existen distintas configuraciones de actuadores neumáticos aplicables a la indumentaria. Algunas funcionan como cámaras inflables simples, capaces de expandir directamente una zona de la pieza y generar volumen inmedia-

1.3.1. Actuadores neumáticos

to. Otras, como los actuadores tipo McKibben, transforman la expansión radial en contracción axial mediante la interacción entre una vejiga interna y una manga exterior trenzada (Hoque et al., 2023). También se han desarrollado configuraciones plegadas o inspiradas en origami, que permiten dirigir el cambio de forma con mayor precisión. En el caso de esta investigación, resultan especialmente relevantes las variantes que trabajan la generación de volumen mediante inflado y desinflado, así como las estructuras plegadas cercanas al origami neumático, porque establecen una relación directa entre estructura activa, transformación formal y silueta vestida (Perovich et al., 2014).

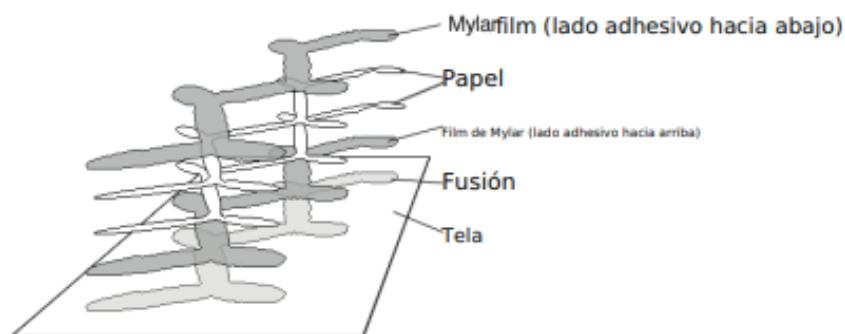


Figura 13.

Capas de canales de inflado sellados por calor en la fabricación
Nota. Obtenido de Perovich, L., Mothersill, P., & Broughton Farah, J., (2014)

Los actuadores neumáticos han adquirido relevancia en el desarrollo de sistemas blandos y vestibles porque ofrecen una forma de accionamiento basada en aire comprimido compatible con estructuras flexibles y con contextos de uso cercanos al cuerpo. De manera general, pueden definirse como dispositivos que convierten la presión del aire en deformación mecánica, movimiento o cambio de forma, a partir de la expansión y contracción de cavidades internas. En los actuadores blandos basados en tela, esta lógica permite producir movimiento y, al mismo tiempo, adaptar la respuesta del sistema a requerimientos de flexibilidad, seguridad y multifuncionalidad, cualidades valoradas en robótica blanda, tecnología vestible e interacción humano-dispositivo (Chai et al., 2025).

En el campo de los wearables, los actuadores neumáticos suelen compararse con sistemas rígidos tradicionales. Frente a actuadores eléctricos o hidráulicos, los neumáticos blandos resultan atractivos cuando se busca ligereza, conformabilidad y una relación menos invasiva con el cuerpo humano. Por ello, la literatura especializada insiste en que un actuador vestible no debe evaluarse solo por su capacidad de producir fuerza o desplazamiento, sino también por su compatibilidad con el movimiento corporal, su confiabilidad y su posibilidad de integrarse de manera discreta en una prenda (Chen et al., 2021).

El textil ocupa un lugar central porque permite pensar el actuador no como un componente externo añadido, sino como parte de una plataforma suave y flexible que ya posee afinidad natural con el cuerpo. Esta condición ha favorecido el desarrollo de wearables blandos en los que la estructura textil participa activamente en el desempeño del sistema. Desde esta perspectiva, la integración de la neumática en la indumentaria abre la posibilidad de construir dispositivos de bajo perfil, cómodos y fácilmente incorporables a la ropa, sin perder capacidad de acción ni potencial de adaptación al usuario (Rajappan et al., 2022).

1.3.2. Tipos de actuadores y principios de funcionamiento en indumentaria

Las configuraciones de actuadores neumáticos son diversas. Algunas propuestas se basan en cámaras inflables simples que producen expansión directa; otras recurren a mecanismos que reconducen la deformación, como los actuadores tipo McKibben; y otras exploran configuraciones plegadas o inspiradas en origami para obtener cambios de forma más dirigidos. Aunque todas pertenecen al mismo campo de la actuación neumática, su pertinencia varía según el objetivo del diseño y la relación que se quiera establecer entre cuerpo, volumen y estructura vestida. En el caso de esta investigación, interesan especialmente aquellas aproximaciones que generan volumen mediante inflado y desinflado, así como las configuraciones plegadas cercanas al origami neumático (Hoque et al., 2023).

En el ámbito del diseño de indumentaria, estas aproximaciones han desplazado la comprensión del actuador neumático desde una lectura puramente técnica hacia una más integrada con la construcción formal de la prenda. La neumática ya no se considera únicamente una fuente de movimiento funcional, sino también un recurso capaz de modificar el volumen visible, alterar la silueta y ampliar las posibilidades de transformación de la pieza.

En propuestas de moda transformable cercanas al cuerpo, esta lógica ha permitido explorar estructuras que cambian de forma manteniendo una dimensión estética, táctil y funcional, lo que demuestra que los actuadores neumáticos pueden participar en el lenguaje del diseño vestible y no solo en el de la ingeniería aplicada (Perovich et al., 2014).

Una aproximación general a los actuadores neumáticos dentro de la indumentaria debe entenderlos como sistemas que articulan acción mecánica, flexibilidad estructural e integración vestible. Su relevancia no radica únicamente en que se inflen o se desinflen, sino en que hacen posible nuevas formas de relación entre mecanismo, prenda y cuerpo. Esta consideración resulta clave para una investigación centrada en transformación volumétrica, ya que permite situar al actuador neumático no solo como tecnología, sino como principio operativo para la construcción de forma sobre el cuerpo vestido.

Dentro del campo de la indumentaria, los actuadores neumáticos no constituyen una categoría única, sino un conjunto de configuraciones que comparten el uso del aire presurizado como medio de accionamiento, aunque difieren en la manera en que convierten esa presión en deformación, volumen o movimiento. De forma general, estas configuraciones pueden entenderse a partir de tres aproximaciones: cámaras inflables simples, actuadores con estructura de contención y configuraciones plegadas u origami. En todos los casos, el principio común radica en que la presión interna actúa en relación con una envolvente flexible que condiciona la respuesta final del sistema (Chai et al., 2025).

- **Cámaras inflables simples.** El aire se introduce en una cavidad flexible y provoca una expansión directa del volumen interno, generando relieve o desplazamiento formal en la superficie de la pieza. Su importancia radica en que permiten producir transformación volumétrica de manera clara y legible, sin depender de mecanismos complejos ni de componentes rígidos ajenos al cuerpo. Por ello, constituyen una base fértil para propuestas centradas en la modificación de la silueta, ya que el inflado y el desinflado se traducen en variaciones visibles del contorno vestido (Chen et al., 2021).
- **Actuadores con estructura de contención (McKibben):** Este tipo de actuador combina una vejiga interna elástica con una manga trenzada exterior. Al inflarse, la expansión radial modifica el ángulo del trenzado y se convierte en contracción axial. Aunque son relevantes en el campo de la neumática blanda, en esta investigación no ocupan un lugar central, ya que su lógica

se orienta más hacia la generación de tracción que hacia la construcción directa de volumen visible sobre la prenda (Hoque et al., 2023).

- **Configuraciones plegadas u origami:** En estos sistemas, la presión neumática activa una estructura previamente plegada que dirige el cambio de forma con mayor precisión. El volumen se despliega según líneas y patrones definidos desde el diseño, lo que permite integrar la actuación neumática a una construcción formal más controlada. En *Awakened Apparel: Embedded Soft Actuators for Expressive Fashion and Functional Garments*, Perovich et al. (2014) exploran esta vía mediante origami neumático, demostrando que el sistema puede mantenerse próximo al cuerpo y producir transformaciones estéticas, táctiles y funcionales.

Desde el punto de vista del funcionamiento, estas tres aproximaciones muestran que la presión neumática no produce siempre la misma respuesta. En algunos casos genera expansión directa; en otros, contracción; y en otros, despliegues plegados o flexiones guiadas. Lo decisivo es que la forma final depende de la relación entre cavidad interna, geometría de la estructura y diseño del sistema. Por ello, el principio de funcionamiento de un actuador neumático en indumentaria no debe reducirse al simple hecho de inflarse, sino a la manera específica en que ese inflado se convierte en transformación vestible (Huang et al., 2024).

1.3.3. Materiales y mecanismos para aplicaciones neumáticas en indumentaria

En las aplicaciones neumáticas para indumentaria, los materiales y los mecanismos no pueden pensarse por separado, porque el comportamiento final depende de la relación entre ambos. La presión del aire, por sí sola, no garantiza una transformación útil; para que el actuador produzca una respuesta controlada, es necesario que exista una estructura capaz de contener, orientar y traducir esa presión en una deformación perceptible sobre la prenda. El material no funciona como soporte pasivo, sino como parte constitutiva del mecanismo de transformación, ya que condiciona la manera en que el volumen se expande, se limita o se dirige dentro de la estructura (Chai et al., 2025).



Figura 14.

Bolsas de aire rectangulares fabricadas con diversos tejidos recubiertos

Nota. Obtenido de Goshtasdi et al., (2024)

Los materiales empleados en actuadores neumáticos vestibles deben responder a una exigencia doble. Por un lado, conservar cualidades propias del campo textil (flexibilidad, ligereza y cercanía con el cuerpo). Por otro, permitir la formación de cavidades capaces de contener aire, resistir la presión interna y sostener deformaciones repetidas sin perder funcionalidad. En ese equilibrio entre blandura y control radica la especificidad de las aplicaciones neumáticas en indumentaria. Rajappan et al. (2022) señalan que esta condición está asociada a la necesidad de construir sistemas que se integren a la ropa sin perder capacidad estructural ni volverse ajenos a la experiencia del uso.

La eficacia del actuador no depende únicamente del material considerado de forma aislada, sino del modo en que participa en una organización mecánica concreta. En los actuadores basados en tela, la deformación puede dirigirse mediante diferencias de rigidez, anisotropías o relaciones entre capas que contienen y capas que permiten expandirse. La respuesta neumática proviene de cómo la estructura ha sido diseñada para orientar el inflado hacia una expansión, flexión o despliegue específicos. Perovich et al. (2014) muestran que la neumática puede combinarse con lógicas de plegado para producir transforma-

ciones próximas al cuerpo, donde la estructura no solo funciona mecánicamente, sino que también construye una presencia visual y táctil determinada.

Dentro de estos procesos, el sellado adquiere una importancia decisiva, porque permite conformar cámaras internas herméticas y volver viable el comportamiento inflable del sistema. En *Weld n'Cut: Automated Fabrication of Inflatable Fabric Actuators*, Goshtasbi et al. (2024) explican que la fabricación de actuadores inflables textiles requiere la unión precisa de capas termosellables para definir cavidades internas, y que los procesos manuales pueden ser lentos y propensos a errores. Esto muestra que el sellado térmico y la termofusión no son detalles secundarios, sino condiciones estructurales del actuador: de su precisión dependen la hermeticidad de la cámara, la calidad del inflado y la estabilidad del comportamiento formal.

La integración neumática en indumentaria exige mecanismos compatibles con las lógicas de construcción textil. No basta con que una cámara pueda inflarse; es necesario que su incorporación conserve flexibilidad, claridad formal y continuidad con el cuerpo. En *Digital Fabrication of Pneumatic Actuators with Integrated Sensing by Machine Knitting*, Luo et al. (2022) muestran que la envolvente textil puede programarse para guiar la respuesta del actuador durante el inflado. Este aporte confirma que la transformación neumática no depende solo de una cavidad interior, sino también de una construcción textil capaz de volver esa deformación comprensible en la forma de la prenda, controlada en su comportamiento y compatible con la experiencia vestible.

Los mecanismos neumáticos en indumentaria no deben comprenderse únicamente como dispositivos de accionamiento, sino como modos de construcción del volumen. La elección de una cámara simple, de una estructura plegada o de una envolvente que guíe la expansión define no solo cómo se mueve el sistema, sino también cómo aparece sobre el cuerpo. El material condiciona la posibilidad del despliegue, mientras que el mecanismo organiza la dirección y la calidad de la deformación. Esa articulación es la que permite que una estructura neumática deje de ser un experimento técnico aislado y se convierta en una propuesta vestible con lógica formal específica (Perovich et al., 2014).

02

CAPITULO

ESCUELA DE DISEÑO TEXTIL E INDUMENTARIA



Planificación

2.1. Definición de beneficiario

El perfil del beneficiario del presente proyecto se construye desde un enfoque académico y experimental, articulando fundamentos teóricos sobre moda tecnológica con procesos prácticos de exploración de materiales y mecanismos neumáticos. Los beneficiarios principales son diseñadores de moda especializados o interesados en la moda cinética, la innovación tecnológica y la integración de sistemas dinámicos en la indumentaria, así como estudiantes avanzados de diseño textil e indumentaria.

La elección de este grupo responde a la necesidad de generar conocimiento aplicado sobre el funcionamiento y la implementación de sistemas neumáticos en prendas de Alta Costura, un campo aún poco explorado en el contexto local y regional. La investigación busca ofrecer una referencia técnica y conceptual que amplíe las posibilidades proyectuales del sector, proporcionando herramientas replicables y adaptables en futuros procesos de diseño.

Se trata de beneficiarios con formación académica o profesional en proceso de especialización, con alto interés en la investigación, la experimentación material y la convergencia entre

moda, tecnología y ciencia. Poseen un perfil analítico y creativo, abierto a propuestas no convencionales, estructuras complejas y nuevos lenguajes formales. Asimismo, mantienen una actitud crítica frente a modelos tradicionales, valorando la innovación, la funcionalidad tecnológica y el potencial expresivo de los sistemas dinámicos.

En cuanto a sus hábitos e intereses, este grupo se vincula con entornos académicos, laboratorios de diseño, talleres experimentales, exposiciones de arte y tecnología, pasarelas conceptuales y plataformas digitales especializadas. Son beneficiarios familiarizados con herramientas digitales, software de diseño, prototipado e ingeniería. Respecto a su relación con la indumentaria, no priorizan únicamente el valor estético o comercial, sino también su capacidad de funcionar como soporte de investigación y dispositivo tecnológico. Valoran materiales técnicos, procesos constructivos complejos y soluciones innovadoras que integren mecánica, electrónica o neumática en el vestir, especialmente en la Alta Costura experimental.

2.2. Brief del proyecto

El presente brief articula los fundamentos conceptuales y técnicos que orientan esta investigación, situada en la intersección entre sistemas neumáticos y el universo constructivo de la Alta Costura. El proyecto propone la integración de tecnología neumática mediante el desarrollo de módulos técnicos inflables, concebidos como unidades experimentales capaces de incorporarse en la estructura de la prenda.

A diferencia de un enfoque tradicional centrado en la prenda final, la propuesta adopta un carácter experimental, orientado a la exploración de sistemas modulares compuestos por cámaras o cápsulas inflables que generan variaciones volumétricas controladas sobre el cuerpo. Se busca evidenciar la viabilidad de trasladar la lógica operativa de los actuadores neumáticos al lenguaje de la Alta Costura contemporánea.

La investigación no se limita a la innovación formal, sino que plantea una integración coherente entre la lógica estructural de los sistemas neumáticos y la precisión artesanal que define la Alta Costura. Para ello, se delimitan los sistemas a estudiar consi-

derando variables como peso, dimensiones y comportamiento volumétrico, aspectos determinantes para su incorporación en estructuras textiles y su interacción con la silueta.

Asimismo, se analizan materiales compatibles que respondan tanto a exigencias técnicas como a criterios estéticos, entendiendo que la selección textil debe sostener el funcionamiento mecánico de los módulos sin desvincularse del lenguaje formal y constructivo propio de la Alta Costura. La investigación asume un enfoque dual, estético y funcional, en el que la transformación volumétrica se concibe como recurso expresivo y, simultáneamente, como mecanismo operativo que exige control, seguridad y adaptación al cuerpo.

En síntesis, el brief establece las bases para una exploración que vincula estructura, movimiento y lenguaje couture, proponiendo una aproximación dinámica a la Alta Costura desde una perspectiva técnicamente fundamentada.

2.2.1. Sistemas neumáticos a explorar

Tabla 1.
Tabla comparativa entre actuadores neumáticos
aplicados a Alta Costura

Criterio	Inflado y desinflado	Origami (Mylar)
Principio de funcionamiento	Expansión y contracción de cámaras flexibles	Expansión controlada mediante patrones plegados
Tipo de transformación	Volumen directo y progresivo	Transformación geométrica estructurada
Control del movimiento	Alto, con respuesta predecible	Medio, dependiente del diseño del patrón
Comportamiento estructural	Blando y adaptable al cuerpo	Semi-estructurado, direccional
Integración textil	Módulos sellados por termofusión	Sellado térmico sobre superficies textiles
Compatibilidad	Alta con PVC, mica textil, lona	Requiere Mylar y control preciso
Complejidad técnica	Media	Alta
Seguridad y estabilidad	Alta	Media
Impacto estético	Volúmenes orgánicos y expansiones visibles	Formas estructuradas y transformaciones complejas
Aplicación en Alta Costura	Alta, por adaptabilidad y control	Experimental, con potencial expresivo

Retomando lo desarrollado por Chen et al. (2021) y profundizado en el Capítulo 1 de este trabajo, para esta etapa se seleccionan como eje principal de exploración los actuadores neumáticos suaves basados en inflado y desinflado, integrados en módulos textiles inflables. Esta elección responde a su capacidad de generar transformaciones volumétricas controladas mediante la expansión y contracción de cámaras flexibles, estableciendo una relación directa entre presión interna, comportamiento material y modificación de la silueta.

De manera complementaria, se consideran los actuadores plegados tipo origami, elaborados con materiales como Mylar y sellados térmicamente, que permiten dirigir el cambio de forma a través de patrones geométricos. Aunque su complejidad técnica es mayor, aportan un recurso valioso para explorar volúmenes más estructurados y configuraciones formales complejas dentro de la indumentaria.

En conjunto, la selección de estos sistemas responde a una estrategia que prioriza el inflado y desinflado como base operativa del proyecto, incorporando configuraciones plegadas para ampliar el rango de experimentación formal. De este modo, se establece un marco técnico que sustenta la integración de tecnología neumática en el lenguaje de la Alta Costura contemporánea.

2.2.2. Materiales textiles compatibles con los sistemas neumáticos y con el universo de la Alta Costura

La selección de materiales se centra en aquellos que permiten construir cámaras neumáticas y, al mismo tiempo, dialogar con el lenguaje de la Alta Costura contemporánea. Se consideran cuatro casos principales:

- Tela Silver. Elegida por su flexibilidad y capacidad de inflado estable. Aporta brillo contemporáneo y se integra fácilmente mediante procesos de termofusión.
- Lona textil. Destaca por su alta resistencia y soporte estructural. Aunque su impacto visual es menor, ofrece gran viabilidad para la construcción de módulos neumáticos durables.
- Mica textil. Material ligero con buena respuesta al inflado. Su transparencia aporta cualidades estéticas de ligereza y visibilidad, con una viabilidad media-alta.
- Mylar. Se emplea específicamente en actuadores tipo origami. Su rigidez relativa y capacidad de plegado permiten deformaciones dirigidas y volúmenes más estructurados, aunque con mayor complejidad técnica y viabilidad media.

Tabla 2.
Compatibilidad de materiales con la Alta Costura y sistemas neumáticos

Material	Tipo	Comportamiento estructural	Comportamiento funcional	Aporte estético	Viabilidad
Tela Silver	Técnico	Flexible	Inflado estable	Brillo contemporáneo	Alta
Mylar	Técnico	Rígido plegable	Deformación controlada	Volumen estructurado	Media
Lona textil	Técnico	Alta resistencia	Soporte estructural	Bajo impacto visual	Alta
Mica textil	Técnico	Ligera	Buena respuesta	Transparencia	Media-alta

2.2.3. Criterios para establecer viabilidad técnica de la exploración

La viabilidad técnica de la exploración se define como la capacidad de los sistemas neumáticos seleccionados de ser diseñados, fabricados e integrados en propuestas de Alta Costura, cumpliendo con requerimientos estructurales, funcionales y de interacción con el cuerpo. Para evaluarla, se establecen los siguientes criterios:

- Resistencia estructural y hermeticidad: Se analiza la capacidad de los materiales para soportar presión interna sin fugas y resistir deformaciones repetidas. Este criterio asegura que las cámaras neumáticas funcionen de manera estable y confiable.
- Estabilidad funcional y control del movimiento Se evalúa el comportamiento del sistema durante inflado y desinflado, considerando estabilidad, repetibilidad y capacidad de control. Este criterio garantiza que la transformación volumétrica sea predecible y operativamente viable.
- Compatibilidad con procesos constructivos de Alta Costura Se revisa la posibilidad de integrar los sistemas neumáticos mediante técnicas como sellado térmico o termofusión, manteniendo continuidad con la lógica artesanal y formal de la prenda.
- Interacción con el cuerpo Se consideran aspectos de comodidad, movilidad y seguridad del usuario. Este criterio asegura que la prenda no solo transforme su silueta, sino que lo haga de manera ergonómica y adecuada para el uso corporal.
- Relación entre peso y desempeño Se analiza cómo el peso de los materiales afecta la eficacia del sistema. Este criterio es clave para garantizar que los actuadores, especialmente los tipos origami, funcionen correctamente sin comprometer la movilidad o la efectividad del legado.

En conjunto, estos criterios permiten establecer un marco de evaluación que articula los aspectos técnicos del sistema neumático con las exigencias propias de la Alta Costura, asegurando que la exploración no solo sea experimental, sino también técnicamente fundamentada y viable dentro del contexto del diseño de indumentaria.

2.2.4. Definición conceptual y fines estéticos de la exploración para propuestas en Alta Costura

La presente investigación se fundamenta en la exploración de la transformación volumétrica como lenguaje dinámico dentro de la Alta Costura contemporánea, a partir de la incorporación de sistemas neumáticos de inflado y desinflado. La propuesta no se limita a la integración de tecnología en módulos, sino que plantea una fusión entre material técnico y lenguaje couture, en la cual los sistemas neumáticos se constituyen como parte activa de la construcción formal, estructural y expresiva de la pieza.

Desde esta perspectiva, la indumentaria deja de concebirse como estructura estática para convertirse en un sistema mutable y activable, capaz de modificar su volumen, silueta y comportamiento en el tiempo. La transformación se entiende como recurso central de diseño, en el que el movimiento, la expansión y la contracción introducen una dimensión performativa, redefiniendo la relación entre cuerpo, material y forma.

Asimismo, la propuesta se inscribe en una línea contemporánea de Alta Costura que incorpora materiales no convencionales y procesos experimentales. El valor de la pieza no reside únicamente en la nobleza del material, sino en la complejidad de su construcción, su capacidad de innovación y su potencial expresivo. En este sentido, los materiales técnicos utilizados en los

sistemas neumáticos son reinterpretados como materia couture, integrándose al rol ornamental y performativo de la prenda.

De esta manera, la tecnología no se superpone al diseño, sino que se integra como un medio para ampliar las posibilidades formales, estructurales y conceptuales de la indumentaria. La transformación volumétrica se convierte así en el principal recurso estético de la propuesta, permitiendo explorar nuevas formas de interacción entre el cuerpo, los materiales y el espacio.

Fin estético general:

- Definir un lenguaje estético basado en la transformación volumétrica en tiempo real, en el cual los sistemas neumáticos generen forma, movimiento y expresión dentro de propuestas de Alta Costura contemporánea.

Fines estéticos específicos:

1. Explorar la generación de volúmenes dinámicos mediante sistemas neumáticos de inflado y desinflado, que permitan modificar la silueta de manera controlada.
2. Desarrollar una estética performativa en la que el cambio de forma se convierta en recurso expresivo en relación con el cuerpo y el movimiento.
3. Integrar materiales y principios constructivos propios de los sistemas neumáticos dentro del lenguaje de la alta costura, explorando su potencial para generar nuevas configuraciones volumétricas y estructurales.

2.2.5. Estructuras necesarias para los módulos con sistemas integrados

El desarrollo de módulos con sistemas neumáticos integrados requiere definir una estructura técnica que permita el funcionamiento coordinado de los componentes responsables de la generación, conducción y contención del aire. En este sentido, la estructura no se limita a un soporte textil, sino que se configura como un sistema compuesto por elementos mecánicos, neumáticos y constructivos que operan de manera interdependiente.

En primer lugar, el sistema se articula a partir de una unidad de generación de aire, constituida por un motor de bajo voltaje seleccionado según su tamaño y capacidad de adaptación al cuerpo. Este componente produce el flujo de aire necesario para activar los módulos, estableciendo el punto de partida del sistema neumático.

A partir de esta unidad, el aire se distribuye mediante conectores que permiten la ramificación del flujo hacia diferentes puntos del sistema. Estos elementos posibilitan la alimentación simultánea de múltiples módulos, facilitando configuraciones compuestas por varias unidades inflables. La conducción del aire se realiza a través de tubos flexibles que conectan el sistema de distribución con cada módulo, garantizando la continuidad del flujo y la correcta activación de las cámaras neumáticas.

En relación con los módulos, estos se estructuran a partir de cámaras neumáticas que varían según el tipo de actuador utilizado. En los sistemas de inflado y desinflado, las cámaras corresponden a volúmenes cerrados que permiten la expansión mediante la entrada de aire. En los sistemas tipo origami Mylar, la estructura se basa en canales configurados a partir de patrones plegados que generan deformaciones controladas al ser presurizados. En ambos casos, la estructura del módulo debe asegurar la contención del aire y la repetibilidad del movimiento.

El sistema incorpora además un mecanismo de activación que controla el encendido y funcionamiento del motor, facilitando la automatización del proceso de inflado y desinflado. Este componente resulta fundamental, ya que regula la interacción entre el usuario y el sistema neumático.

Finalmente, la disposición de los módulos responde a una lógica de distribución estratégica sobre el cuerpo, en la cual los componentes se organizan de modo que permitan una articulación eficiente del sistema sin interferir en su funcionamiento. Esta configuración implica una relación directa entre la ubicación de los módulos, la longitud de los conductos de aire y la eficiencia del sistema, aspectos determinantes para garantizar su operatividad.

En conjunto, estas estructuras permiten la construcción de un sistema neumático funcional, en el cual la generación, conducción y transformación del aire se integran dentro de una lógica modular, estableciendo las bases técnicas para su posterior evaluación en términos de comportamiento, ergonomía y desempeño.

Figura 15.
Sistema neumático general

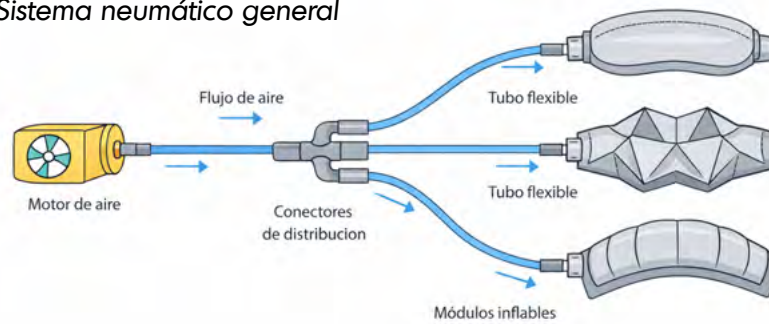
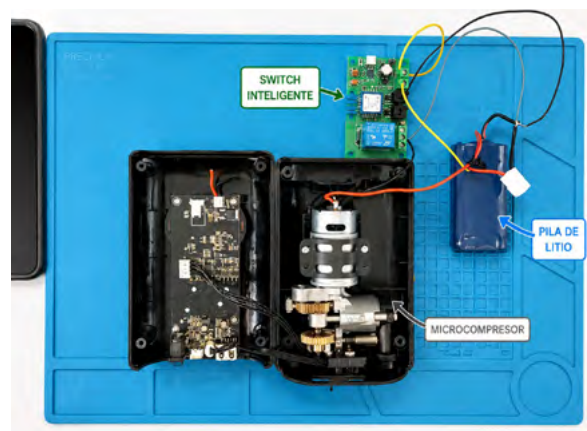


Figura 17.
Partes internas del Sistema Neumático

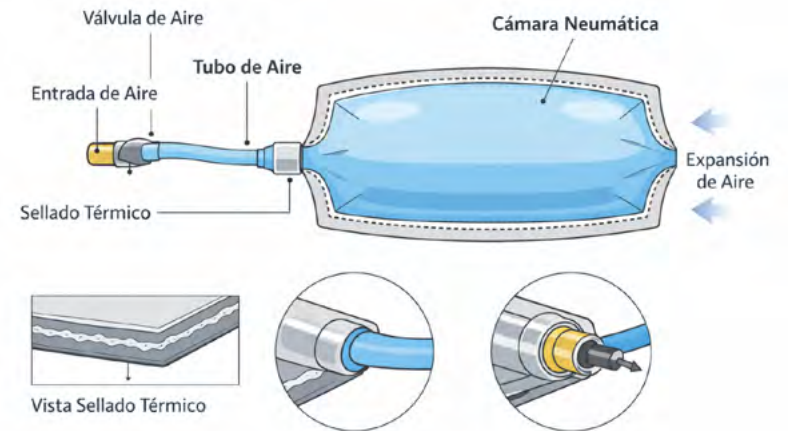


Las consideraciones ergonómicas constituyen un eje fundamental en el desarrollo de los módulos con sistemas neumáticos, ya que permiten establecer una relación coherente entre el cuerpo, el sistema técnico y la propuesta estética. La ergonomía en el diseño de indumentaria busca garantizar que los elementos incorporados se adapten a las características morfológicas y funcionales del cuerpo, priorizando comodidad, movilidad y una interacción eficiente entre usuario y sistema.

Cada región corporal debe analizarse según su movilidad, capacidad de soporte y relación con los componentes del diseño. Por ello, la ubicación de los módulos neumáticos se define a partir de zonas de menor movilidad relativa —como pecho, espalda o antebrazo—, que permiten incorporar volumen sin interferir con las articulaciones principales. Estas áreas ofrecen estabilidad y favorecen tanto la expansión de los módulos como su lectura volumétrica dentro de la propuesta.

El sistema de conducción de aire, compuesto por tubos y conexiones, se plantea como una estructura envolvente que si-

Figura 16.
Detalle de módulo inflable



2.2.6. Consideraciones de ergonomía

que las líneas naturales del cuerpo. Esta disposición mantiene la continuidad del sistema sin afectar la libertad de movimiento, evitando puntos de tensión o interferencia en zonas de flexión constante como hombros, codos o axilas.

En cuanto a los componentes técnicos —motor y sistema de activación—, se priorizan ubicaciones que permitan una adecuada distribución del peso y un menor impacto en la movilidad, como el abdomen alto, los costados del torso o la espalda baja. Estas zonas ofrecen soporte estructural y reducen la presencia de elementos rígidos en áreas de alta flexibilidad.

En conjunto, estas consideraciones garantizan que la integración de sistemas neumáticos responda a una lógica ergonómica que articula cuerpo, movimiento y diseño. La distribución de los módulos, la ubicación de los componentes y el recorrido de las conexiones se configuran a partir del comportamiento corporal, asegurando un equilibrio entre funcionalidad, comodidad y expresión estética dentro del universo de la Alta Costura.

2.2.7. Criterios de funcionamiento (presión, seguridad, movilidad, ruido).

Los criterios de funcionamiento definen las condiciones bajo las cuales los sistemas neumáticos pueden operar de manera eficiente y coherente con la propuesta de Alta Costura. Se establecen cuatro criterios principales:

Presión

- Se trabajará con rangos moderados de presión para garantizar estabilidad y control.
- La presión se entiende como variable de diseño que regula la transformación volumétrica, evitando fuerzas excesivas que comprometan la comodidad o la seguridad.

Seguridad

- Se prioriza la hermeticidad de los sellados y la resistencia de los materiales.
- La seguridad incluye tanto la prevención de fallos técnicos como la comodidad del usuario en contacto directo con los módulos.
- Se evita el uso de presiones elevadas o materiales rígidos que puedan generar incomodidad o riesgo.

Movilidad

- El sistema debe integrarse al cuerpo sin restringir el movimiento, especialmente en contextos performativos como la pasarela.
- Se plantea una distribución envolvente de los componentes, evitando concentraciones de peso en zonas de alta flexibilidad.
- La movilidad se concibe como autonomía del sistema, permitiendo desplazamiento libre y estable durante la acción.

Ruido

- Se reconoce la presencia inevitable de sonido por el motor y la circulación de aire.
- El ruido se controla para que no interfiera en la percepción estética ni en la experiencia performativa.
- Se busca que el sonido se perciba como parte orgánica del sistema, integrándose en la propuesta sensorial.

Tabla 3

Criterios de funcionamiento de los sistemas neumáticos

Criterio	Consideración principal	Objetivo en la propuesta
Presión	Rangos moderados, control progresivo	Transformación volumétrica estable y predecible
Seguridad	Hermeticidad, comodidad	resistencia, Evitar fallos técnicos y garantizar confort del usuario
Movilidad	Distribución autonomía	envolvente, Permitir desplazamiento libre y acción performativa
Ruido	Control del sonido del motor y aire	Integrar la dimensión sensorial sin afectar la estética

2.3.

Conceptualización y estrategias creativas

Una vez establecidos los criterios técnicos, materiales, funcionales y ergonómicos que orientan la exploración propuesta, resulta necesario definir la manera en que estos elementos serán articulados dentro del proceso de diseño. En este sentido, la presente etapa se enfoca en la conceptualización del sistema y en la definición de las estrategias creativas que permitirán desarrollar, evaluar y sistematizar los módulos neumáticos planteados para el contexto de la Alta Costura contemporánea.

Debido al carácter exploratorio de la investigación, el proceso creativo se fundamenta en la experimentación práctica, la observación directa del comportamiento de los materiales y la evaluación progresiva de los prototipos desarrollados. Más que orientarse hacia la producción de una prenda final, esta fase busca generar conocimiento a partir de la interacción entre tecnología neumática, transformación volumétrica y construcción estética, estableciendo una metodología de trabajo que permita comprender las posibilidades de integración de estos sistemas dentro del universo de la Alta Costura.

2.3.1. Conceptualización del sistema

La conceptualización de la presente investigación parte de la comprensión de la Alta Costura como un sistema dinámico capaz de transformarse en tiempo real mediante la incorporación de tecnologías neumáticas. En este sentido, la propuesta se aleja de la concepción tradicional de la prenda como objeto estático, para plantear módulos activos en los que el volumen, el movimiento y la interacción con el cuerpo constituyen elementos fundamentales del diseño.

En relación con lo desarrollado en el apartado 2.2.4, el volumen se entiende como un lenguaje expresivo que se construye a partir de procesos de inflado y desinflado, permitiendo generar transformaciones formales que modifican la silueta en tiempo real. De este modo, el movimiento deja de ser únicamente una consecuencia del cuerpo para convertirse en una cualidad inherente al sistema, activando los módulos y otorgándoles un carácter performativo dentro del universo de la Alta Costura.

Asimismo, la ornamentación se concibe como un elemento reactivo al inflado, cuya función no se limita a lo decorativo, sino que participa activamente en la construcción visual del volumen. A través de su interacción con las estructuras neumáticas, los elementos ornamentales intensifican la lectura estética de la transformación, acompañando y enfatizando los cambios de forma.

En conjunto, esta conceptualización articula tres ejes principales. En primer lugar, la transformación volumétrica como recurso de diseño en tiempo real. En segundo lugar, el movimiento como componente estructural del sistema. Y, finalmente, la construcción de una estética performativa en la que materialidad, tecnología y cuerpo se integran dentro de una misma propuesta de Alta Costura contemporánea.

2.3.2. Estrategias creativas

Las estrategias creativas adoptadas en esta investigación responden a un enfoque exploratorio, en el cual el proceso de diseño se desarrolla a partir de la interacción directa con materiales, sistemas técnicos y comportamiento de los módulos, más que desde metodologías tradicionales centradas en la representación visual.

En coherencia con este enfoque, el proceso creativo se estructura a partir de las siguientes estrategias:

- **Bocetaje técnico:** herramienta para definir ubicación, proporción y comportamiento de los módulos sobre el cuerpo. No busca representar una prenda final, sino anticipar relaciones estructurales entre volumen, cuerpo y sistema neumático.
- **Prototipado experimental:** desarrollo de muestras físicas que permiten evaluar funcionamiento real de los módulos, verificando capacidad de inflado, estabilidad formal y respuesta del sistema.
- **Experimentación material:** análisis del comportamiento de los materiales frente a presión, sellado y manipulación, determinando su compatibilidad técnica y estética con la Alta Costura.
- **Iteración (prueba y error):** ajuste progresivo de prototipos, optimizando decisiones de diseño mediante repetición y modificación de pruebas.
- **Evaluación de comportamiento:** análisis de variables como tiempo de inflado, respuesta volumétrica, estabilidad estructural y relación entre forma y movimiento.

Tabla 4.
Sistematización de las estrategias creativas

Estrategia creativa	Acción desarrollada	Propósito en la investigación	Relación con la transformación volumétrica
Bocetaje técnico	Definición de ubicación y comportamiento de módulos	Anticipar relaciones entre cuerpo, volumen y sistema	Prever expansión sobre el cuerpo
Prototipado experimental	Desarrollo de muestras físicas	Validar funcionamiento real de los módulos	Evaluar generación y estabilidad del volumen
Experimentación material	Pruebas con materiales y técnicas	Determinar compatibilidad técnica y estructural	Definir capacidad de inflado y respuesta formal
Iteración (prueba y error)	Ajuste progresivo de prototipos	Optimizar decisiones de diseño	Mejorar control y precisión del volumen
Evaluación de comportamiento	Análisis de presión, tiempo y respuesta	Establecer criterios técnicos del sistema	Controlar transformación en tiempo real

Estas estrategias configuran un proceso creativo basado en la exploración, la verificación y la toma de decisiones a partir de la práctica. De este modo, se consolida una metodología coherente con el carácter experimental de los sistemas desarrollados y con los objetivos de la investigación, aportando criterios aplicables a futuras propuestas dentro del campo de la Alta Costura contemporánea.

03

CAPITULO

ESCUELA DE DISEÑO TEXTIL E INDUMENTARIA



Anteproyecto

3.1. Exploración de materiales y mecanismos para la generación de aplicadores neumáticos para alta costura

En este capítulo se desarrolla la fase experimental del proyecto, enfocada en la exploración de materiales y mecanismos orientados a la generación de aplicadores neumáticos aplicables al diseño de alta costura. Esta etapa se plantea desde un enfoque de investigación experimental, sustentado en un proceso iterativo de prueba y error, que permite analizar la viabilidad técnica y expresiva de los sistemas propuestos.

La exploración se centra en la relación entre material, técnica y comportamiento volumétrico, considerando el uso del aire como agente generador de volumen dentro de estructuras textiles. Se implementa un sistema neumático compuesto por una fuente de aire, un sistema de conducción y un mecanismo de activación, que permite controlar el inflado de las muestras desarrolladas.

La selección de materiales se realiza en función de su capacidad de responder a procesos de termofusión y de mantener la hermeticidad necesaria para contener aire a presión, condiciones indispensables para la construcción de cámaras neumáticas aplicadas a la Alta Costura. Aunque existen múltiples textiles y polímeros que podrían explorarse, se priorizaron aquellos que combinan viabilidad técnica con potencial estético.

- **Lona textil:** Elegida por su alta resistencia mecánica y durabilidad frente a la presión interna. Su rigidez relativa asegura estabilidad estructural en módulos de gran tamaño, aunque sacrifica cierta ligereza. Se justifica su uso en pruebas iniciales por garantizar seguridad y control del inflado.

- **Tela tipo Silver:** Seleccionada por su flexibilidad y capacidad de termofusión estable. Además de cumplir con la hermeticidad, aporta un acabado brillante y contemporáneo que dialoga directamente con el lenguaje visual de la Alta Costura. Su elección responde tanto a criterios técnicos como a su valor estético.
- **Mica PVC.** Incorporada por su ligereza y transparencia, cualidades que permiten visualizar el comportamiento del aire durante el inflado y aportar efectos de luminosidad y visibilidad en la prenda. Su respuesta al calor es adecuada para sellados controlados, aunque su resistencia es menor que la lona.

En este sentido, la selección no implica que sean los únicos materiales posibles, sino que representan los más pertinentes para esta fase experimental, al equilibrar hermeticidad, resistencia, flexibilidad y aporte estético. Otros materiales como el Mylar o textiles recubiertos con polímeros también podrían considerarse, pero se descartaron en esta etapa por su mayor complejidad técnica o menor disponibilidad local.

La pertinencia de estos materiales se respalda en estudios sobre termofusión textil, que señalan que plásticos y recubrimientos flexibles ofrecen mejores resultados de sellado y resistencia frente al inflado, en comparación con fibras naturales o textiles no tratados (Mena Sánchez & Cevallos Pico, 2017).

De esta manera, esta fase establece una base experimental que articula aspectos técnicos y materiales, sentando las condiciones necesarias para la evaluación estructural y estética de la transformación volumétrica.

Figura 18.
Materiales textiles



3.1.1 Evaluación del comportamiento estructural en relación a la transformación volumétrica

La evaluación del comportamiento estructural se desarrolla mediante la elaboración de muestras experimentales, con el propósito de analizar la respuesta de distintos materiales frente a la presión interna generada por el sistema neumático. Este análisis busca comprender la capacidad de los materiales para contener aire, expandirse y mantener su integridad estructural durante el proceso de inflado, condición indispensable para que la transformación volumétrica pueda sostenerse en el tiempo.

La pertinencia de evaluar primero el comportamiento estructural radica en que constituye la base técnica de cualquier propuesta de alta costura transformable: sin resistencia y hermeticidad, la prenda no puede sostener su forma ni garantizar seguridad en el uso. En este sentido, la transformación volumétrica no se entiende únicamente como un efecto visual, sino como un fenómeno que depende de la solidez material y de la capacidad de los sistemas neumáticos para generar cambios controlados en la silueta.

El sistema neumático definido se compone de:

- Fuente de aire
- Sistema de conducción
- Mecanismo de activación

Este conjunto posibilita el control del flujo de aire hacia el interior de las estructuras, permitiendo observar su comportamiento en condiciones controladas y relacionar directamente la expansión del volumen con la resistencia del material.

La fabricación de las muestras se realiza mediante técnicas de termofusión, que aseguran la hermeticidad de las cámaras de aire:

- Corte de moldes en los materiales seleccionados
- Superposición de capas textiles
- Protección de la superficie con papel encerado
- Aplicación de calor controlado para generar sellado perimetral y conformar cámaras de aire herméticas

De esta manera, la evaluación del comportamiento estructural se vincula directamente con la transformación volumétrica: cada prueba permite determinar hasta qué punto los materiales seleccionados pueden expandirse sin perder integridad, garantizando que el volumen activado sea estable, seguro y coherente con la propuesta estética de la Alta Costura contemporánea.



Figura 19.

Proceso de fabricación de muestras mediante termofusión. A partir de este procedimiento se obtiene una matriz experimental de configuraciones, que permite comparar materiales y combinaciones, con el fin de identificar su desempeño estructural

Muestra	Composición de materiales	Dimensiones	Observaciones	Fotografías
M1	Mica + Mica	20 × 15 cm	Mayor rigidez	
M2	Silver + Silver	20 × 15 cm	Debilidad en el sellado	
M3	Lona + Lona	20 × 15 cm	Alta resistencia estructural	
M4	Silver + Mica	20 × 15 cm	Comportamiento intermedio	
M5	Lona + Silver	20 × 15 cm	Comportamiento intermedio	
M6	Mica + Lona + Silver	20 × 15 cm	Mayor complejidad estructural	

Tabla 5.

Matriz experimental de muestras

Nota. El símbolo (+) indica la unión de materiales mediante termofusión. En cada combinación, el primer material corresponde a la cara exterior y el segundo a la cara interior de la muestra

Las seis muestras experimentales fueron diseñadas para representar las combinaciones principales entre los tres materiales seleccionados para la investigación: mica PVC, lona textil y tela tipo silver. Todas se elaboraron bajo condiciones controladas, utilizando moldes de 20 × 15 cm y el mismo procedimiento de termofusión, con el propósito de garantizar la comparabilidad de los resultados.

La disposición de los materiales en capas permitió analizar la influencia de la ubicación de cada uno sobre la resistencia estructural, la hermeticidad y el comportamiento durante el inflado. Además, se incorporó una muestra multicapa que integró los tres materiales simultáneamente, con el fin de explorar una configuración de mayor complejidad y evaluar su potencial para aplicaciones de transformación volumétrica en alta costura.







La realización de pruebas de resistencia, presión máxima y tiempo de inflado resulta esencial para este proyecto porque permiten validar la viabilidad técnica de los sistemas neumáticos aplicados a la alta costura. En este campo, el volumen no es únicamente un recurso formal, sino un componente performático que debe garantizar seguridad, estabilidad y control durante su activación en pasarela o en contextos escénicos. Evaluar la capacidad de los materiales para contener aire, soportar presión y responder con eficiencia asegura que las prendas transformables puedan integrarse en la indumentaria sin comprometer la silueta ni la experiencia del usuario. De este modo, cada prueba se convierte en un criterio proyectual que articula técnica y estética, consolidando la transformación volumétrica como estrategia innovadora dentro del diseño de alta costura.

Posteriormente se realizaron pruebas de resistencia, cuyo objetivo fue identificar la capacidad de cada muestra para soportar presión interna sin presentar fallas estructurales. El procedimiento consistió en inflar progresivamente las cámaras de aire hasta alcanzar su límite de expansión, definido como el punto en que el material comenzaba a mostrar deformación crítica, fugas o ruptura en el sellado. Durante el proceso se registraron tres indicadores:

- Nivel de resistencia (alta, media, baja), según la presión soportada antes de la falla.
- Comportamiento observado, que describe estabilidad, fugas o rupturas.
- Tiempo de inflado, medido en segundos, para relacionar eficiencia con resistencia (reportado en la siguiente tabla).

Cada muestra fue inflada con una bomba manual de aire, en intervalos de presión controlados, hasta que se evidenció el límite de expansión. El registro se realizó mediante observación directa y anotación en fichas técnicas, complementado con fotografías de cada prueba.

Tabla 6.
Resultados de las pruebas de resistencia

Muestra	Nivel de resistencia	Comportamiento observado	Fotografías
M1	Alta	Expansión estable	
M2	Baja	Falla en el sellado	
M3	Alta	Mantiene integridad	
M4	Media	Estabilidad parcial	
M5	Media	Ligeras fugas	
M6	Alta	Comportamiento estable	

Para complementar la evaluación del comportamiento estructural, se realizaron pruebas de presión máxima con el fin de determinar el límite de resistencia de cada muestra frente a la presión interna generada por el sistema neumático.

Los resultados se registraron en PSI (pounds per square inch o libras por pulgada cuadrada), unidad empleada para cuantificar la presión aplicada dentro de las cámaras de aire. Este análisis permitió obtener datos objetivos sobre la capacidad de los materiales para contener aire y mantener su integridad estructural durante el inflado.

Asimismo, los resultados fueron contrastados con los tiempos de inflado presentados en la Tabla 8, permitiendo relacionar la resistencia de cada muestra con la eficiencia general del sistema neumático y establecer criterios para la selección de materiales en futuras aplicaciones de transformación volumétrica en alta costura.

Nota. Alta: inflado completo sin fallas; Media: fugas o deformación parcial; Baja: falla de sellado antes del volumen máximo.

Tabla 7.
Resultados de pruebas de presión

Muestra	Presión máxima
M1	17 PSI
M2	9 PSI
M3	15 PSI
M4	12 PSI
M5	13 PSI
M6	17 PSI

El tiempo de inflado se midió con cronómetro desde el inicio del flujo de aire hasta alcanzar volumen máximo. Este indicador refleja la eficiencia del sistema neumático y su pertinencia para la alta costura, donde la activación performática debe ser rápida y controlada.

Tabla 8.
Tiempo de inflado de las muestras

Muestra	Tiempo
M1	8 s
M2	6 s
M3	9 s
M4	6 s
M5	9 s
M6	6 s

Las muestras M1 (mica), M3 (lona) y M6 (estructura laminada) evidenciaron un mejor desempeño en las pruebas de resistencia (Tabla 6) y presión máxima (Tabla 7), al mantener integridad estructural y soportar inflado completo sin rupturas visibles. Aunque las tablas no registran explícitamente la “retención de aire” en valores numéricos, la observación técnica mostró que estas muestras conservaron su volumen por mayor tiempo sin fugas perceptibles, lo que se traduce en una estabilidad superior frente al inflado.

La referencia a la “estructura laminada” (M6) se justifica porque esta muestra integró los tres materiales seleccionados (mica, lona y silver) en capas superpuestas mediante termofusión. Esta configuración permitió distribuir mejor la presión interna, reduciendo el riesgo de ruptura en los sellados. En consecuencia, se infiere que no solo el material en sí, sino también su configuración en capas dentro del sistema neumático influye en la resistencia.

Asimismo, el diseño del patrón y las líneas de termosellado resultan determinantes porque definen la manera en que el aire se desplaza dentro de la cámara y cómo se concentran las tensiones. En las pruebas, se observó que los sellados más rectos y uniformes ofrecieron mayor estabilidad, mientras que aquellos con irregularidades tendieron a generar fugas. Por ello, la resistencia estructural debe entenderse como el resultado de la interacción entre material, disposición en capas y precisión en el sellado térmico, más que como una propiedad aislada de cada tejido.

3.1.2 Evaluación del comportamiento estético en relación con la transformación volumétrica

La evaluación estética de la transformación volumétrica se fundamenta en la relación entre cuerpo, prenda y presencia visual, entendida como un sistema de significados que trasciende lo técnico. Según Entwistle (2002), el vestir constituye una práctica corporal contextualizada, donde la prenda adquiere sentido en interacción con el cuerpo y el entorno. English (2013) complementa que la Alta Costura articula una estética de distinción, mientras que Black, de la Hays et al. (2013) destacan su capacidad performativa, capaz de generar teatralidad y presencia escénica. En este marco, la transformación volumétrica no solo modifica la silueta, sino que produce un efecto estético y simbólico que redefine la experiencia del vestir.

La evaluación se realizó observando la respuesta de los materiales durante el inflado, registrando cómo cada uno aportaba cualidades visuales distintas:

- **Mica PVC:** mostró rigidez y un acabado brillante, generando volúmenes definidos y escultóricos. Al inflarse, la transparencia permitió visualizar el aire en movimiento, aportando una estética tecnológica y experimental.
- **Lona textil:** evidenció flexibilidad y dio lugar a formas más orgánicas, cercanas a lo natural. Durante el inflado, la superficie se expandió con dinamismo, enriqueciendo la silueta con un carácter fluido y menos rígido.
- **Tela silver:** aportó reflectancia metálica, vinculada a estéticas contemporáneas de la Alta Costura. Al inflarse, los volúmenes adquirieron un aspecto futurista, con reflejos que intensificaron la presencia escénica.
- **Estructura laminada (M6):** al integrar mica, lona y silver en capas superpuestas mediante termofusión, combinó transparencia, opacidad, rigidez y flexibilidad. Durante el inflado, esta configuración enriqueció la lectura visual del volumen, generando mayor complejidad estética y una percepción de profundidad.

El comportamiento volumétrico influye directamente en la percepción de la silueta, ya que las expansiones localizadas modifican la relación entre cuerpo y espacio. Esta condición introduce una dimensión dinámica en el diseño de alta costura, donde la forma puede cambiar en función de la activación neumática.

La variabilidad del volumen, lejos de ser una limitación, se entiende como una oportunidad proyectual, ya que permite la aparición de formas menos predecibles y más cercanas a lo orgánico, aportando singularidad y experimentación estética. En alta costura, esta imprevisibilidad se convierte en un valor, pues refuerza el carácter único y performático de la prenda, diferenciándola de la producción convencional y posicionándola como propuesta innovadora.

El comportamiento volumétrico influye directamente en la percepción de la silueta, ya que las expansiones localizadas modifican la relación entre cuerpo y espacio. Esta condición introduce una dimensión dinámica en el diseño de alta costura, donde la forma puede cambiar en función de la activación neumática.

La variabilidad del volumen, lejos de ser una limitación, se entiende como una oportunidad proyectual, ya que permite la aparición de formas menos predecibles y más cercanas a lo orgánico, aportando singularidad y experimentación estética. En alta costura, esta imprevisibilidad se convierte en un valor, pues refuerza el carácter único y performático de la prenda, diferenciándola de la producción convencional y posicionándola como propuesta innovadora.

Figura 20.

Comportamiento estético de las muestras durante el inflado



3.2. Transformación volumétrica en la construcción de siluetas para alta costura

A partir de los resultados obtenidos en la fase experimental, se procede a la exploración de la transformación volumétrica aplicada a la construcción de siluetas en alta costura. Esta etapa tiene como finalidad trasladar los hallazgos técnicos y estéticos al ámbito del diseño, permitiendo su materialización en propuestas formales que respondan a los criterios de exclusividad, innovación y performatividad propios de la alta costura.

Para ello, se desarrollan bocetos que integran los sistemas neumáticos previamente evaluados, explorando distintas posibilidades de aplicación del volumen en la prenda. En estos planteamientos se consideran aspectos como la ubicación del volumen, su escala y su interacción con el cuerpo, entendiendo que cada decisión proyectual incide directamente en la percepción estética y en la experiencia performativa del usuario.

El comportamiento del volumen responde a la lógica constructiva de las cámaras de aire. Al momento del inflado, las estructuras tienden a expandirse en ambas direcciones, generando un efecto similar al de un volumen esférico o tipo globo. Esta condición produce una volumetría bilateral que se proyecta tanto hacia el exterior como hacia el interior de la prenda, incidiendo directamente en la configuración de la silueta.

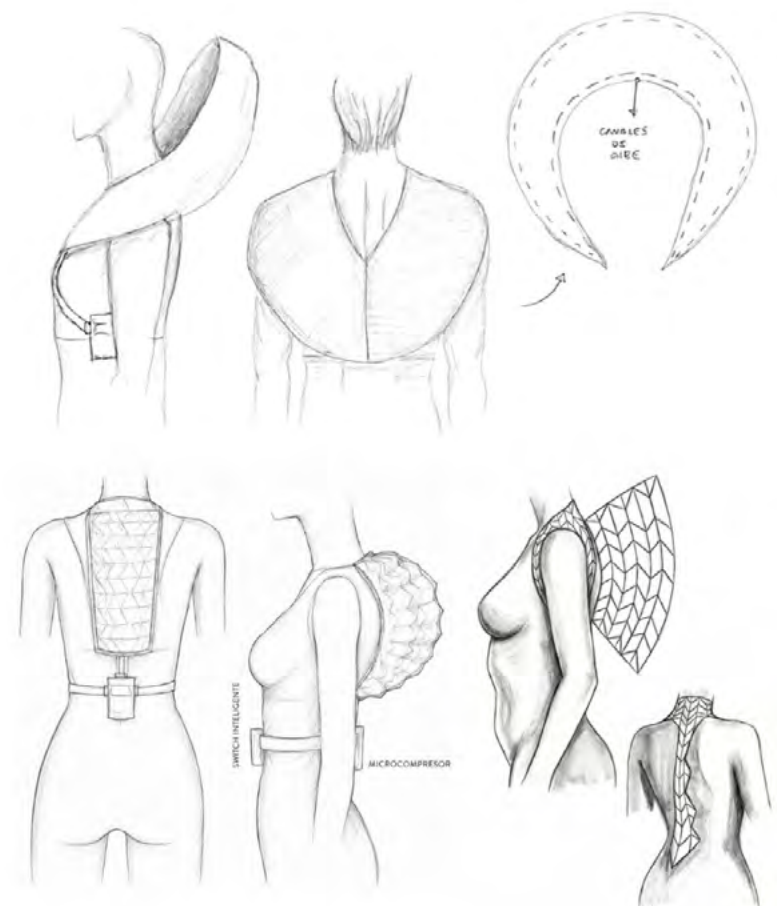


Figura 21.
Bocetos de exploración de siluetas con sistemas neumáticos para espalda

Figura 22.
Bocetos de exploración de siluetas con
sistemas neumáticos para torso



Figura 23.
Bocetos de exploración de siluetas con
sistemas neumáticos para brazos

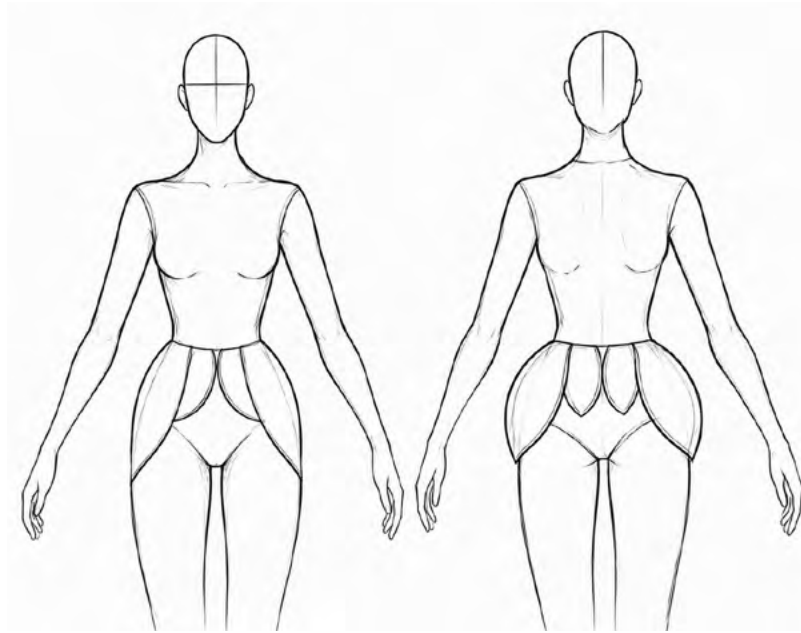


El control del volumen no depende únicamente del inflado, sino principalmente del diseño del patrón y de las líneas de termofusión. El termosellado se convierte en una herramienta proyectual clave, ya que permite delimitar, contener y direccionar la expansión del aire. A diferencia de la costura tradicional, que perfora el material y compromete la hermeticidad de la cámara, la termofusión asegura una unión continua sin agujeros, garantizando que el aire se mantenga dentro de la estructura. Esta tecnología resulta indispensable en sistemas neumáticos aplicados a la Alta Costura, porque no solo asegura la viabilidad técnica del inflado, sino que también ofrece mayor precisión en la definición de los canales de aire, lo que se traduce en un control estético más riguroso sobre la silueta y el volumen activado.

Mediante la manipulación del patronaje interno y la disposición de las líneas de sellado, es posible generar distintas configuraciones volumétricas, controlando la forma en la que se distribuye sobre la prenda. Esto abre la posibilidad de diseñar volúmenes más orgánicos, segmentados o direccionados, en función de la intención estética y estructural del diseño.

A través de esta exploración, se proponen configuraciones que modifican la estructura tradicional de la silueta, incorporando el volumen como un elemento dinámico y transformable. De este modo, la prenda deja de concebirse como un objeto estático y adquiere la capacidad de cambiar en función de la activación del sistema neumático.

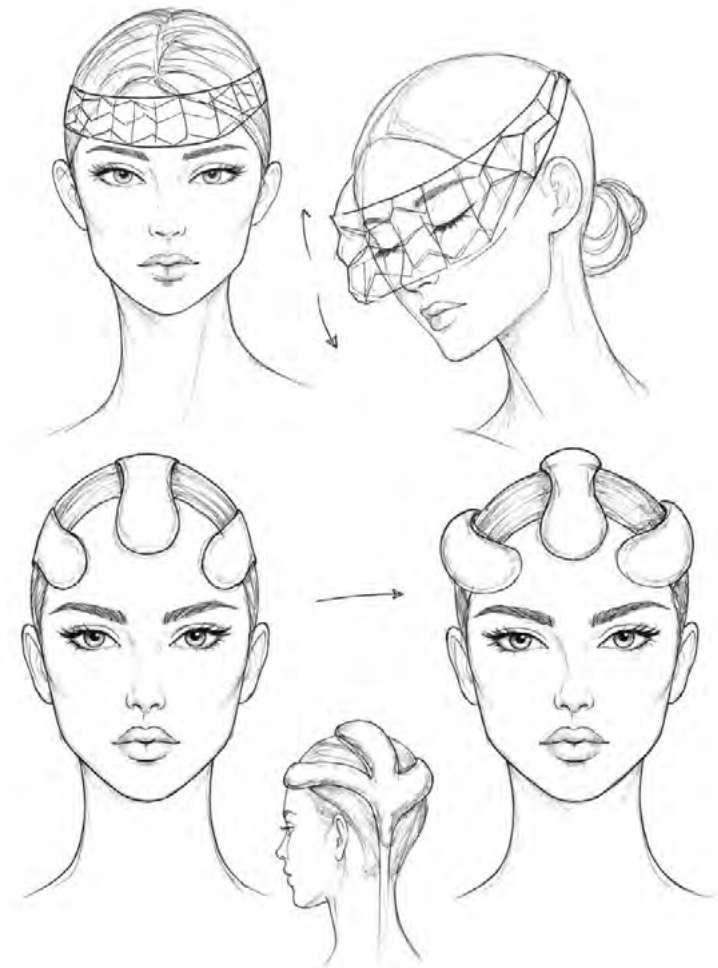
Figura 24.
Boceto de exploración de siluetas con
sistemas neumáticos para cadera



Esta fase permite establecer lineamientos iniciales para el desarrollo de prototipos, en los cuales se integrarán los sistemas seleccionados en función de su desempeño estructural y su potencial estético. La transformación volumétrica no solo redefine la silueta, sino que introduce una nueva forma de concebir la construcción de la prenda, en la que el material, la técnica y el aire actúan conjuntamente como generadores de forma.

Entonces, la incorporación de sistemas neumáticos no solo transforma la silueta en términos formales, sino que introduce una dimensión temporal en la prenda, en la cual el volumen puede activarse, modificarse o desaparecer. Esta condición redefine la relación entre cuerpo, prenda y espacio, proponiendo una visión de la indumentaria como un sistema dinámico más que como una estructura fija.

Figura 25.
Boceto de exploración de siluetas con
sistemas neumáticos para cabeza



Es necesario considerar, además, que el comportamiento volumétrico no depende únicamente del material que contiene el aire, sino también de la tela exterior que recubre la estructura. El peso, la tensión y la caída de esa capa superior influyen directamente en la velocidad de expansión y en la forma final del volumen, modulando la percepción estética durante el inflado.

Asimismo, en el proceso de desinflado, la acumulación del material plegado genera nuevas configuraciones visuales: pliegues, irregularidades y texturas que pueden ser aprovechadas como parte del lenguaje proyectual. De este modo, la temporalidad del volumen se entiende tanto en la fase de activación como en la de retracción, ampliando las posibilidades expresivas de la prenda y reforzando su carácter dinámico dentro de la Alta Costura contemporánea.

04

CAPITULO

ESCUELA DE DISEÑO TEXTIL E INDUMENTARIA



Resultados

4.1 Sistema de transformación volumétrica para alta costura a partir de aplicadores neumáticos

El sistema de transformación volumétrica desarrollado para esta investigación se configuró a partir de la integración de componentes neumáticos y módulos textiles termofusionados, con el propósito de generar variaciones de volumen aplicables a la alta costura contemporánea. Su diseño respondió a una lógica experimental orientada no solo a la producción de aire, sino también a su conducción, distribución y activación dentro de estructuras textiles previamente planificadas. En este sentido, la transformación volumétrica no se planteó como un efecto aislado, sino como el resultado de la articulación entre recursos técnicos, decisiones de patronaje y resolución material.

4.1.1 Configuración técnica del sistema neumático

En términos técnicos, el sistema final se compone de un microcompresor de aire, un sistema de alimentación energética, conductos flexibles para el paso del aire con uniones con la misma manguera, para generar varios ductos de conducción de aire, utilizadas como conectores de distribución y un mecanismo de activación remota. Aunque esta dimensión tecnológica no constituye el eje central de la investigación, resulta indispensable para posibilitar el funcionamiento de los módulos y comprobar la viabilidad del sistema dentro de una aplicación en indumentaria.

El microcompresor de aire fue el componente encargado de generar la presión necesaria para inflar los módulos. Su funcionamiento producía un ruido perceptible, propio del proceso mecánico de compresión, lo que evidencia la activación del sistema durante la fase de inflado. Este dispositivo incorpora dos elementos fundamentales para su operación: un motor interno, responsable del movimiento mecánico que permite comprimir el aire, y una pila de litio, utilizada como fuente de alimentación energética. La combinación de ambos componentes hace posible que el sistema se mantuviera relativamente compacto y funcional dentro de la propuesta experimental.

Desde el compresor, el aire es conducido mediante tubos flexibles de material plástico y cauchoso. Estos conductos permitieron transportar el flujo de aire hacia los módulos neumáticos incorporados en la prenda. Debido a la necesidad de dirigir el aire a distintos puntos específicos, se fabricaron uniones con la manguera, generando varios ductos de conducción de aire, cuya función consistió en distribuir el flujo de aire hacia varias salidas. Este recurso permite conectar varios conductos a diferentes zonas de los módulos, facilitando una expansión más equilibrada o una activación simultánea de distintas partes de la estructura textil.

El sistema se complementa con un switch inteligente de 12 voltios, encargado de controlar la activación del compresor. Este mecanismo se opera de forma remota mediante una aplicación

móvil, lo que permite accionar el inflado sin intervención manual directa sobre la prenda. La incorporación de este recurso no solo facilitó la experimentación técnica, sino que también abre la posibilidad de pensar la transformación volumétrica como una acción controlada externamente, con potencial expresivo y performativo en el contexto de la alta costura.

En cuanto a la disposición física de los componentes, tanto el microprocesador como el switch inteligente se ubican en la zona de la espalda. Esta decisión responde, por una parte, a criterios funcionales, ya que desde esta zona resulta más sencillo organizar los conductos y distribuirlos hacia los módulos. Por otra parte, se trata de una elección estratégica desde el punto de vista visual, debido a que la espalda constituye un área menos visible en la lectura frontal de la pieza, lo que permitió incorporar los elementos técnicos con menor interferencia estética.

Sin embargo, la incorporación de sistemas neumáticos en la indumentaria exige considerar cómo se integran los canales de aire y los elementos de conducción dentro de la prenda. Para inflar varias zonas del cuerpo de manera simultánea, cada módulo requiere su propio sistema de tubos y válvulas, organizados mediante ramificaciones que parten del switch central. Estos conductos pueden disponerse entre dos capas de tela, generando canales sellados por termofusión que aseguran hermeticidad y reducen el peso visible de los tubos. Alternativamente, pueden integrarse mediante bolsillos internos o embolsados textiles, que permiten alojar los conductos sin comprometer la estética exterior. La elección de cada solución depende de la relación buscada entre funcionalidad y apariencia: los canales termosellados ofrecen mayor discreción y ligereza, mientras que los bolsillos facilitan el mantenimiento y la sustitución de piezas técnicas.

De este modo, la prenda no solo se concibe como un soporte estético, sino como un sistema técnico integrado, en el que la disposición de motores, tubos y válvulas se articula con el diseño textil para garantizar tanto la viabilidad del inflado como la coherencia visual de la propuesta de Alta Costura.

4.1.2.

Desarrollo de la primera propuesta volumen en hombros mediante una cámara de aire

A partir de este sistema general, se desarrolló un primer módulo orientado a generar volumen en la zona de los hombros mediante una sola cámara de aire. Este módulo constituyó una base importante dentro de la investigación, ya que permitió estudiar con mayor claridad la relación entre patronaje, ubicación del volumen y control formal de la expansión. Más que producir un efecto inflable genérico, el objetivo fue construir un volumen localizado y controlado, capaz de modificar la silueta sin deformar otras áreas del cuerpo.

Para su desarrollo se trabajó mediante procesos de moulage directamente sobre maniquí. Esta metodología permitió obtener el patronaje a partir de la observación y manipulación directa del material sobre la superficie tridimensional del cuerpo base, en lugar de partir de una construcción plana previa. A través de este procedimiento se definieron las proporciones, recorridos y puntos de tensión necesarios para que el volumen se ubicara específicamente en los hombros.

Una vez extraídos los patrones desde el maniquí, se realizaron modificaciones destinadas a controlar el comportamiento del inflado. En particular, se diseñaron piezas laterales que se doblaran hacia el interior, con el fin de dirigir la expansión del aire hacia la zona superior del cuerpo. Esta decisión resultó fundamental, ya que permitió que el volumen se concentra en los hom-

bros y evitó que la deformación invadiera de manera no deseada la zona del pecho. De esta forma, la forma del módulo no respondió únicamente a una intención visual, sino también a una necesidad estructural, es decir, conducir el aire de manera controlada para que la transformación volumétrica ocurriera en el lugar preciso.

Este punto resulta especialmente relevante dentro de la investigación, ya que demuestra que la transformación volumétrica no depende únicamente de la incorporación de aire, sino también del diseño previo de la forma que lo contendrá. En otras palabras, el efecto final no surge de manera espontánea, sino de la relación entre patronaje, dirección de pliegues, disposición de piezas y resolución técnica del sellado. En este sentido, la tecnología neumática y la construcción textil operan como partes interdependientes de un mismo sistema proyectual.

El material utilizado en este primer módulo fue mica textil. La elección de este material respondió a su transparencia y a su capacidad para evidenciar la construcción interna del volumen, lo que aportó una cualidad visual particular a la pieza. Sin embargo, precisamente por su transparencia, la resolución técnica del sellado debía cuidarse con mayor precisión, ya que cualquier acabado interno demasiado evidente podía afectar negativamente la lectura estética del módulo.

Figura 26.
Boceto del módulo ubicado
en el hombro

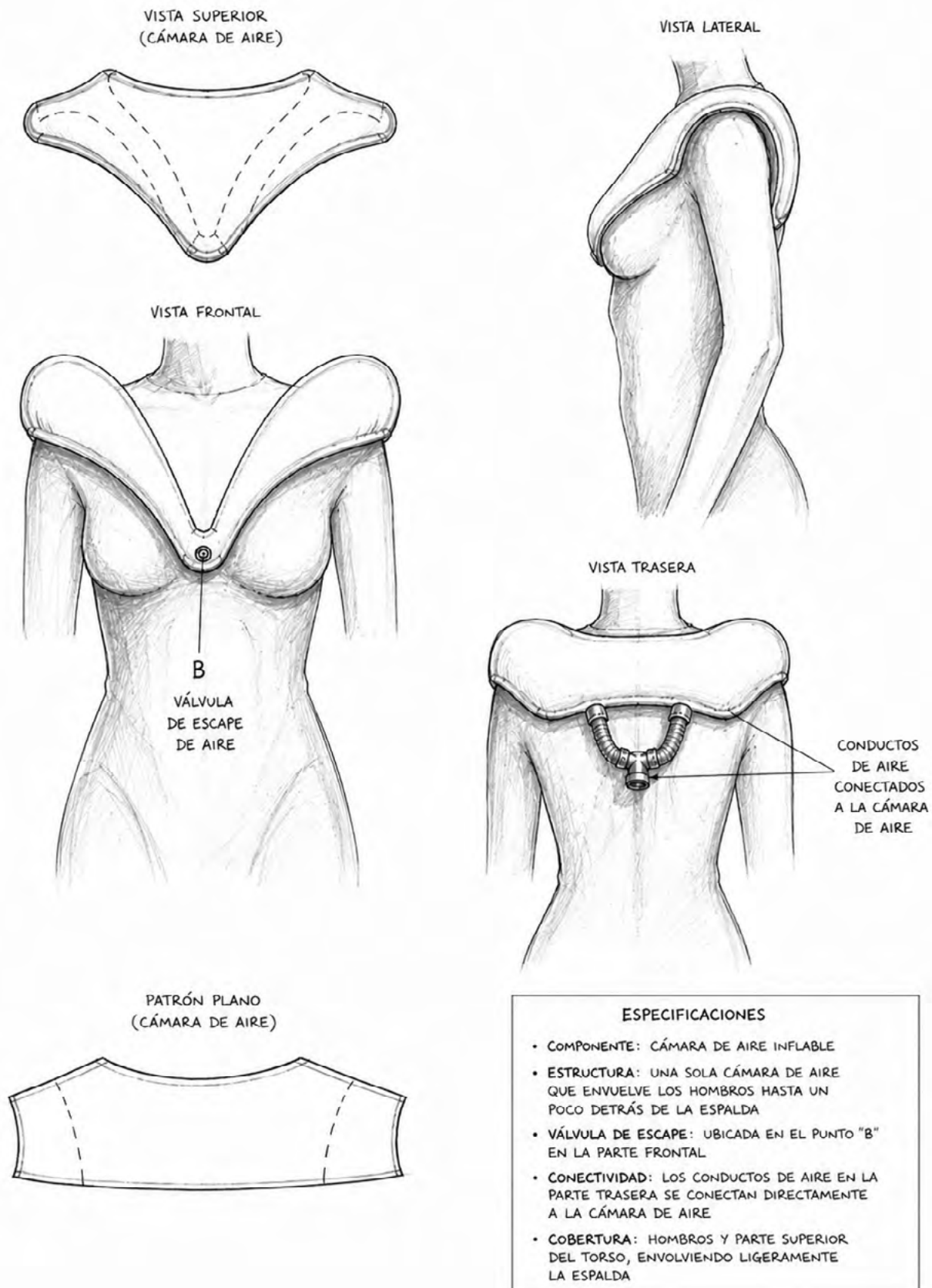


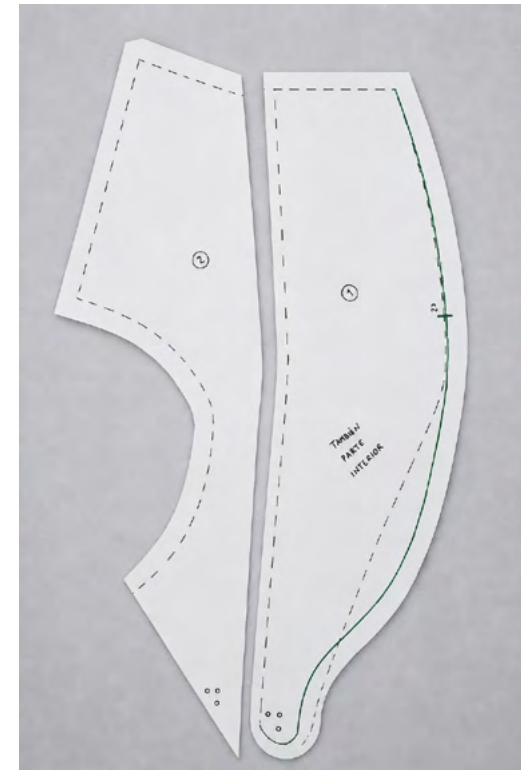


Figura 27.
Proceso de moulage del primer módulo sobre maniquí

Figura 28.

Extracción de los patrones modelados sobre maniquí con correcciones,

Nota. Se aumento una pestaña lateral para facilitar la expansión de la cámara de aire sin deformar el resto de la pieza



La termofusión se realizó considerando un margen de un centímetro para el sellado. No obstante, debido a que la mica textil es un material transparente, el acabado no podía quedar expuesto de manera convencional. Por esta razón, la pieza se resolvió mediante un procedimiento semejante a un embolsado, entendido como la incorporación del margen termosellado dentro de dos capas de material, de modo que la unión quedara oculta y protegida en el interior. Posteriormente, los márgenes internos fueron recortados aproximadamente entre 0.3 y 0.5 milímetros, con el fin de reducir visualmente el espesor del sellado. Esta operación permitió que el acabado no se percibiera como una unión plástica tosca o meramente técnica, sino como una resolución más limpia, delicada y visualmente integrada al conjunto. Asimismo, fue necesario termo fusionar cuidadosamente los puntos donde se insertaron los tubos plásticos, para fijarlos de manera segura y evitar fugas de aire en las perforaciones destinadas a su conexión. Esta fase fue decisiva dentro de la construcción del módulo, ya que de la precisión del sellado dependía tanto la contención del aire como la correcta lectura formal del volumen resultante.

Figura 29.
Proceso de termofusión del primer módulo



Figura 30.
Inserción de manguera del modulo 1



En cuanto a su conexión con el sistema neumático, el primer módulo se integró al compresor mediante ductos de aire ubicados en puntos estratégicos. La pieza se conectó en la parte frontal, en una zona resuelta formalmente en forma de pico, y también en la parte posterior, mediante un tubo a la derecha y otro a la izquierda. Esta distribución facilitó el ingreso del aire y contribuyó a un inflado más equilibrado de la estructura. A su vez, la disposición posterior de las conexiones dialogó con la ubicación del compresor y del switch inteligente en la espalda, permitiendo una articulación funcional entre el componente textil y el sistema técnico.

En conjunto, este primer módulo permitió comprobar que la transformación volumétrica aplicada a la Alta Costura puede construirse desde una lógica integrada entre patronaje experimental, termofusión y conducción neumática. Más que añadir volumen de forma decorativa, el módulo demostró que es posible diseñar una expansión localizada, controlada y formalmente

intencionada, capaz de modificar la silueta sin perder coherencia estructural. Es importante señalar que el concepto de módulo constituye el principio aplicado para el funcionamiento del sistema. Cada módulo se entiende como una unidad independiente de inflado, delimitada por un patrón específico y sellada mediante termofusión, que puede activarse de manera autónoma o en conjunto con otros. Esta modularidad permite distribuir el aire en zonas concretas del cuerpo, logrando variaciones volumétricas diferenciadas sin comprometer la totalidad de la prenda. Además, facilita la integración técnica, ya que cada módulo puede conectarse a la red neumática mediante válvulas y conductos propios, lo que otorga flexibilidad en el diseño y control en la activación. De este modo, los módulos no solo cumplen una función estructural, sino que se convierten en un recurso proyectual que articula la relación entre tecnología, estética y funcionalidad dentro de la propuesta de Alta Costura.

Figura 31.
 Extracción de los patrones
 modelados sobre maniquí
 con correcciones,
 Nota. Se aumento una
 pestaña lateral para facilitar
 la expansión de la cámara
 de aire sin deformar el resto
 de la pieza



Figura 32.
 Corte de piezas
 del módulo del pecho



Figura 33.
Boceto del módulo ubicado en el pecho



Figura 34.
Prototipo inicial de la propuesta



Figura 35.
Registro fotográfico del proceso de inflado

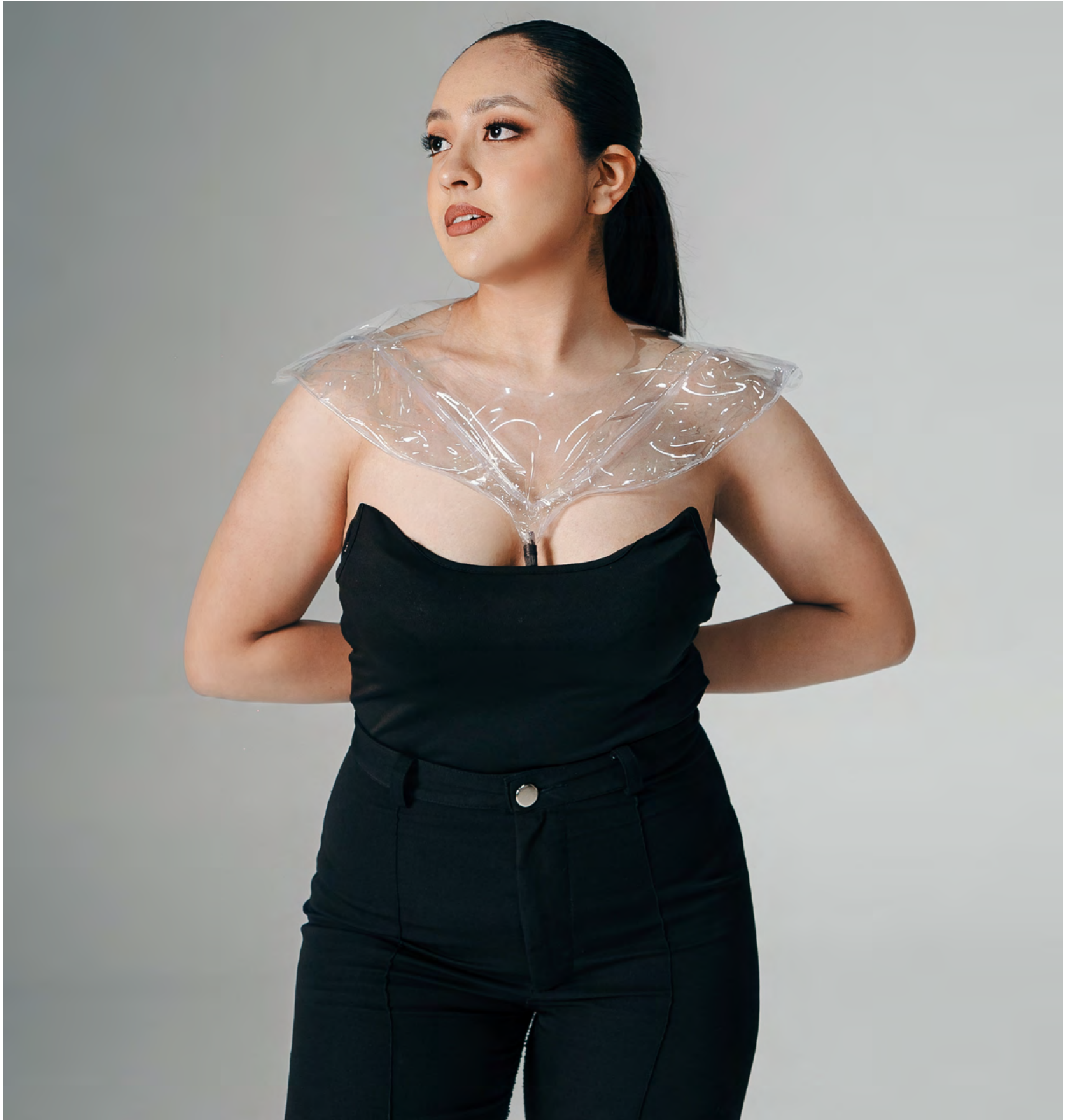


Figura 36.
Registro fotográfico del proceso de inflado



Figura 37.
Registro fotográfico del proceso de inflado



Figura 38.
Registro fotográfico del proceso de inflado



4.1.3 Desarrollo de la segunda propuesta: volumen segmentado en antebrazo a partir de cámaras de aire múltiples

La segunda propuesta fue concebida para generar una transformación volumétrica envolvente en la zona del antebrazo, a partir de varias cámaras de aire dispuestas de manera secuencial. A diferencia de la primera propuesta, que trabajó con una sola cámara neumática, en este caso se planteó una estructura compuesta por seis cámaras inflables, organizadas como módulos independientes de activación, con el fin de construir un volumen más fragmentado y orgánico. La intención formal de esta propuesta surgió del estudio de la mandarina, específicamente de su configuración segmentada en gajos y de su apariencia semiesférica.

A partir de esta observación, se analizó la estructura del fruto, identificando tanto la composición individual de cada gajo como la manera en que todos se organizan para conformar una unidad volumétrica continua. Este análisis permitió traducir una referencia natural en un criterio de diseño aplicable al sistema neumático. En lugar de reproducir literalmente la forma de la mandarina, se buscó reinterpretar su lógica estructural, es decir, la repetición de segmentos que, al reunirse, configuran un volumen envolvente.

Desde este estudio formal se extrajeron las piezas de patronaje correspondientes a cada cámara. Para cada gajo se desarrollaron dos piezas laterales y una pieza exterior, esta última con una forma cercana al semicírculo, encargada de aportar la curvatura visible al volumen. Cuando la cámara se encuentra desinflada, estas piezas permanecen aplanadas; sin embargo, al ingresar el aire, la estructura adquiere expansión y se aproxima visualmente a la lógica segmentada del referente estudiado. Al desinflarse, el material se pliega sobre sí mismo y genera acumulaciones textiles que producen pliegues y texturas adicionales, lo que constituye una nueva lectura estética aprovechable dentro del diseño.

Además del patrón individual de cada cámara de aire, se desarrolló una base estructural destinada a sostener el conjunto de las seis cámaras alrededor del brazo. Esta base se diseñó

para contornear el antebrazo y se dividió en cinco secciones. En cada una de estas divisiones se integró, mediante termofusión, una de las cámaras neumáticas. Esta estrategia permitió ensamblar las seis unidades de forma continua y obtener una disposición envolvente, capaz de rodear el brazo y de generar una lectura volumétrica unificada cuando el sistema se activa.

La división de la base no solo respondió a una necesidad de ensamblaje, sino también a una intención formal. Al disponer las cámaras de esta manera, el conjunto podía reproducir de forma más convincente la sensación de gajos articulados entre sí, favoreciendo una expansión homogénea y una lectura más orgánica del volumen. En este sentido, la transformación volumétrica no dependió únicamente de la presencia de varias cámaras de aire, sino también de la manera en que estas se organizaron sobre la base que las contenía.

El material utilizado para esta segunda propuesta fue lona. A diferencia de la mica textil empleada en la primera, este material permitió trabajar con una estructura menos condicionada por la transparencia, lo que facilitó una resolución técnica distinta en los acabados internos. La termofusión se realizó igualmente con una lógica de embolsado hacia el interior; sin embargo, en este caso se conservó un margen de un centímetro, ya que el acabado no quedaba visible en el exterior y, además, contribuía a reforzar la resistencia de la pieza.

Un aspecto importante dentro del desarrollo formal de esta propuesta fue la resolución de la pieza exterior de cada gajo, es decir, aquella que generaba la curvatura visible y permitía que el volumen se leyera como una forma segmentada. En esta pieza se incorporó un doblez central dirigido hacia el interior, definido mediante termofusión. Esta operación permitió que, incluso cuando las cámaras permanecieran desinfladas, la superficie no se viera plana ni inerte, sino que presentara una lectura de pliegues, ondas o relieves sobre el brazo. Gracias a ello, la pieza conservó interés visual en reposo, evitando que se percibiera únicamente como una acumulación de elementos adheridos.

Figura 39.
Boceto del módulo ubicado
en el brazo

MÓDULO DE ANTEBRAZO

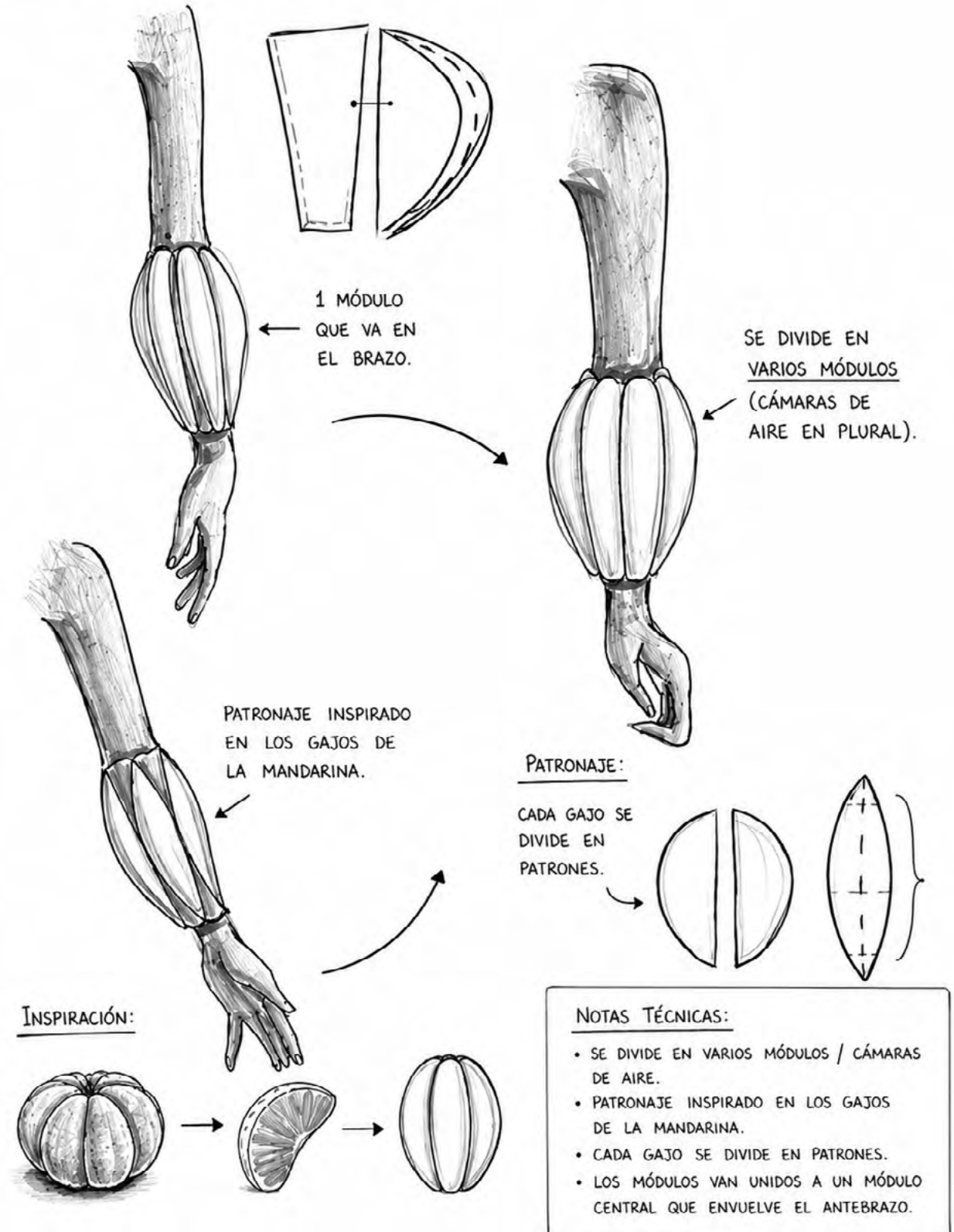
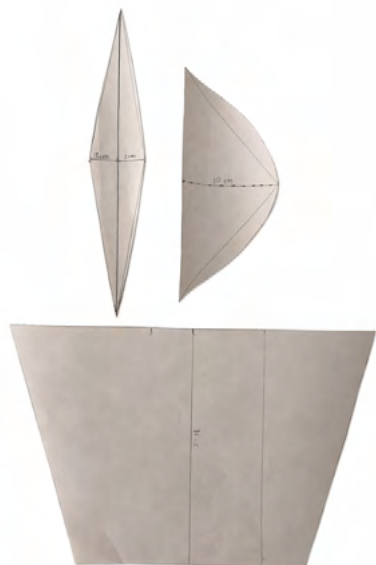


Figura 40.
Patrón inicial del módulo del brazo



Este doblez central fue decisivo en la construcción de la identidad formal de la propuesta, ya que permitió que la referencia a la mandarina no dependiera exclusivamente del inflado, sino también de la estructura visible en estado desactivado. Al inflarse, los pliegues se expandieron y reforzaron la lógica segmentada del diseño; al desinflarse, el material se plegó sobre sí mismo, generando acumulaciones textiles que aportaron nuevas texturas y relieves, lo que prolongó el interés estético incluso en reposo. De esta manera, el diseño mantuvo una continuidad visual entre los momentos de reposo y activación, reforzando la idea de que la transformación volumétrica debía estar prevista desde el patronaje y no aparecer únicamente como resultado mecánico del aire.

En cuanto a su ubicación dentro de la propuesta general, el segundo módulo se situó en el antebrazo. El sistema neumático asociado se distribuyó de manera que el compresor permaneciera en la espalda, mientras que el switch inteligente se ubicó en el brazo, con el fin de equilibrar mejor el peso del conjunto y facilitar la conexión de los conductos. Esta organización respondió a criterios tanto funcionales como ergonómicos, ya que buscó evitar una sobrecarga excesiva en un solo punto del cuerpo y optimizar la articulación entre el módulo textil y el sistema técnico.

En conjunto, esta segunda propuesta permitió explorar una transformación volumétrica basada en la repetición segmentada y en la construcción de un volumen orgánico envolvente. Su desarrollo evidenció que la inspiración biomórfica puede traducirse en estrategias de patronaje y ensamblaje neumático, generando formas capaces de modificar la silueta de manera controlada y expresiva.

Figura 41.
Correcciones realizadas sobre el patrón del módulo del brazo

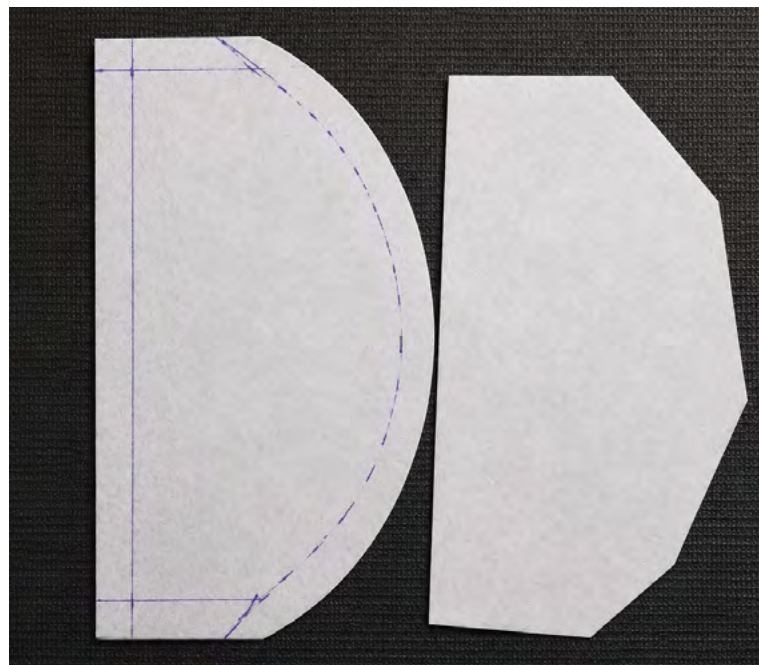


Figura 42.
Recorte de piezas del módulo



Figura 43.
Proceso de termofusión o sellado del
módulo del brazo

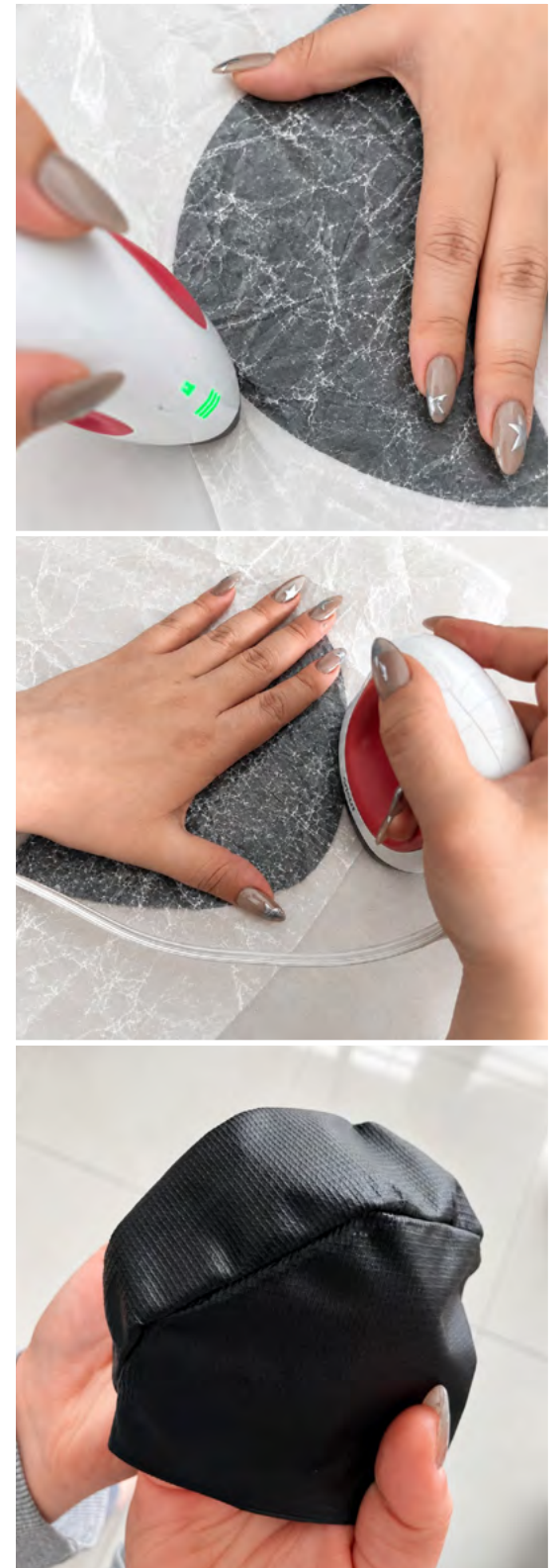


Figura 44.

Inserción de mangueras, nota. vista interior, exterior y general de la ubicación de las mangueras por cada módulo



Figura 45.

Prototipo de prueba



Figura 46.
Registro fotográfico del proceso de inflado

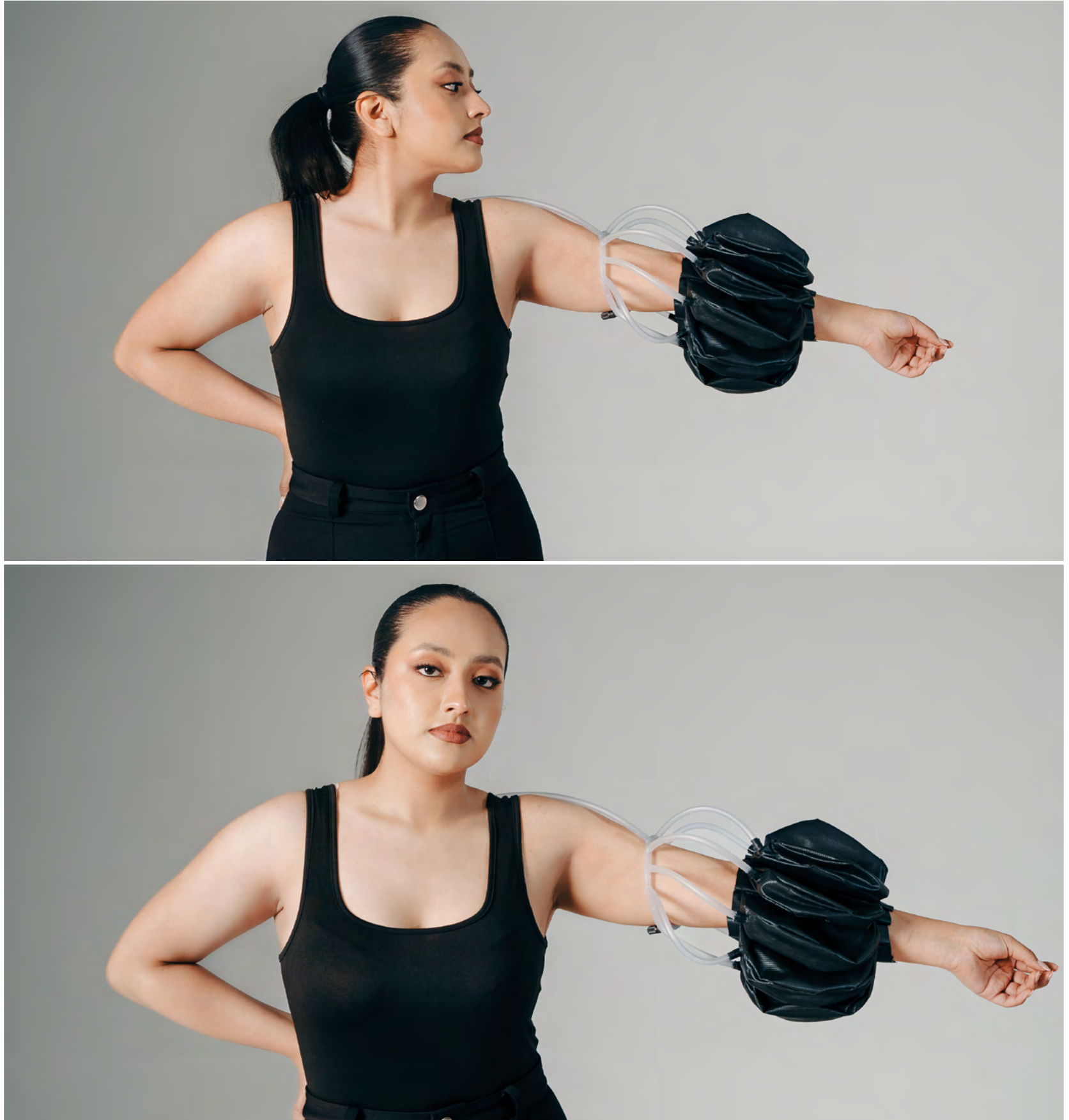


Figura 47.
Registro fotográfico del proceso de inflado



Figura 48.
Registro fotográfico del proceso de inflado



4.1.4 Desarrollo de la tercera propuesta: estructura desplegable inspirada en el origami Miura

La tercera propuesta constituyó el desarrollo de patronaje más complejo dentro del sistema, debido a que su objetivo no fue inflar un volumen contenido, sino provocar el despliegue de una pieza ubicada en la espalda. A diferencia de las propuestas anteriores, centradas en la expansión de cámaras neumáticas, este diseño utilizó el paso del aire como mecanismo para activar una transformación estructural basada en pliegues y quiebres previamente determinados.

La propuesta se inspiró en el origami Miura, referencia estudiada tanto desde su lógica de plegado como desde antecedentes bibliográficos abordados en capítulos anteriores. A partir de esta base, se analizó la forma en que esta estructura se pliega y despliega, identificando los puntos de quiebre, las líneas de doblez y las zonas que requerían refuerzo para controlar el movimiento. Este análisis fue indispensable para trasladar un principio geométrico de plegado a una aplicación textil activada por aire.

Desde el punto de vista del patronaje, el desarrollo implicó identificar con precisión por dónde debían pasar los conductos de aire, cuáles eran las líneas responsables de orientar el pliegue y qué piezas adicionales debían incorporarse para permitir el quiebre de la superficie. Estas piezas complementarias no tuvieron una función meramente constructiva, sino que resultaron decisivas para guiar el despliegue de la estructura. En otras palabras, no se trató solo de añadir aire a una superficie, sino de diseñar una arquitectura textil capaz de transformarse a partir de una secuencia controlada de apertura.

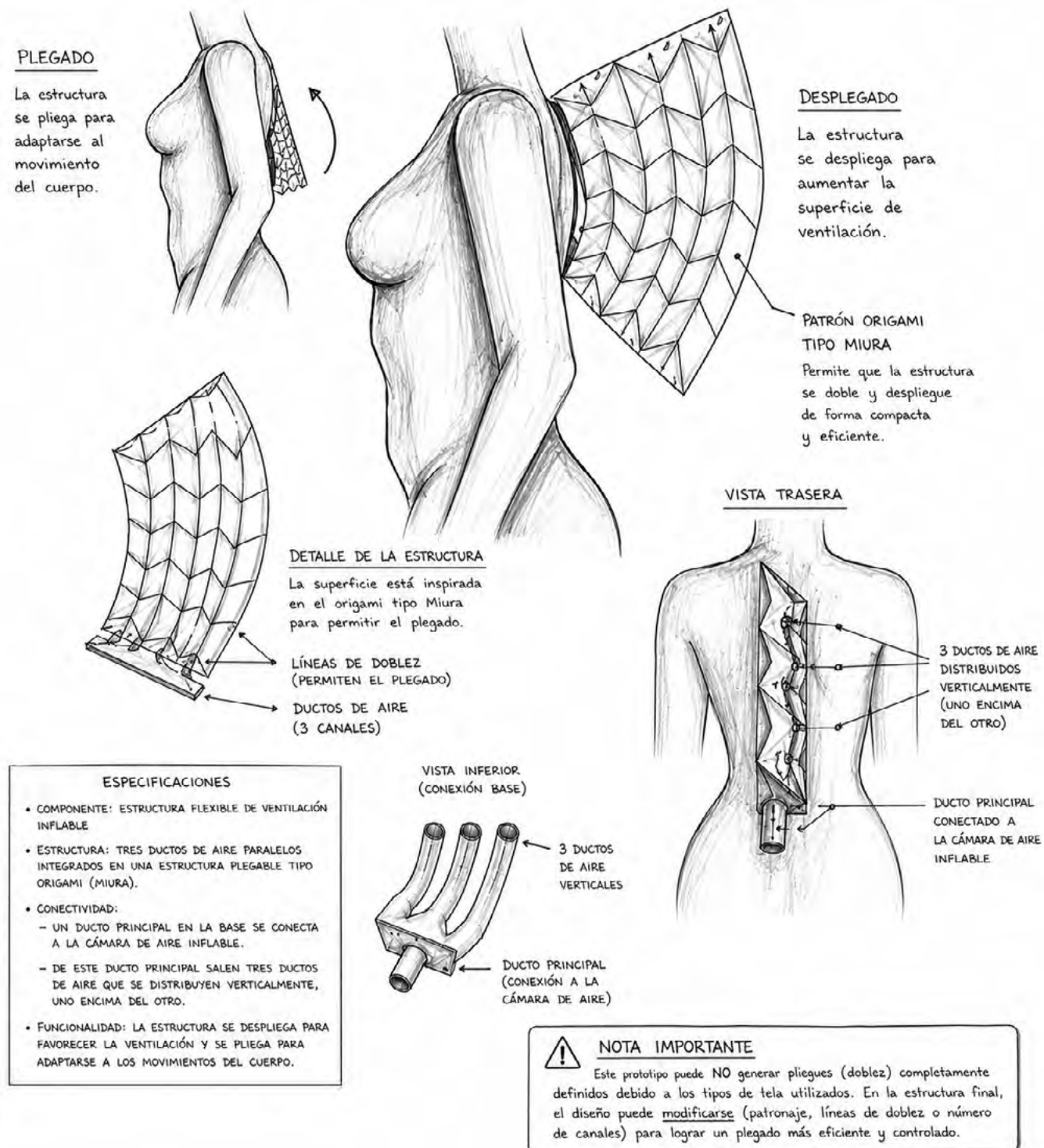
La pieza fue planteada para ubicarse en la espalda y funcionar como una especie de aleta desplegable. En estado de reposo, la estructura permanecía orientada hacia abajo; al activarse el sistema neumático, se elevaba y se desplegaba hacia

arriba. Al desinflarse, la pieza retornaba gradualmente a su posición inicial, generando pliegues y acumulaciones que mantenían una lectura estética incluso en reposo. Esta transformación introdujo una lectura más dinámica dentro de la silueta, ya que el volumen no solo aumentaba, sino que además cambiaba de posición y proyección espacial. Por esta razón, la propuesta no puede entenderse únicamente como un volumen inflable, sino como una estructura móvil cuya forma depende de la relación entre pliegue, conducción de aire y soporte material.

Si bien la propuesta consiguió activar el despliegue de la estructura mediante aire comprimido, los resultados evidenciaron ciertas limitaciones asociadas al material seleccionado. La combinación de capas textiles y elementos estructurales generó una resistencia superior a la prevista, por lo que el módulo no alcanzó el movimiento deseado en toda su amplitud. Este hallazgo permitió identificar la importancia de optimizar la relación entre peso, flexibilidad y resistencia de los materiales en futuras aplicaciones, con el fin de favorecer una apertura más eficiente y una respuesta dinámica más cercana a la planteada durante la fase de diseño.

En cuanto a la resolución material, esta propuesta se planteó mediante un sistema de tres capas unidas por termofusión. A diferencia de las anteriores, en las que la estructura neumática se resolvía a partir de dos capas, en este caso se incorporó una capa intermedia de tela silver, ubicada entre dos capas textiles a manera de sándwich. La función de este material central fue contribuir a la generación y conservación de los dobleces necesarios para el despliegue de la pieza, debido a su capacidad para aportar estructura y favorecer una lectura más definida de los quiebres.

Figura 49.
Boceto del módulo ubicado en la espalda



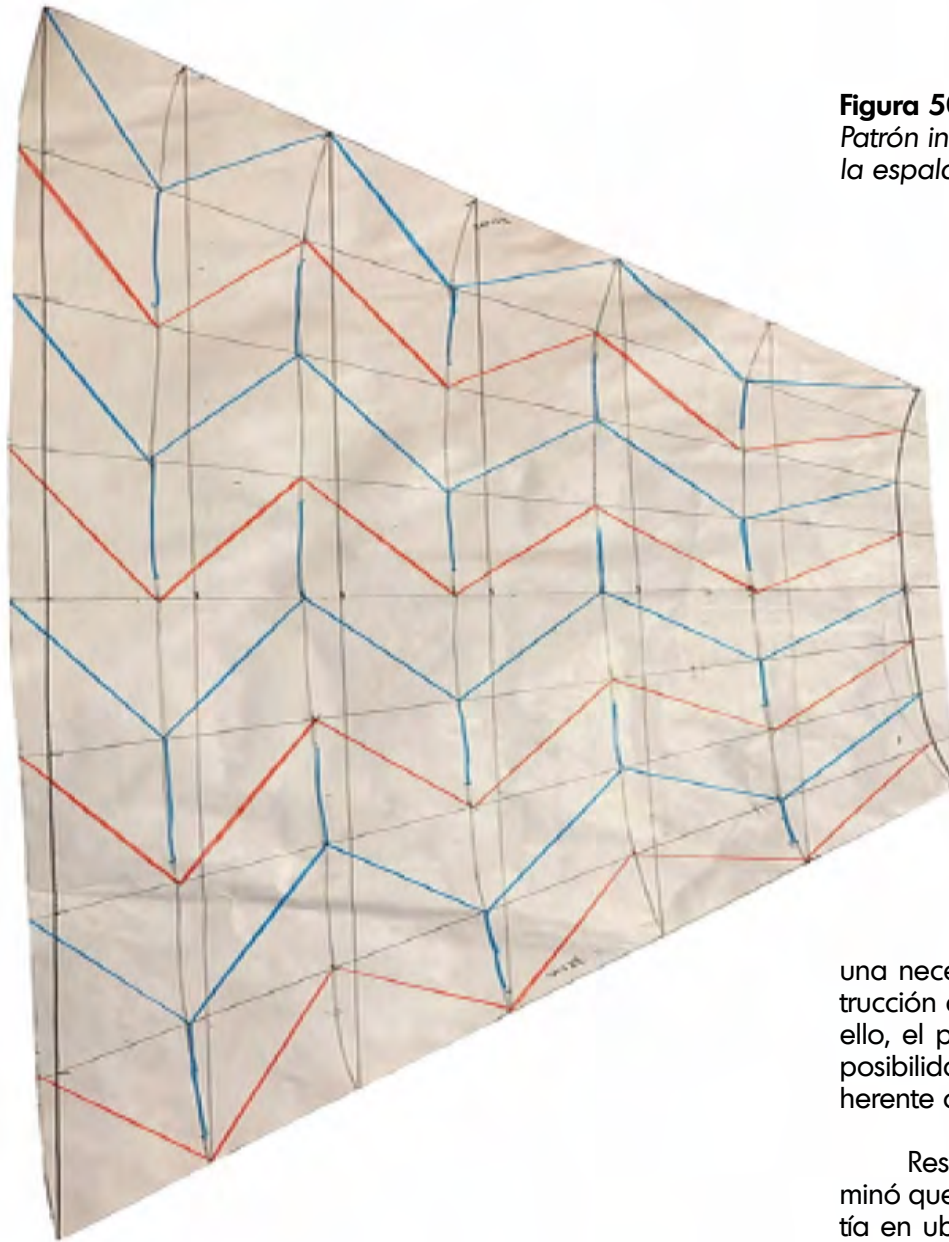


Figura 50.
Patrón inicial del módulo de
la espalda

De este modo, el silver no actuó únicamente como un material de soporte, sino como un componente activo en la configuración formal. Su presencia en la capa intermedia permitió que la pieza no dependiera exclusivamente del aire para modificar su comportamiento, sino también de una estructura interna capaz de orientar el plegado y desplegado de manera más controlada. Las capas externas, por su parte, cumplieron la función de contener y envolver este núcleo estructural, consolidando una pieza termofusionada en la que cada estrato aportó una función específica dentro del sistema.

La termofusión de estas tres capas permitió fijar la estructura general y establecer las zonas que debían permanecer selladas, así como aquellas destinadas a facilitar el quiebre y la apertura. En este caso, la unión de piezas no respondió únicamente a

una necesidad de contención del aire, sino también a la construcción de una superficie plegable con memoria estructural. Por ello, el proceso técnico de ensamblaje fue determinante en la posibilidad de obtener un despliegue funcional y visualmente coherente con la referencia del origami Miura.

Respecto a la disposición del sistema neumático, se determinó que la opción más adecuada para distribuir el peso consistía en ubicar el compresor en la zona baja de la espalda, por debajo de la pieza, mientras que el switch inteligente se colocó en la parte frontal de la cintura, a la altura del vientre. Esta configuración resultó más conveniente, ya que permitió equilibrar física y visualmente el sistema, evitando concentrar todos los componentes técnicos en una sola zona del cuerpo y reduciendo la incomodidad que podría generar su permanencia directa sobre la espalda alta.

En conjunto, la tercera propuesta introdujo una variación importante dentro del sistema general de transformación volumétrica, al demostrar que el aire no solo puede utilizarse para expandir cámaras, sino también para activar mecanismos de despliegue estructural. Su desarrollo puso en evidencia que la transformación volumétrica en Alta Costura puede asumir formas más complejas y performativas, en las que el movimiento de la pieza se vuelve tan relevante como el aumento del volumen mismo.

Figura 51.
Correcciones realizadas sobre el patrón del
módulo de la espalda

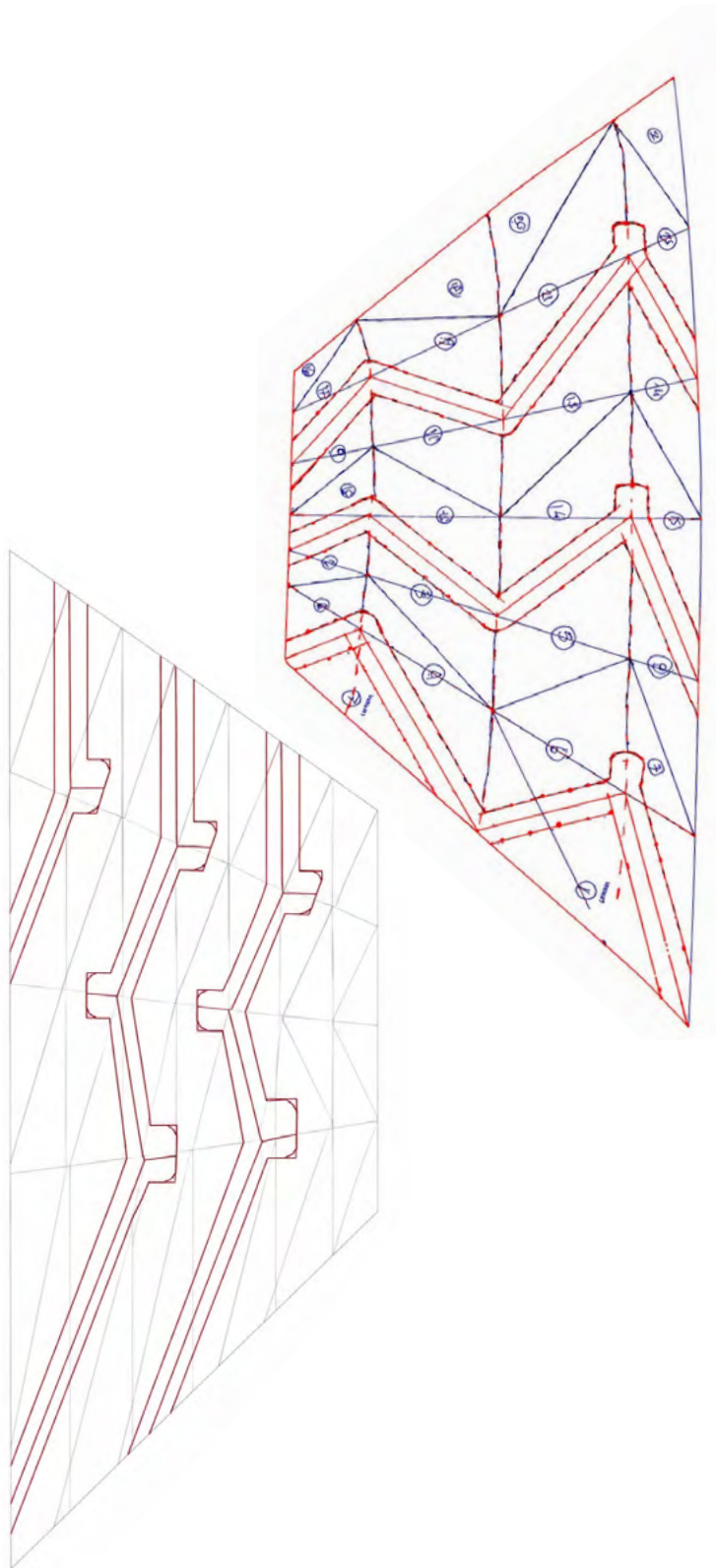


Figura 52.
Proceso de termofusión o sellado del módulo
de la espalda



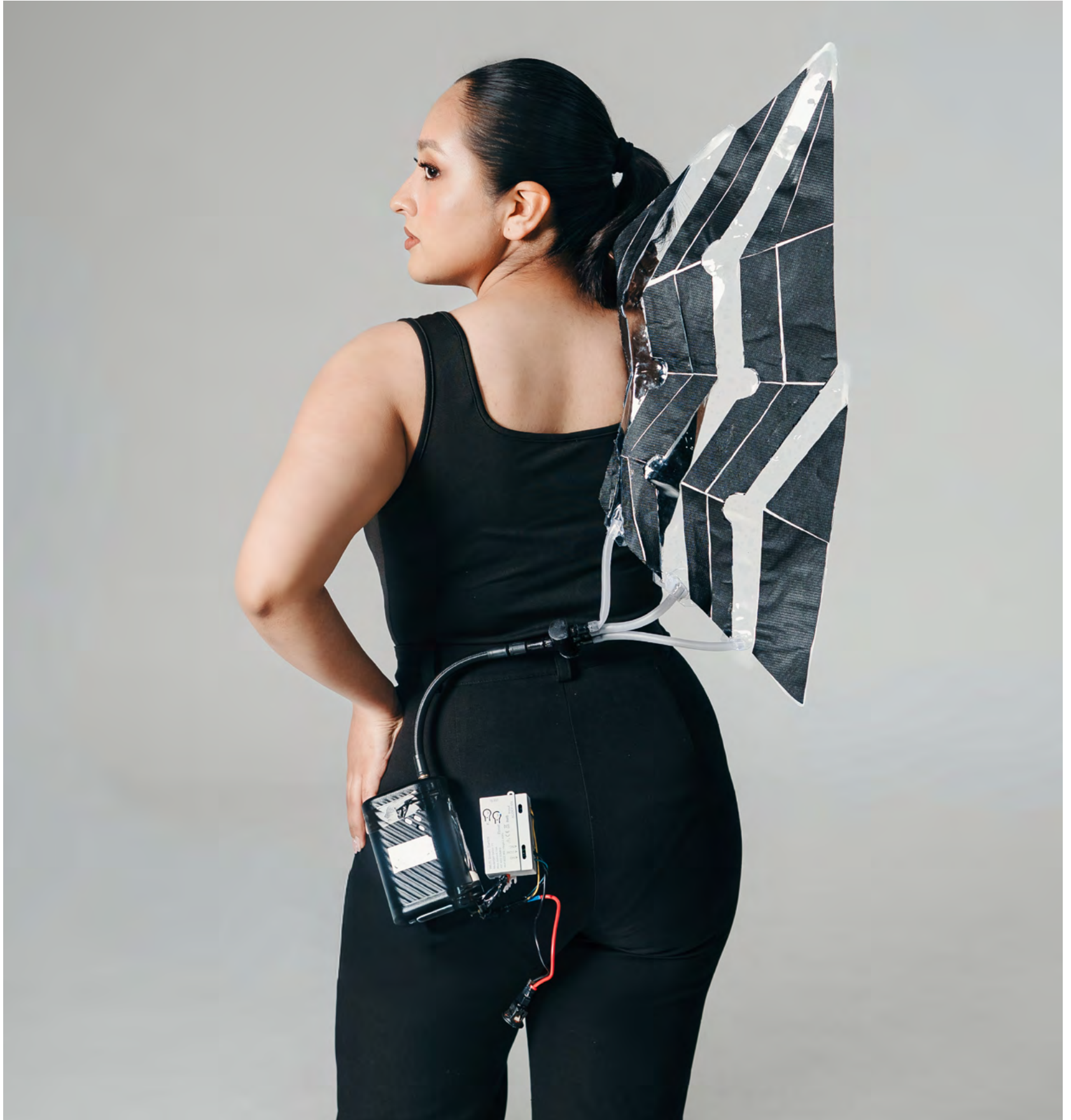
Figura 53.
Corte de piezas del módulo de
la espalda



Figura 54.
Registro fotográfico del proceso de inflado



Figura 55.
Registro fotográfico del proceso de inflado



4.2 Criterios orientativos para la integración de aplicadores neumáticos en la alta costura contemporánea

A partir del desarrollo experimental realizado en esta investigación, fue posible identificar una serie de criterios orientativos para la integración de aplicadores neumáticos en propuestas de Alta Costura contemporánea. Estos criterios surgen de la observación de los procesos de patronaje, termofusión, distribución del aire, articulación técnica del sistema y la relación de las propuestas con el cuerpo. Por tanto, no se presentan como reglas rígidas, sino como lineamientos proyectuales que permiten orientar futuras aplicaciones de transformación volumétrica dentro del diseño de indumentaria.

En este sentido, uno de los aportes de la investigación consiste en demostrar que la incorporación de sistemas neumáticos en Alta Costura no puede resolverse únicamente desde la tecnología. Por el contrario, exige una articulación precisa entre forma, estructura, materialidad, ergonomía y lectura estética. La efectividad de la transformación volumétrica no depende solo de la presencia del aire dentro de una pieza, sino de la manera en que dicho recurso es previsto, contenido y formalizado desde el diseño.

A continuación, se presentan los principales criterios orientativos identificados a partir del proceso desarrollado.

4.2.1. Prefiguración del volumen desde el patronaje

Uno de los criterios más importantes identificados en esta investigación es la necesidad de definir el tipo de volumen buscado desde las etapas iniciales del patronaje. La transformación volumétrica no debe entenderse como un efecto que aparece únicamente al inflar una cámara, sino como un comportamiento formal que debe ser anticipado desde la construcción misma de la pieza. En otras palabras, el volumen no se improvisa, sino que se proyecta.

A lo largo del desarrollo de los módulos se evidenció que la ubicación del volumen, su dirección de crecimiento, sus límites y su relación con la silueta general dependen directamente de las decisiones tomadas durante el patronaje. Cuando estas variables no son previstas desde el inicio, la expansión del aire puede generar deformaciones no deseadas o invadir zonas del cuerpo que no forman parte del efecto buscado. En cambio, cuando el patrón incorpora pliegues, divisiones, laterales, cámaras o líneas de contención diseñadas específicamente para orientar el inflado, la transformación adquiere mayor precisión y coherencia formal.

Por esta razón, en el contexto de la Alta Costura contemporánea, la prefiguración del volumen debe asumirse como una etapa fundamental del diseño. Esto implica pensar desde el inicio cómo se comportará la pieza tanto en estado activado como en estado inactivado, qué zonas deberán expandirse, cuáles deberán mantenerse estables y de qué manera se conservará una lectura armónica de la silueta en ambos momentos. Así, el patronaje deja de ser solo un recurso constructivo y pasa a convertirse en una herramienta de programación de la expansión volumétrica, capaz de prever la continuidad estética entre la activación y la retracción del aire.

4.2.2 Correspondencia entre referencia formal y estructura neumática

Otro criterio orientativo relevante es la necesidad de transformar la referencia formal elegida en decisiones estructurales concretas dentro del sistema neumático. En esta investigación, las propuestas no fueron diseñadas de manera arbitraria, sino a partir del estudio de formas específicas, como la segmentación de la mandarina o la lógica de plegado del origami Miura. La incorporación de estas referencias no se limitó a una reproducción visual, sino que implicó comprender su organización interna para convertirla en patronaje, dobleces, piezas complementarias y recorridos del aire.

Este aspecto resulta fundamental porque, en propuestas de Alta Costura con componentes transformables, la inspiración formal no puede quedarse en el plano conceptual. Debe materializarse en una lógica estructural capaz de sostener el comportamiento buscado. De este modo, la forma de referencia deja de ser un simple motivo estético y se convierte en una guía para resolver cómo se construye, se pliega, se expande o se despliega la propuesta.

En consecuencia, uno de los criterios orientativos más importantes consiste en asegurar una correspondencia clara entre la intención formal y la resolución técnica. Cuando esta relación se encuentra bien articulada, la transformación volumétrica se percibe como coherente y significativa. Por el contrario, cuando la referencia formal no dialoga con la estructura neumática, el resultado puede parecer forzado o poco integrado al lenguaje de la prenda.

4.2.3.

Precisión del sellado térmico y control de hermeticidad

La investigación permitió constatar que el sellado térmico no cumple únicamente una función técnica de unión, sino que actúa también como un recurso que condiciona el comportamiento formal del módulo. Por ello, la precisión del termofusionado debe considerarse un criterio central dentro de la integración de aplicadores neumáticos en alta costura.

En primer lugar, el sellado garantiza la hermeticidad necesaria para contener el aire y permitir el funcionamiento del sistema. Cualquier fuga en las uniones compromete el inflado y, por tanto, altera el comportamiento volumétrico de la pieza. No obstante, además de su función estructural, el sellado incide en la forma en que el módulo se percibe visualmente. En materiales como la mica textil, por ejemplo, la resolución de los márgenes y acabados se vuelve especialmente importante, ya que la transparencia expone con mayor claridad la construcción interna de la pieza.

De igual manera, el sellado térmico puede contribuir a definir pliegues, quiebres y líneas de contención, como ocurrió en módulos donde ciertas zonas debían doblarse hacia el interior o mantener una memoria formal determinada. En estos casos, el termofusionado no solo sella, sino que modela. A partir de ello, se puede establecer como criterio que el control del sellado térmico debe contemplarse simultáneamente desde su dimensión funcional y desde su impacto en la morfología final del módulo.

4.2.4.

Diseño del recorrido del aire y de los puntos de conexión

Un criterio adicional que se desprende de la experimentación es la necesidad de planificar el recorrido del aire y los puntos de conexión como parte integral del diseño del módulo. El aire, por sí solo, no garantiza una transformación adecuada; su comportamiento depende de cómo es conducido, distribuido e introducido dentro de la pieza.

Durante el desarrollo del sistema fue necesario definir con precisión dónde debían ubicarse las entradas de aire, cómo se ramificarían los conductos y de qué manera se distribuiría el flujo hacia una o varias cámaras. Elementos como los tubos flexibles y uniones con la misma manguera, para generar varios ductos de conducción de aire, permitieron resolver la derivación del aire hacia distintos sectores, pero su disposición no podía decidirse al final del proceso como una simple incorporación técnica. Por el contrario, debía responder al comportamiento esperado del módulo y a la forma en que este debía activarse.

Desde esta perspectiva, uno de los criterios orientativos consiste en proyectar el recorrido del aire desde la etapa de diseño, considerando la cantidad de puntos de entrada, la distancia entre conexiones, la necesidad de distribuir el flujo de manera equilibrada y la relación entre conducción neumática y forma final. Esta planificación permite evitar inflados irregulares, tensiones innecesarias o activaciones parciales que comprometan el desempeño del sistema.

4.2.5 Resolución ergonómica y distribución del peso

La incorporación de aplicadores neumáticos en indumentaria también exige atender la relación del sistema con el cuerpo. Por ello, otro criterio esencial identificado en esta investigación es la resolución ergonómica de las uniones, así como la distribución estratégica del peso de los componentes técnicos.

La presencia del microcompresor, el switch inteligente, los conductos y las conexiones introduce una dimensión material que no puede ignorarse dentro de una prenda pensada para interactuar con el cuerpo. En este sentido, la ubicación de los componentes pesados debe responder a criterios de equilibrio, comodidad y viabilidad de uso. No se trata únicamente de encontrar un lugar donde puedan ocultarse, sino de determinar zonas corporales donde su peso y volumen interfieran lo menos posible con la movilidad, la postura y la lectura general de la prenda.

A lo largo del desarrollo de las propuestas fue necesario distribuir estos elementos entre espalda, brazo, cintura y vientre, según el requerimiento específico de cada pieza. Se comprobó que la espalda baja constituye un área adecuada para ubicar el compresor, ya que ofrece soporte estructural y reduce la incomodidad en zonas de mayor movilidad. El brazo, por su parte, resultó conveniente para alojar el switch inteligente, facilitando la conexión con los módulos y el control del sistema. La cintura y el vientre se identificaron como zonas intermedias que permiten equilibrar el peso y evitar concentrarlo en un solo punto. Estas decisiones pusieron en evidencia que la ergonomía no se limita al confort físico, sino que incide directamente en la factibilidad del sistema y en su integración con la silueta.

En consecuencia, un criterio orientativo fundamental consiste en resolver la ubicación de los componentes técnicos de forma que la prenda conserve funcionalidad, equilibrio y estabilidad durante su activación y uso.

4.2.6 Integración estética del sistema neumático

En el contexto de la alta costura contemporánea, la funcionalidad técnica no resulta suficiente por sí sola. La investigación permitió reconocer que los aplicadores neumáticos deben integrarse al lenguaje formal de la prenda y no percibirse como un agregado externo, ajeno o meramente utilitario. Por ello, la integración estética del sistema neumático constituye otro criterio orientativo clave.

Este aspecto no implica necesariamente ocultar por completo la tecnología, sino lograr que su presencia dialogue con la propuesta de diseño. En algunos casos, la construcción de las cámaras de aire, la transparencia de ciertos materiales, los pliegues o las líneas de termofusión pueden formar parte de la expresión estética de la pieza. Lo importante es que estos elementos no rompan la coherencia visual del conjunto ni debiliten la lectura conceptual de la transformación volumétrica.

En alta costura, donde la construcción, la materialidad y el acabado poseen un valor decisivo, la integración estética del sistema neumático adquiere especial relevancia. Por ello, se propone como criterio que cada componente técnico sea pensado también desde su incidencia visual, de modo que el funcionamiento del sistema se vincule de manera orgánica con la identidad formal de la prenda.

4.2.7 Continuidad formal entre reposo y activación

Finalmente, uno de los criterios más significativos que surgieron del desarrollo experimental es la necesidad de considerar la pieza tanto en su estado de reposo como en su estado activado y desactivado. En otras palabras, la transformación volumétrica no debe diseñarse únicamente para el momento del inflado, sino también para la apariencia y legibilidad formal de la propuesta cuando aún no ha sido activada y cuando retorna a su estado inicial tras la retracción del aire.

Este criterio resultó especialmente relevante en las propuestas que incorporaron pliegues, dobleces o relieves visibles incluso en estado desinflado. En estos casos, la pieza no dependía exclusivamente del aire para adquirir interés visual, sino que mantenía una intención formal previa, capaz de anticipar o sugerir la transformación posterior. Al desactivarse, los pliegues y acumulaciones textiles generados reforzaban la lectura estética, evitando que la prenda se percibiera como una estructura inerte.

Desde la perspectiva de diseño, este criterio implica pensar la transformación volumétrica como un proceso continuo y no como un evento aislado. La pieza debe sostener una lectura es-

tética y estructural tanto antes de la activación, durante la expansión y después de la desactivación. De esta manera, la prenda adquiere mayor complejidad y coherencia, al integrar en una misma propuesta los valores formales del reposo, la expectativa de la transformación, la expansión final del volumen y la retracción posterior.

Los criterios orientativos desarrollados en este apartado permiten afirmar que la integración de aplicadores neumáticos en Alta Costura contemporánea requiere una visión proyectual amplia, en la que la tecnología no se entienda como un añadido posterior, sino como un componente que transforma la lógica misma del diseño. El patronaje, el sellado, la conducción del aire, la ergonomía y la lectura estética deben operar de manera articulada para que la transformación volumétrica pueda desarrollarse de forma coherente, funcional y expresiva. Desde esta perspectiva, el principal aporte de estos criterios reside en ofrecer una base metodológica y proyectual para futuras exploraciones en torno a la moda performativa, conceptual y transformable.

4.3 Potencial performativo de la transformación volumétrica en alta costura

La presente investigación permite afirmar que la incorporación de aplicadores neumáticos en alta costura amplía las posibilidades de la transformación volumétrica dentro del diseño de indumentaria. Su principal aporte no radica únicamente en haber incorporado un recurso técnico capaz de inflar módulos textiles, sino en haber demostrado que este sistema puede utilizarse para modificar la silueta de manera controlada, intencionada y visualmente significativa. En este sentido, la transformación volumétrica deja de entenderse como una alteración fija de la forma y pasa a concebirse como un proceso activo, en el que la prenda puede cambiar su configuración durante el uso. Esto introduce una nueva manera de pensar el volumen en alta costura, ya no solo como una cualidad construida de forma permanente, sino también como una condición variable que puede activarse en relación con el cuerpo y con la propuesta de diseño.

A partir de ello, el potencial performativo de la transformación volumétrica se hace evidente en la capacidad de la prenda para producir una acción visible en el tiempo. En este caso, lo performativo no se refiere a una idea abstracta o decorativa, sino a la posibilidad de que la prenda ejecute una transformación perceptible ante quien la observa. El volumen no permanece estático, sino que aparece, se despliega o se expande, generando una experiencia visual cambiante. Esto resulta especialmente relevante en alta costura, donde la construcción de silueta, el gesto formal y la presencia escénica de la prenda tienen un valor central. Por tanto, la incorporación del sistema neumático no solo modifica la estructura material de la pieza, sino también su manera de presentarse, de activarse y de ser percibida.

Asimismo, esta investigación aporta a la alta costura contemporánea al proponer una relación más dinámica entre técnica, cuerpo y forma. Los módulos desarrollados evidencian que la transformación no depende solamente del efecto mecánico del aire, sino de la articulación entre patronaje, sellado térmico, distribución del sistema neumático y diseño del movimiento de cada pieza. Gracias a ello, la prenda no actúa únicamente como soporte del volumen, sino como una estructura capaz de responder y transformarse. Esta condición abre un campo de exploración importante para la moda performativa y conceptual, ya que permite pensar prendas que no solo representan una idea a través de su apariencia, sino que también la expresan mediante una acción concreta de transformación. De esta manera, el vestido adquiere un comportamiento que intensifica su capacidad expresiva y amplía sus posibilidades dentro del lenguaje de la alta costura.

En consecuencia, el aporte de este proyecto consiste en demostrar que la transformación volumétrica mediante aplicadores neumáticos puede constituirse en una estrategia válida para enriquecer la alta costura desde una perspectiva técnica, formal y performativa. La investigación confirma que estos sistemas no deben entenderse como añadidos tecnológicos aislados, sino como recursos proyectuales capaces de integrarse a la lógica de diseño de la prenda. Desde esta perspectiva, su valor reside en permitir una alta costura más mutable, más activa y con mayor capacidad de generar impacto visual a través del cambio de forma. Así, el proyecto no solo explora una solución experimental, sino que plantea una posibilidad concreta para seguir desarrollando propuestas en las que el volumen, el movimiento y la transformación se conviertan en parte esencial del diseño.

Conclusiones

A partir del desarrollo de la investigación, se concluye que el sistema neumático sí puede ser aplicado como recurso de transformación volumétrica dentro de una propuesta vinculada a la Alta Costura, siempre que exista una correcta relación entre material, patronaje, estructura y sistema de activación. La incorporación del aire como elemento generador de volumen permite que la pieza no permanezca estática, sino que adquiera una capacidad de cambio que amplía sus posibilidades expresivas.

Se evidenció que el patronaje cumple un rol fundamental en el funcionamiento del sistema neumático, ya que la forma de la propuesta, la ubicación de los canales, los puntos de unión y las zonas de expansión determinan el comportamiento final de la pieza. Por lo tanto, el volumen no depende únicamente del inflado, sino de una construcción previa que guía y controla la transformación sobre el cuerpo.

También se concluye que la selección de materiales es un aspecto decisivo para lograr una activación adecuada. Los materiales utilizados deben permitir sellado, resistencia, flexibilidad y adaptación formal, sin perder la posibilidad de integrarse estéticamente con técnicas propias de la Alta Costura. Esto demuestra que la funcionalidad técnica y el valor ornamental no deben trabajarse por separado, sino como partes complementarias del diseño.

Además, la investigación permitió comprobar que la transformación volumétrica puede aportar un carácter performativo a la Alta Costura. Esto significa que la pieza no solo se aprecia por su forma final, sino también por el proceso de cambio que ocurre al activarse y desactivarse. El movimiento, la expansión, la retracción y la modificación de la silueta generan una relación más dinámica entre cuerpo, prenda y espectador.

Finalmente, se concluye que las propuestas desarrolladas representan una aproximación inicial hacia la aplicación del sistema neumático en una prenda de Alta Costura. Aunque todavía requieren ajustes técnicos para su uso prolongado o para una prenda completamente funcional, los resultados obtenidos demuestran que existe un potencial real para continuar desarrollando este tipo de sistemas en propuestas de indumentaria experimental y de alto valor estético. En este sentido, el principal aporte de la investigación reside en ofrecer una base metodológica y proyectual para futuras exploraciones en torno a la moda performativa, conceptual y transformable.

Recomendaciones

Se recomienda continuar investigando la aplicación del sistema neumático en una prenda completa de Alta Costura, tomando como base las propuestas desarrolladas en esta investigación. Para ello, sería necesario realizar nuevas pruebas de patronaje, materialidad y ubicación corporal, con el fin de lograr una integración más precisa entre el sistema de inflado y la estructura general de la prenda.

También se recomienda profundizar en el estudio de materiales que permitan un mejor equilibrio entre resistencia, flexibilidad, ligereza y acabado estético. En futuras aplicaciones, sería importante seleccionar materiales que soporten el inflado sin deformarse de manera no deseada, pero que al mismo tiempo puedan ser intervenidos con técnicas de Alta Costura como bordados, aplicaciones, pedrería, plumas, brocados o acabados manuales.

Asimismo, se recomienda profundizar en la experimentación de nuevas estrategias de patronaje orientadas a potenciar la transformación volumétrica de la prenda. La exploración de cortes, módulos, estructuras tridimensionales y configuraciones textiles alternativas podría permitir una integración más eficiente de los sistemas neumáticos, favoreciendo una expansión controlada del volumen y ampliando las posibilidades formales, estéticas y funcionales de la propuesta. De esta manera, el patronaje no solo actuaría como soporte constructivo, sino también como un recurso de diseño capaz de influir directamente en el comportamiento dinámico de la prenda.

Otra recomendación importante es realizar pruebas de uso sobre el cuerpo, no solo en posición estática, sino también en movimiento. Esto permitiría analizar cómo responde el sistema neumático cuando la persona camina, gira, levanta los brazos o cambia de postura. De esta manera, se podría evaluar mejor la comodidad, la seguridad, el peso, la ubicación de las conexiones y la estabilidad del volumen. Asimismo, se sugiere experimentar con la aplicación del sistema en otras partes del cuerpo, con el fin de ampliar las posibilidades formales y performativas de la prenda.

Se recomienda, además, trabajar en la optimización del sistema de activación neumática, buscando que el mecanismo sea más discreto, liviano y adaptable a una prenda de Alta Costura. Para llegar a una aplicación más real, sería necesario que las mangueras, válvulas o elementos de inflado se integren de forma más limpia dentro del diseño, sin afectar la estética final de la pieza.

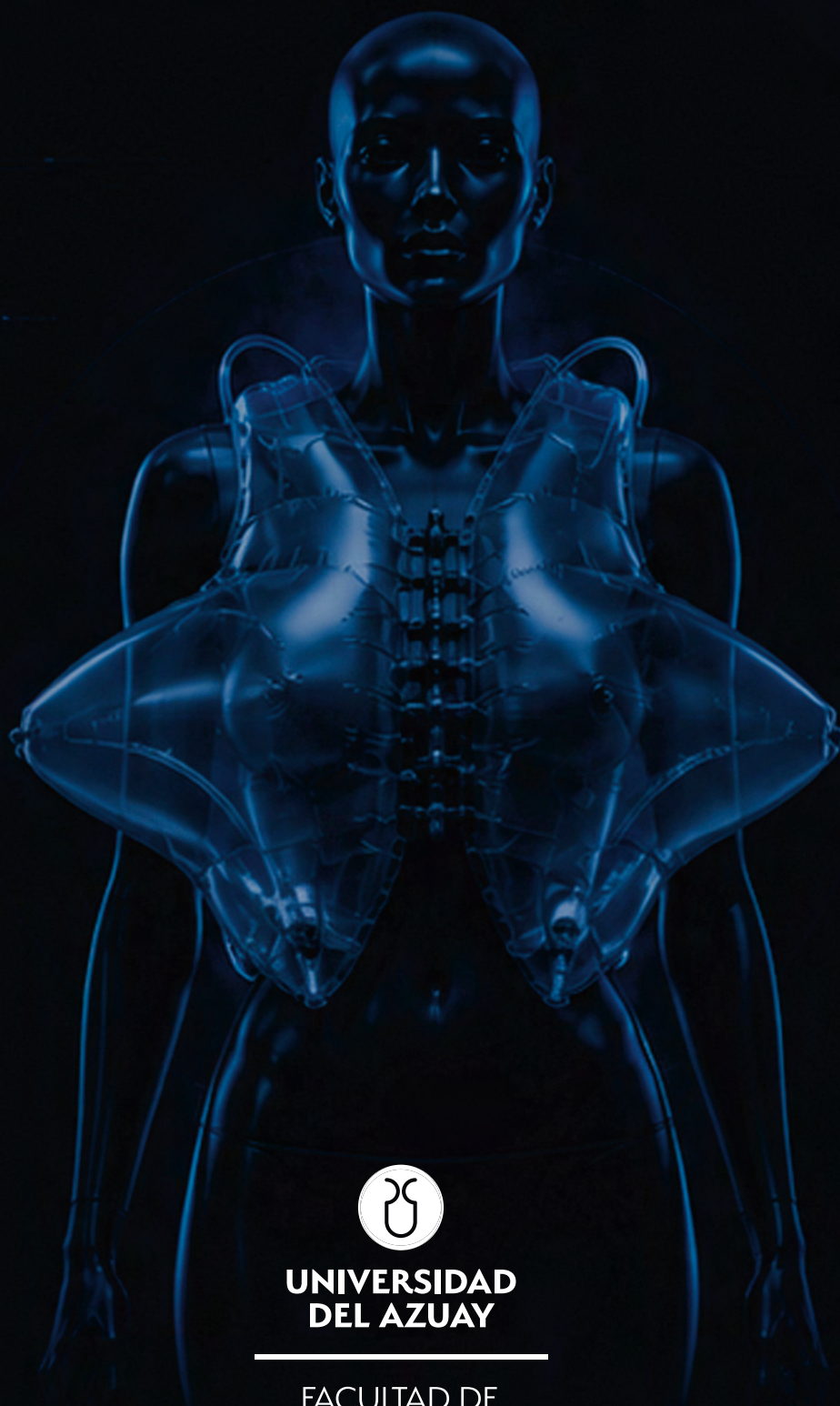
Finalmente, se recomienda proyectar esta investigación hacia el desarrollo de una prenda completa en la que el sistema neumático no sea únicamente un elemento experimental, sino un recurso integrado al concepto de diseño. Esto permitiría llegar a una propuesta de Alta Costura donde la transformación volumétrica forme parte de la narrativa visual, del impacto escénico y de la experiencia performativa de la prenda.

Referencias

- Ahmed, A., Hasan, E. u., & Hasseni, S. E. I. (2025). *Smart and sustainable: A global review of smart textiles, IoT integration, and human-centric design*. *Sensors*, 25(23), 7267. <https://doi.org/10.3390/s25237267>
- Black, J., de la Haye, A., Entwistle, J., Rocamora, A., & Root, R. (2013). *Fashion as a performative art*. Bloomsbury Academic.
- Black, S., de la Haye, A., Entwistle, J., Rocamora, A., Root, R. A., & Thomas, H. (Eds.). (2013). *The handbook of fashion studies*. Bloomsbury Academic.
- Carvajal-Villaplana, Á. (2017). Diseño, innovación y moda: Entre la tecnología y el arte. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 1(22), 1–22. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477953282002>
- Chai, Y., Qin, Y., Xu, Z., Zheng, X., & Jia, H. (2025). Advances in fabric-based pneumatic soft actuators for flexible robotics: Design and applications. *Sensors*, 25(12), 3665. <https://doi.org/10.3390/s25123665>
- Chen, Y., Yang, Y., Li, M., Chen, E., Mu, W., Fisher, R., & Yin, R. (2021). *Wearable actuators: An overview*. *Textiles*, 1(2), 283–321. <https://doi.org/10.3390/textiles1020015>
- Choi, K.-H. (2022). 3D dynamic fashion design development using digital technology and its potential in online platforms. *Fashion and Textiles*, 9, Article 9. <https://doi.org/10.1186/s40691-021-00286-1>
- Cravino, A. (2020). Hacia una epistemología del diseño. *Cuaderno del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, (82), 33–45.
- Cultura Inquieta. (2024). *Los extravagantes pantalones inflables de látex del diseñador Harikrishnan*. Cultura Inquieta. <https://culturainquieta.com/estilo-de-vida/los-extravagantes-pantalones-inflables-de-la-tex-del-disenador-harikrishnan/>
- Debom, P. (2017). Worth, o precursor da alta-costura. *Moda Palavra E-periódico*, 10(21), 80–96.
- English, B. (2013). *A cultural history of fashion in the 20th and 21st centuries: From catwalk to sidewalk* (2nd ed.). Bloomsbury Academic.
- Entwistle, J. (2002). *El cuerpo y la moda: Una visión sociológica*. Paidós Contextos.
- Entwistle, J. (2002). *The fashioned body: Fashion, dress and modern social theory*. Polity Press.
- Farahi, B. (2019). *Iridescence*. Behnaz Farahi. <https://www.behnazfarahi.com/iridescence>
- Fiorini, V. (2015). Tendencias de consumo, innovación e identidad en la moda Transformaciones en la enseñanza del diseño latinoamericano. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, (53), 211–233. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-35232015000200012
- Flores Villalta, J. C. (2023). Innovación en el diseño de indumentaria a partir de metodologías aplicadas en el campo del arte: Movimiento avant-garde [Trabajo de grado, Universidad del Azuay]. DSpace de la Universidad del Azuay. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/123456789/6353>
- Goshtasbi, A., Seyidoglu, B., Babu, S. P. M., Parvaresh, A., Do, C. D., & Rafsanjani, A. (2024). *Weld n'Cut: Fabricación automatizada de hinchables actuadores de tela*. SDU Robótica Blanda, Universidad del Sur de Dinamarca. <https://github.com/SDUSoftRobotics/Weldn-cut>
- Gozálbex, R., & Vila, S. (2024). Gestión de los derechos de autor de obras de Alta Costura en Latinoamérica. *Cuaderno*, 217, 275–289.

- Hoque, M. A., Petersen, E., & Fang, X. (2023). Effect of material properties on fiber-shaped pneumatic actuators performance. *Actuators*, 12(3), 129. <https://doi.org/10.3390/act12030129>
- Hrga, I. (2019). Wearable technologies: Between fashion, art, performance, and science (fiction). *Tekstilec*, 62(2), 124–136. <https://doi.org/10.14502/Tekstilec2019.62.124-136>
- Huang, X., Kettley, S., & Lycouris, S. (2024). Developing shape change-based fashion prototyping strategies: Enhancing computational thinking in fashion practice and creativity. *Fashion Practice*, 16(2), 282–310. <https://doi.org/10.1080/17569370.2024.2335615>
- Iris van Herpen. (s. f.). Hypnosis. Iris van Herpen. <https://www.irisvanherpen.com/collections/hypnosis>
- Ishizaki, S. (1996). Multiagent model of dynamic design: Visualization as an emergent behavior of active design agents. In *Conference companion on Human factors in computing systems: Common ground* (pp. 347–348). ACM.
- Jabari, S., Shaikh, A., Genç, Ç., Buruk, O., Virkki, J., & Hamari, J. (2024). A systematic literature review on computational fashion wearables. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(22), 6913–6940. <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2269007>
- Kaiser, S. B. (1997). *The social psychology of clothing: Symbolic appearances in context* (2nd ed.). Fairchild Publications.
- Lindqvist, R. (2015). *Kinetic garment construction: Remarks on the foundations of pattern cutting* (2nd ed.). University of Borås.
- Luo, Y., Wu, K., Spielberg, A. E., Foshey, M., Rus, D., Palacios, T., & Matusik, W. (2022). Digital fabrication of pneumatic actuators with integrated sensing by machine knitting. In *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '22)*. ACM. <https://doi.org/10.1145/3491102.3517577>
- Mena Sánchez, V. E., & Cevallos Pico, L. F. (2017). *Diseño de accesorios con técnica de termofusión*. Universidad Técnica de Ambato. Repositorio Institucional.
- Nzei, J. A. (2022). Entrepreneurship in fashion design business ventures at retirement. *Delsu Journal of Educational Research and Development*, 19(2), 61–71.
- Oxman, R. (2006). Theory and design in the first digital age. *Design Studies*, 27(3), 229–265. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2005.11.002>
- Perovich, L., Mothersill, P., & Farah, J. B. (2014). Awakened apparel: Embedded soft actuators for expressive fashion and functional garments. In *Proceedings of the 8th International Conference on Tangible, Embedded and Embodied Interaction (TEI '14)* (pp. 77–80). ACM. <https://doi.org/10.1145/2540930.2540958>
- Quinn, B. (2002). *Techno fashion*. Berg Publishers.
- Quintero, M. B. (2015). De vestir des. Repensando el término vestuario. En *X Jornadas Nacionales de Investigación en Arte en Argentina y América Latina*.
- Rajappan, A., Jumet, B., Shvedaa, R. A., Decker, C. J., Liu, Z., Yap, T. F., Sanchez, V., & Preston, D. J. (2022). *Logic-enabled textiles*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 119(35), e2202118119.
- Rodera Martínez, P. (2024). Más allá de la pasarela: El impacto tecnológico de Iris van Herpen en la experimentación y creatividad en la moda contemporánea. *GDI. Revista de investigación de Género, Diseño e Innovación*, (1), 11–23. <https://doi.org/10.63206/GDI.2024.2>
- Shaeffer, C. B. (2011). *Couture sewing techniques* (Revised & updated ed.). The Taunton Press.
- Steele, V. (2004). Femme fatale: Fashion and visual culture in fin-de-siècle Paris. *Fashion Theory*, 8(3), 315–328.

- Steele, V. (2019). Paris, "capital of fashion." En V. Steele (Ed.), *Paris, capital of fashion* (pp. 11–50). Bloomsbury Visual Arts.
- Steele, V. (Ed.). (2010). *The Berg companion to fashion*. Berg.
- Susan J. Vincent. (2009). The anatomy of fashion: Dressing the body from the Renaissance to today.
- Torralba, N., & Martínez Escutia, J. (2017). La moda y sus formas: nueva propuesta didáctica en la EASD de València. *EARI Educación Artística. Revista de Investigación*, 8, 195–212. <https://doi.org/10.7203/eari.8.100177>
- Vaquero Argüelles, I. (2004). El reinado de la Alta Costura: La moda de la primera mitad del siglo XX. *Cuadernos del Museo del Traje*, (1), 123–134.
- Zambrini, L. (2022). Proyecto de Investigación 5.1 – Moda y sociología I: Perspectivas y teorías interdisciplinarias. *Cuaderno del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, (144), 157–163.



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

FACULTAD DE
DISEÑO Y ARTE

ESCUELA DE
**DISEÑO TEXTIL E
INDUMENTARIA**