



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

MAKING THE SYNTHETICS

LA INTERFAZ *WEAREABLE* INTERPERSONAL EN LA RED TEMPORALMENTE AUTÓNOMA

TRABAJO FINAL DE MÁSTER
DEPARTAMENTO DE ESCULTURA
DE LA FACULTAD DE BELLAS ARTES SAN CARLOS

Realizado por: SOFÍA MAZA PARDO

Dirigido por: Moisés Mañas Carbonell

Valencia, Septiembre, 2017.



Artes Visuales & Multimedia
Universidad Politécnica de Valencia

INDICE

INTRODUCCIÓN	7
---------------------	----------

MOTIVACIÓN	12
-------------------	-----------

LIMITACIONES, CONDICIONANTES Y RESTRICCIONES	12
---	-----------

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	11
--------------------------------	-----------

CORPUS TEÓRICO

CAPÍTULO 1. DESDE LO COMUNICACIONAL. MECANISMOS BÁSICOS PARA LA CREACIÓN

1.1 EN CONTEXTO: UNA INTRODUCCIÓN AL CONTEXTO DE LA COMUNICACIÓN	15
---	-----------

1.2 REDES Y DISPOSITIVOS. EL DEVENIR DE UNA INTERFAZ PONIBLE	22
---	-----------

CAPÍTULO 2. IDENTIDADES, ESPACIOS Y MEDIOS PARA LA CREACIÓN

2.1 ZONAS DE ENCUENTRO: EL DISPOSITIVO TECNOLÓGICO EN LA ZONA TEMPORALMENTE AUTÓNOMA	28
---	-----------

2.2 DESDE LO PONIBLE AL SIMULACRO. HILANDO ENTRE IDENTIDADES DICOTÓMICAS	32
---	-----------

CAPÍTULO 3. MODA ARTE Y TECNOLOGÍA. TEJIENDO LO CONVERSACIONAL HACIA LA VESTIMENTA SINTÉTICA

3.1 TEJIENDO A TRAVÉS DE LA LUZ	38
3.2 TEJIENDO DESDE LO SONORO	43

CORPUS PRÁCTICO

CAPÍTULO 4. CONFECCIÓN ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES DE LOS DISPOSITIVOS

4.1 ANTECEDENTES	48
4.2 IDEACIÓN Y PROTOTIPADO DEL SISTEMA	60
4.3 PROGRAMACIÓN	73
4.4 PROTOTIPO FINAL	79
4.5 FABRICACIÓN 3D DE LOS PROTOTIPOS	83

CONCLUSIONES	85
---------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA	88
---------------------	-----------

ANEXO	90
--------------	-----------

RESUMEN

Making the synthetics, es un proyecto teórico-práctico, realizado en grupo, entorno a los conceptos de comunicación, incomunicación, distopía y utopía a través del juego metafórico, comunicativo, sensitivo y lumínico entre dos interfaces corporales vestibles (*fashion technology*). Esta investigación conceptual y desarrollo práctico está compuesto y dividido en dos líneas complementarias: La primera, vinculada con el diseño y confección mediante técnicas de impresión 3D, y la segunda, vinculada con el diseño y construcción de la electrónica y programación, de los comportamientos del sistema de comunicaciones entre los dos trajes ingenieros como interfaz móvil.

Esta parte del trabajo se centra en mostrar todo el proceso y estudio introductorio de las relaciones e interferencias entre comunicación, red social y de área personal, dispositivos electrónicos transportables y la moda tecnológica referente. También, muestra la parte práctica del desarrollo del diseño de la interfaz, como la confección de la electrónica y programación con Arduino de cada uno de las interfaces posibles que conforman este trabajo a través de los prototipos antecedentes y las experiencias obtenidas a partir del estudio y trabajo de librerías de programación, con Arduino como *SoftwareSerial* o *FastLED* para establecer una comunicación inalámbrica *entre ambos trajes* y un diálogo (humano-máquina) a partir de iluminación led.

En este proyecto, el resultado final de un dispositivo ponible es el reflejo del otro, difiriendo únicamente en la disposición de sus circuitos electrónicos, estableciéndose una metáfora comunicacional de paridades y distinciones. Ese diálogo sobre dualismos, entre la dicotomía de lo utópico y lo distópico, entre lo igual y lo diferente, entre uno y el otro, centran las diferentes caras del análisis conceptual, en el significativo protagonismo que la tecnología alcanza en relación a nuevas formas de comunicación contemporánea a partir de la red, y sus efectos convergentes en los dispositivos que comunican, hacia la identidad sintetizada del individuo como terminal.

Para organizar todas estas ideas hemos creado en este trabajo una organización de contenidos que inciden de manera introductoria en la historia y los modelos de comunicación de masas para aproximarnos a la red de comunicaciones comprendida como red social. Después, cómo las redes inalámbricas crean áreas temporales de espacio personal conjunto a la revolución tecnológica, que confluye en los dispositivos móviles. Y cómo la tecnología, y la prenda como dispositivo se convierten

en un híbrido bajo campos de creación influenciados por la actitud renovadora de las nuevas tecnologías en el campo emergente del *flash-tech wearable*, retroalimentado por el panorama referencial de artistas y colectivos que plantean en la moda, posturas reflexivas a partir de tecnología sobre dispositivos ponibles que inciden a partir de la poética de la luz y el sonido, tejiendo nuevos discursos *sobre el cuerpo*.

Palabras clave: Interfaces ponibles, comunicación inalámbrica, red, programación, opensource, síntesis.

INTRODUCCIÓN

El trabajo final de máster (TFM) que se presenta en este documento está planteado desde la formación que ofrece el Máster en Artes Visuales y Multimedia de la Universitat Politècnica de València. Se enmarca en las sublíneas de investigación "Diseño de Interfaz", "Redes" y "Sistemas dinámicos de interacción", que están englobadas en la línea de "Estética Digital, Interacción y Comportamientos" del Máster de Artes Visuales y Multimedia. Parte, con la premisa de desarrollar un trabajo en equipo dividiendo la investigación en dos líneas de interés técnico y conceptual que se unen en un proyecto práctico común final denominado *Making the synthetics*. Consiste en un proyecto teórico-práctico, realizado en grupo, que como resultado de la aplicación de este estudio, presenta el desarrollo y construcción de dos interfaces ponibles enmarcadas en el campo del *Fash-Tech*. La estructura base del trabajo en su conjunto está conformada por dos memorias independientes suplementarias, tanto a nivel conceptual como a nivel técnico: La primera memoria de este proyecto se titula *Making The Synthetics. Confección de Interfaces en la era de la costura impresa*, desarrollada por Desirée Quevedo Nieto, donde se focaliza entorno al diseño y la confección mediante técnicas de impresión 3D; Y la segunda memoria, he aquí presente, relacionada con el diseño, la construcción electrónica y programación de los comportamientos del sistema de comunicaciones desarrollado entre dos atuendos interfaz.

En el caso de esta memoria, el contexto referencial se enmarca en torno a redes de comunicación y sus consecuencias, con una parte práctica centrada en el diseño de los protocolos de comunicación inalámbrica entre dos piezas interfaz, fabricadas en 3D, y la auto-producción del circuito electrónico, junto con una parte teórica que recorre

de manera introductoria las influencias históricas de las teorías y los modelos de comunicación, el concepto de red , y cuestiones filosóficas y tecnológicas, entorno a lo que comprendemos como efectos en la sociedad post-internet, entre otros apelativos.

En cuanto al estado del tema, no hace todavía ni 30 años que el inglés Tim Berners-Lee hacía público desde el CERN el nacimiento de la 3W (World Wide Web) y el crecimiento exponencial de una red de redes denominada Internet que impulsa y potencia el desarrollo de un nuevo modelo de sociedad, la sociedad de la información. Esta red crece de tal manera que llega a ser y es un modelo de estudio contemporánea definiéndose por Zygmunt Bauman ¹ como el opio del pueblo o el estado óntico por el filósofo contemporáneo Byun-Chul Han, que influye fuertemente en las relaciones conceptuales que dibuja la propuesta de este trabajo entorno a la dicotomía de lo igual, y lo distinto en la globalización. A diferencia de la máquina, los humanos nos comunicamos a través de los modos de conducta, que son los comportamientos sociales vinculados al mismo acto de comunicarse. Ser seres creativos es también una cualidad humana que nos diferencia frente a el resto de los seres vivos a partir de la cual expresamos de alguna forma nuestra identidad personal. Nuestra imagen frente a los demás no deja de ser un punto y a parte, sino un espectáculo en la sociedad de las redes sociales. Sin ir más lejos, la vestimenta, es un objeto cultural dentro de una disciplina denominada diseño que está relacionada con el estudio de la estética, desde la disertación y juicios de lo bello y lo sublime en relación a una sociedad. La ropa, la vestimenta, como dispositivo es un dispositivo social, ya que genera formas de comunicar, de expresar, de conducta, de

1 Zygmunt Bauman uno de los pensadores más relevantes del siglo XXI. Sociólogo y filósofo sobre el estado contemporáneo de la democracia. Alcanzó su popularidad definiendo la actualidad con el adjetivo de "líquido" entre sus obras más populares.

identidad, se comporta como una extensión del ser, como una herramienta lúdica y como un elemento relacionado con el ocio. Se presenta como una herramienta que como los sistemas informáticos, la comunicación a través de la red internet forma "culturas e identidades colectivas" (Castells, 1997:40), desde una perspectiva de comunicación simbólica que toma una actitud que puede ser recibida de diferentes formas en cada uno de los diferentes contextos culturales político-éticos del mundo. En este proyecto aplicado desde el campo artístico, de *fashion-technology*, buscamos la hibridación de la comunicación, la tecnología, y la moda como dispositivo para la comunicación humana, a través de un modelo de comunicación interpersonal.

Ahora bien, el capítulo primero, titulado "Desde Lo Comunicacional. Mecanismos Básicos Para La Creación". Se estructura en dos sub-capítulos, 1.1 introduciéndonos en el contexto y concepto de comunicación, en un repaso en la historia de la comunicación a partir de su comprensión como estudio a la comunicación de masas. El segundo sub-apartado, 1.2, define la idea de Red social en la revolución de la convergencia tecnológica, que confluye con el progreso en paralelo de los dispositivos electrónicos transportables. Y cómo todo ello deriva en resultados varios y diferentes como la impresión 3D, dando lugar a una nueva cultura auto-productiva, la llamada Tercera Revolución Industrial, revolucionando la investigación de sectores, como por ejemplo es el caso de la moda.

El segundo capítulo, "Identidades, Espacios Y Medios Para La Creación", también se divide en dos partes. La primera, 2.1 reflexiona encontrando similitudes entre la red temporalmente autónoma que

proponemos, y lo que el filósofo Hakim Bey define como una Zona Temporalmente Autónoma. Disertando a lo largo del capítulo acerca de las conexiones que encontramos con su idea indefinida, y que como el propio autor, postula con diferentes ideas alrededor del concepto. El segundo apartado, 2.2 expone la dicotomía entre lo igual, y lo distinto. Se trabaja en base a la filosofía de Byun-Chul Han, sobre percepción y comunicación en la sociedad actual hiperconectada donde afirma la pérdida de "el otro", y reclama la necesidad de volver a mirar, y escuchar para sanar la "autoalienación".

Cerrando el corpus teórico, el tercer, y último capítulo titulado "Moda Arte Y Tecnología. Tejiendo Lo Conversacional Hacia La Vestimenta Sintética". Expone los principales referentes en el campo de la moda *weareable*. Dividiéndose centrado en: 3.1 *fashion weareables* referentes, que conversan a partir de la luz, y 3.2 *fashion weareables*, que conversan a partir del sonido. Encontrando en ellos similitudes y diferencias entre sus propuestas, y la propuesta comunicacional que se pretende desde el prototipo *Making The Synthetics*.

El corpus práctico comienza en el capítulo cuatro, "Confección Electrónica Y Comunicaciones De Los Dispositivos" que trata una de las partes aplicadas de este proyecto que consiste en el desarrollo de los medios electrónicos e interactivos que se han trabajado para dar con el prototipo de interfaz que se plantea desde su origen. Una muestra por los trabajos y las ideas antecedentes que marcan las líneas definitivas a seguir en nuestro estudio, tanto en sus problemas como en su soluciones. El desarrollo de la ideación y el prototipado del sistema, donde hablamos de los pasos que se han seguido para cumplir con los objetivos, y un

diagrama de flujos que define la comunicación de la interfaz. Además toda la documentación visual, y técnica con respecto a los materiales, y la tecnología utilizada. Hablamos de las principales librerías que trabajamos con *Arduino*, *FastLED* y *SoftwareSerial*, exponemos los *sketches* de programación, y una exposición visual del prototipo final. Además, en éste último capítulo, el punto 4.2, se hace referencia a la parte de Fabricación 3D de los prototipos, donde apuntamos que el lector debe acudir a la memoria complementaria de la presente, realizada por mi compañera Desirée Quevedo Nieto para para terminar de comprender las bases teóricas, referencias y técnicas trabajadas en el proyecto conjunto que se contiene entre ambas memorias.

OBJETIVOS

Partiendo de que este trabajo forma parte de un proyecto aplicado realizado en grupo denominado *Making the synthetics* relacionado con la disciplina de moda tecnológica (Fashion Technology), podemos definir varios objetivos principales y secundarios del estudio que son bastante similares y comunes entre las dos autoras del trabajo práctico:

Objetivos principales

- Idear, diseñar y construir dos interfaces ponibles a tamaño natural a través del uso de técnicas de fabricación digital (impresión 3D).
- Formar un grupo de trabajo capaz de coordinarse, desarrollar y solucionar propuestas creativas relacionadas con la moda mediante procesos y técnicas/tecnologías de fabricación digital, electrónica y comunicaciones.
- Control de los interfaces-trajes a través de técnicas y tecnologías de computación física inalámbricas (Bluetooth).
- Conseguir una código de comunicación lumínico metafórico resultado de la interacción de los dos vestidos entre si.

Objetivos secundarios

- Estudiar y apuntar de manera introductoria aspectos contextuales al trabajo práctico como el concepto de comunicación y redes.
- Analizar y proponer una zona-objeto de encuentro resultado de la relación de la parte práctica en base al juego con conceptos como: identidad, dicotomía y simulacro.
- Buscar y documentar referencias relacionadas con lo sonoro y lo lumínico relacionado con la moda tecnológica.

MOTIVACION

La motivación principal que llevó a desarrollar durante 2 años éste proyecto artístico se debe al encuentro y vínculo en común con "el otro". Es fruto de una coincidencia entre las dos autoras de este proyecto aplicado por la formación en arte y tecnología, el interés por la moda, el diseño y la psicoestética² como áreas generales y la ansias de conocimientos particulares como la confección y patronaje de moda, así como los procesos de escaneo e impresión 3D, programación orientada a objetos, cine y ciencia ficción en general, además de la ilusión por conseguir un resultado interesante que ayudara a proyectar de alguna forma nuestro futuro profesional.

LIMITACIONES, CONDICIONANTES Y RESTRICCIONES

- Las autoras del proyecto tienen una formación eminentemente artística lo que provoca que encuentran algunas limitaciones a nivel técnico/tecnológico que deben de ser superadas dentro de sus capacidades individualmente, puesto que no se trata de una

² Estudia la percepción de las formas de los objetos.

ingeniería en telecomunicaciones o informática las autoras han tenido que hacer un esfuerzo importante para solventar algunos problemas.

- El máster es de duración limitada y los procesos técnicos/tecnológicos a los que nos enfrentamos requieren de bastante tiempo de estudio y mantenimiento. Esto supone que el funcionamiento del resultado final no esté depurada a la perfección como nos gustaría, contando con algunos contratiempos para el desarrollo de éste prototipo a pesar de todas las horas posibles dedicadas.
- El proyecto se ha presentado dentro de los límites temporales propuestos por la dirección del máster en septiembre 2017. Por lo tanto, el trabajo se ha ajustado a los tiempos de entrega, lo que ha permitido que se presenten dos prototipos producidos bastante avanzados. Somos conscientes las autoras de la parte práctica de hasta donde hemos llegado, y sobre todo somos muy conscientes desde dónde hemos salido.

METODOLOGÍA

La metodología empleada en este trabajo aplicado ha sido variada y responde a un ejercicio de desarrollo teórico-práctico. Se ha trabajado en crear estrategias y dispositivos para conseguir los objetivos de trabajo. En este caso el corpus teórico ha sido dividido en dos grandes bloques, como el mismo proyecto: En el primero compone el corpus teórico y referencial desde el punto de vista artístico y contextual tratando de diferenciar los diversos conceptos utilizados, interconectando algunas ideas de manera cualitativa, describiendo los aspectos, y

deductiva generando verificaciones, de carácter introductorio, a los problemas o cuestiones expuestas. El segundo bloque desarrolla el corpus práctico, una fase de experimentación técnica a partir de la creación de varios prototipos electrónicos durante el periodo de estudios para dar con el objetivo final que confluye en un prototipo usable que responde a los objetivos técnicos y tecnológicos planteados en el trabajo.

CORPUS TEÓRICO

CAPÍTULO 1

DESDE LO COMUNICACIONAL. MECANISMOS BÁSICOS PARA LA CREACIÓN.

1.1 EN CONTEXTO: UNA INTRODUCCIÓN AL CONTEXTO DE LA COMUNICACIÓN.

Para introducir el concepto de comunicación en contexto, apuntamos a las acepciones que son definitorias para el interés y la comprensión de este proyecto. Entendemos por comunicación "la transmisión de señales mediante un código común al emisor y al receptor"³, y también como, "el medio que permite que haya comunicación entre cierta cosas"⁴. Es decir, la comunicación es un proceso que se sucede a partir de la voluntad de establecer el desplazamiento de determinada información de un punto a otro, como mínimo, y no existe una definición universal de la comunicación, pero en el foco de descripción de las teorías de la comunicación de masas, sigue el criterio tradicional que las organiza en grandes paradigmas o modelos a partir de la epistemología⁵.

En la contemporaneidad vivimos acostumbrados a establecer comunicaciones entre las personas, entre las máquinas computadas, y entre las personas por mediación de máquinas y viceversa. Actualmente aludimos a estas máquinas, con el término dispositivo, en su versión a tamaño reducido. El ejemplo más evidente por ejemplo, un dispositivo *Smartphone*. Máquinas porque son "artificios que se emplean para

3 Acepción del término "comunicación". 3.f, R.A.E (<http://dle.rae.es/?id=A58xn3c>) [Agosto, 2017]

4 Acepción del término "comunicación". 5.f, R.A.E (<http://dle.rae.es/?id=A58xn3c>) [Agosto 2017]

5 La filosofía que estudia los principios, fundamentos, extensión y métodos del conocimiento humano.

aprovechar, dirigir o regular la acción de una fuerza"⁶, en este caso una fuerza comunicativa. La comunicación contemporánea, como "un conjunto de aparatos combinados para recibir cierta forma de energía y transformarla en otra más adecuada, o producir un efecto determinado"⁷.

Comprendiendo entonces la "circulación discursiva como comunicación técnicamente mediada", Daniel Hector Cabrera⁸ entiende "la formación de la red discursiva de una sociedad, donde se inicia una semiosis⁹ que no es controlada porque es *común* a todos" interpretando la semiosis como lo hace Verón (1993), como "semiosis social". Y Añade, que ese tipo de comunicación es uno de los caracteres principales de la sociedad contemporánea, en la conformación de "múltiples representaciones sociales, entre las que sobresale la auto-representación de la sociedad contemporánea como sociedad del conocimiento y de la información". Internet, la red discursiva de la sociedad digital como el medio de comunicación contemporáneo, "es un espacio de producción simbólica donde se construye la realidad social en la que vivimos". Desde la imaginación de la cultura, se ofrecen ejemplos de la conciencia de esta situación a partir del mundo audiovisual, del cine, como ejemplifica *El Show de Truman* (*The Truman's show*, Peter Weir, 1998) o *Matrix* (*The Matrix*, Lana Wachowski and Lilly Wachowski, 1999) que se comprenden como metáforas de la sociedad de culto audiovisual en la actualidad donde "la comunicación mediada tecnológicamente constituye el ambiente de la comunidad humana"(Cabrera, 2006:83-84). Desde donde comprendemos la comunicación contemporánea como un nuevo

6 Aceptación del término "máquina". 1.f, R.A.E (<http://dle.rae.es/?id=OKvTasd>) [Agosto, 2017]

7 Aceptación del término "máquina". 2.f, R.A.E (<http://dle.rae.es/?id=OKvTasd>) [Agosto, 2017]

8 Doctor en comunicación. Recopilamos sus citas en: *Lo Tecnológico y lo imaginario: las nuevas tecnologías como creencias y esperanzas colectivas*. Cap. *Imaginario, discurso, semiosis y comunicación* (2006 : 83-85.)

9 La semiosis es un proceso inferencial que se desarrolla en la mente del inteépretante; se inicia con la percepción del signo y finaliza con la presencia en su mente del objeto del signo. (Marty y Marty,1995:145).

ecosistema: la hipercomunicación¹⁰.

La evolución de la comunicación coetánea se ha dado a pasos enormes, pero puntualizando en lo que nos interesa, el origen de la comunicación a distancia se fija con el sistema de escritura para la telegrafía eléctrica de Samuel Finley Breese Morse, que inventa el telégrafo eléctrico ideando este código de señales a base de puntos y rayas como un nuevo lenguaje simbólico; Más Tarde, se consigue la primera conexión inalámbrica transatlántica entre EEUU y Francia en el siglo XIX; Alexander Graham Bell, con posterioridad a su invención patentó el teléfono, haciendo posible transportar nuestra voz; Se inventa la televisión... hasta que en 1943 con los ordenadores, acontece la conocida comunicación entre el hombre y la máquina con la que introducimos éste capítulo; A partir de los años 60, los satélites espaciales erigen conexiones casi instantáneas. En 1971 se manda el primer correo electrónico; En 1973 se hace la primera llamada de teléfono móvil por Martin Cooper; Y a partir de 1992, nace el Internet comercial, el teléfono inteligente, etc. La red informática mundial, que da lugar a las herramientas digitales con las que nos comunicamos en la actualidad. El chat, por ejemplo, la comunicación escrita instantánea mediante el uso de *software* a través de internet, se convertía en una acción comunicativa trivial. En este momento en el que la comunicación digital traspasaba límites confluyendo con la vida diaria de las personas en gran parte del planeta, surgía la hipercomunicación.

Tras este escueto resumen histórico sobre el origen de la comunicación inalámbrica, se esboza un mapa de diferentes modelos y teorías de la comunicación¹¹ relevantes en la historia, a partir del

10 Carrillo, Deixy. *La hipercomunicación y la ciudad educadora*, 2016. Presentación de mapa conceptual Prezi. (<https://prezi.com/an5eyfp5cwjk/la-hipercomunicacion/>) [Agosto, 2017].

11 Dichos teoremas, no comienzan hasta después de la Primera Guerra Mundial (1914-1918).

momento en el que la comunicación es reconocida como una ciencia de estudio de interés hacia las masas. Planteamientos que se limitan a hilar el contexto de apoyo e interés de la investigación, donde comprendida la comunicación de masas, conviene puntualizar en cómo transgrede o transforma la actual telecomunicación, sobre la idea y forma de información. La teoría matemática del ingeniero Claude Elwood Shannon, la teoría de la comunicación también conocida como teoría de la información, enuncia una base para el desarrollo de la informática y las telecomunicaciones futuras. Visualiza nuevas dimensiones en la construcción de su modelo de comunicación empleando la lógica de “las Leyes del pensamiento” del matemático y lógico británico George Boole, obrando con álgebra donde las variantes son 1 o 0. Haciendo de la información una materia digital expresada como bits o dígitos binarios. (Mañas, 2006:17). La Teoría de Shannon, fue posible a partir de la influencia también de Norbert Wiener con la Teoría Cibernética¹², la ciencia de las máquinas y de la organización. Tanto la teoría de Shannon como la de Wiener toman la comunicación, como un proceso para medir y controlar el proceso de transmisión de información a partir de ciencias exactas. Wiener se concentraba en encontrar similitudes entre organismos biológicos y físicos, proponiendo un enfoque de control y análisis de la comunicación en las máquinas y en los seres humanos a partir de la analogía. Shannon, lo que buscaba era una comunicación de punto a punto eficaz, y con el menos ruido (interferencias) posible para que fuera impecable, planteando un impacto definitivo de la información. De forma que la información empieza a ser distinguida en su sentido

¹² La cibernética es una ciencia complementaria de las comunicaciones puesto que estudia sobre sus soportes. Para Abraham André Moles es la "Ciencia de los organismos independientemente de la naturaleza física de los órganos que los constituyen".

cualitativo, digamos de la parte humana de la información.¹³ Y cuantitativo entendido como dato. Lo que no significa que sean dos líneas de la información en direcciones opuestas sino, en muchas ocasiones convergentes y dependientes. Y es entonces cuando a partir de esa nueva propiedad de la información se le atribuye la cualidad de ser medible, a partir de medidas de la información digitalizada (Mañas, 2006:17).

Entre los modelos desde los que se aborda la comunicación, David K.Berlo¹⁴ plantea su modelo S.M.C.R (*Source-Message-Channel-Receiver*) donde postula que "los significados no están en el mensaje, sino en sus usuarios", como lo hace este trabajo, y concibe en su modelo la comunicación, como un proceso más complejo y sofisticado donde el mensaje es sometido y recibido a través de los canales de los sentidos atribuyendo y poniendo en valor la experiencia individual en este proceso, la interpretación personal, donde la persona se comunica y percibe información de acuerdo a sus habilidades individuales, su conocimiento, su sistema social y su cultura, etc. El modelo de comunicación de Riley Riley también cabe en los intentos de ver, en el proceso de la comunicación de masas la influencia de las estructuras de cada contexto de forma independiente dentro a su vez del sistema global social de los interlocutores, favoreciendo a un planteamiento modélico circular cerrado más dinámico, como es el modelo de Gerard Maletzke mucho más desarrollado que el anterior, donde se continúan expandiendo los límites de comprensión sobre comunicación como objeto de estudio hacia el

¹³Los seres humanos transmitimos información por códigos verbales, gráficos, numéricos, gestuales. (Mañas, 2006:17)

¹⁴ Discípulo de Wilbur Schramm, Padre de la comunicación pionero en considerar la importancia del contexto , y de las experiencias comunes entre emisor y receptor, para una comunicación efectiva.

terreno de la psicología social en un circuito, también, circular. Dibuja o traza en su modelo la comunicación social, como un recorrido complejo que es consolidado por relaciones e influencias de los factores internos y externos que intervienen.

Por último y de gran interés para la propuesta comunicacional del proyecto que se defiende, Abraham André Moles desarrolla aportando más a la compleja red de estudios de comunicación de masas que se va generando con sus teorías estructuralistas, que agrupadas se conocen como la *Teoría de Sistemas*. Notablemente influenciado también por Shannon y Weber, concibe el sujeto humano como “un operador modelo de máquina capaz de tratar la información” y destaca entre los pioneros en valorar y plantear nuevos aspectos que influyen en el proceso informacional como el de la percepción de la información en la comunicación, estableciendo un vínculo entre teoría de la información y la teoría de la estética. Además elabora la definición de una forma, como “lo que aparece al observador”(Piñuel, 1999:160) - es decir, un volumen determinado que se percibe por una persona de alguna manera -. También, plantea la socio-dinámica de la cultura, donde pone las bases de un esquema de circulación de los productos culturales y verdades universales en la sociedad, dejando entrever cómo los creadores están sometidos a los medios: Los contenidos son repartidos a escala colosal y trivializados en la sociedad conformando este circuito circular re-combinatorio que Moles dibuja sobre la información de la cultura de masas, en determinado tiempo, y que continuamente genera “nuevos mensajes originales” prefabricados por “los creadores del futuro, del ciclo socio-cultural”, y así consecutivamente. "(Ibídem, 210). También en su estrecha relación entre la percepción y el diseño ¹⁵, demostró que la

15 Interesado , trabajaba en la Bauhaus de Weimar, donde pudo desarrollar los principales crisoles del arte óptico y geométrico. (Jose Luis Piñuel, 1999:163)

estética y los objetos desempeñan un papel esencial en la vida cotidiana, y constituía la comunicación estética.¹⁶ Con respecto a la comunicación, Moles también toma el concepto como una experiencia que se contempla entorno a la esfera individual entorno a las situaciones, las comunicaciones, y los actos (Ibídem:174). En relación a la comunicación de las ciencias, entiende el esquema, como un “sistema-mensaje mediador entre los mensajes morfológicos y los mensajes de carácter semiótico” (Ibídem:163). Un aspecto que es hábito de uso en el desarrollo de telecomunicaciones, como por ejemplo, diagramas de flujos¹⁷ con los que se trabaja para definir el tráfico comunicacional de determinado elemento tecnológico en la contemporaneidad. Por último, entre las aportaciones de Moles en su Teoría de Sistemas, "lo sistémico" o "la sistémica", termino derivado del nombre de su propia teoría (que en aquella época se conocía como cibernética) trabajaba "descomponiendo el mundo en elementos simples, reconocibles y enunciables", practicando una síntesis del mundo. Un término que ha sido de importancia para la futurología, entre otras ciencias. Se preocupaba por cómo el individuo construye "la imagen de futuro" que lo determina, emprendiendo determinadas acciones en el presente con efectos en el tiempo por venir (Ibídem:165-166). En ese sentido, la propuesta de este proyecto es el resultado de muchas de las ideas que plantea Moles, con respecto a la preocupación del futuro proyectada sobre un objeto de diseño ponible, desde el campo artístico, como una obra o piezas que contemplan y

16 Nos habla por primera vez del concepto de *Kitsch*. Éste concepto aportaba nuevas ideas y sensaciones en el campo del diseño en actitud transgresora como: de vulgarización, de mediocridad, de anti-arte paralelo al arte, como carente de esfuerzo. Representa una tendencia estética de la sociedad de consumo (Jose Luis Piñuel, 1999: 164).

17 Un ejemplo de esquema o diagrama de flujos, se encuentra en el corpus práctico de esta memoria.

ponen en circulación la invitación hacia la reflexión del cuerpo sintético como terminal, en un proceso comunicacional particular donde se pone en valor el contexto global de masas y la experiencia individual e interpersonal.

1.2 REDES Y DISPOSITIVOS. EL DEVENIR DE UNA INTERFAZ PONIBLE.

Hasta ahora, se ha estudiado la comunicación desde su evolución histórica del concepto en sí como proceso, pero todo ello, viene acompañado del desarrollo de nuevos objetos tecnológicos que conforman redes y tejido en la red de cobertura actual. Comprendemos el actual momento histórico como una constante revolución tecnológica, cada vez más acelerada. Melvin Kranzberg y Carroll Pursell (1967) muestran la relación histórica de las revoluciones tecnológicas donde expresan la capacidad de penetración de la tecnología en en todos los dominios de la actividad humana (Castells, 1997:61).

En las dos últimas décadas del siglo XX, el desarrollo de los chips procuró microordenadores potentes. Las telecomunicaciones y la tecnología de las redes informáticas gestaban la revolución de las tecnologías de la información hacia la hipercomunicación, como producto de un todo conectado. Progresaban haciendo posible la interconexión de nuevos dispositivos micro-electrónicos, y la intensificación de la capacidad informática¹⁸. Los importantes avances entorno al poder de capacidad de transmisión de la optoelectrónica, mediante la cual se trabajaba a partir de la luz, con fibras ópticas, transmisión por láser, y la tecnología de transferencia de datos como empaquetados digitales, incrementaron las

18 La capacidad informática es la procesadora de la cantidad de bits, x32bits y x64bits.

aptitudes de las nuevas líneas de transmisión. La tecnología digital permitió empaquetar todo tipo de mensajes como el sonido, las imágenes, etc.(Castells,1997:106) Además el lenguaje digital universal y la lógica reticular del sistema de comunicación, crearon las condiciones tecnológicas necesarias para el establecimiento de una comunicación horizontal. La optoelectrónica sumó a la arquitectura y selección de rutas, como el Modo de Transferencia Asíncrono (ATM) y el Protocolo de Control de Transmisión/ Protocolo de Interconexión (TCP/IP), son la materia prima del Internet contemporáneo. Vinton Cerf, Robert Metcalfe y Gerard Lelann definieron TCP. Luego, Cerf, junto con Jon Postel y Danny Cohen dividieron el protocolo en dos partes: De ordenador principal *host*, *anfitrión* (con el internet pionero), a ordenador principal (TCP) y protocolo interredes (IP) para el Internet actual. (Castells,1997:76)

Andy Oram cuenta cómo se comprendía internet tal como el se había concebido originalmente, con el objetivo del pionero *ARPANET* donde Vinton Cerf y Robert Kahn en *ARPA* (1963) propusieron este medio de comunicación como máquinas que comparten recursos entre sí como iguales, definiendo la comunicación *Peer-to-Peer* (P2P). Los primeros computadores anfitriones (*host*) de *ARPANET* (*UCLA*, *SRI*, *UCSB* y la *Universidad de Utah*) se conectaron juntos en forma de red descentralizada. Esta red mantenía una estructura un tanto desordenada con respecto a la homogeneización de los protocolos de comunicación utilizados entre los miembros de la red. No fue hasta 1982, cuando se adaptó el protocolo TCP/IP como protocolo común para todos los usuarios de la red creando una situación de estabilidad y estandarización en relación a la forma de cómo transmitir los datos (datagramas). En 1992, aparece la World Wide Web y se presenta como un nueva forma de

movernos a través de los datos, a través de la distribución de documento de hipertexto, ofreciendo a los usuarios un sistema más sencillo y accesible de información. Tim Berners-Lee y Robert Cailliau revolucionaron la futura vida en el hogar permitiendo la navegación digital, que desarrollaron, a partir de influencias de la cultura *hacker* de los años setenta inspirados en la obra de Ted Nelson (*Literary Machines*:1957). Ted Nelson proponía con Xanadú, el primer proyecto de hipertexto. Consistía básicamente en concebir un documento global y único que cubra todo lo escrito en el mundo, mediante una gran cantidad de ordenadores interconectados. Entrado el siglo XXI, con toda la integración, pluralidad y mutabilidad de tecnologías de transmisión, se gestan nuevos objetos tecnológicos para las personas con actuales capacidades como es por ejemplo el caso de la tecnología WPAN (Red de Área Personal Inalámbrica), donde pequeños módulos, como Bluetooth, a partir de radiofrecuencia conforman este tipo de redes inalámbricas de área personal para la transmisión de voz y datos. Bluetooth conecta dispositivos mediante un enlace de irradiación de ondas electromagnéticas facilitando comunicaciones entre dispositivos móviles dentro de un rango de alcance de onda. Una tecnología que elimina conectores visibles entre dispositivos para comunicarse, y ofrece la posibilidad de crear pequeñas redes transparentes, capaces de sincronizar datos entre equipos diferentes, pero manteniendo o proponiendo cierta cercanía o distancia enviando señales en ambos sentidos, dada su conexión, punto a punto, en un protocolo de orden maestro-esclavo. Redes de comunicación de dimensión reducida y puntual, pensadas para el individuo en su entorno, no como la red Internet, como "ácido universal" para Daniel Dennett.

En la era post-internet, la era a partir de la cual el individuo humano empieza a ver y sufrir los efectos de Internet, conectado como rutina, Gene McHugh lo entiende como una situación en la que Internet no es tanto una novedad como una banalidad, una presencia ya dada, y no tanto un fenómeno extraordinario.(Olson, 2014:21). Siciados de internet, atendemos al concepto red como conjunto de computadoras o microcomputadoras conectadas entre sí, que pueden intercambiar información, a expensas de internet. Estos conjuntos de computadoras-dispositivos- redes, pueden darse mediante diferentes tipos de conexiones, y protocolos. Un ejemplo popular contemporáneo alternativo que se presta a la multiplicidad casi infinita de funciones tecnológicas y tipos de redes entre los microcontroladores es la placa Arduino de David Cuartielles, de *hardware* y *software* abierto.

En cuanto el origen y diseño de los dispositivos tecnológicos portátiles, que la voz viajara a través del teléfono fijo, apuntaba hacia el desenlace en la historia del devenir de las tecnologías de la comunicación portátiles. Las tecnologías móviles tienen una estrecha relación entre el sonido, y a la música. El *Walkman* y el *Discman*, son objetos electrónicos portátiles de diseño (dispositivos), que las personas empezaban a llevar encima, en la calle... Para disfrutar de la música en todas partes. Dentro de situaciones individuales, y del límite de la energía de alimentación para poder sentir música en cualquier parte del mundo. Los dispositivos de música transportables son todo un icono marcando toda una generación entre 1990, y principios de los años 2000. Solían ser escuchados a través, de auriculares, como los que utilizamos hoy en día, pero seguramente muy diferentes a los del futuro. Con la competencia de mercado de consumo cultural, la obsolescencia programada y el entretenimiento

capitalista del momento, junto con los contratos de los nuevos desarrollos y la evolución técnica de los formatos de dispositivos de reproducción compactos, fueron devorando terreno de anteriores hacia los posteriores modelos o diseños, en la búsqueda de útiles personales afinando en su flexibilidad, practicabilidad, forma y ergonomía. Los reproductores Mp3, los Mp4... La llegada del dispositivo de reproducción musical llamado *iPod*, con una configuración, y diseño de los dispositivos portátiles que marca una tendencia estética. Era el moderno, ergonómico, ligero, sensible, atractivo, puro, sintético, lineal, fino, sutil, cómodo, novedoso, compacto, flexible, personalizable, etc. Y Es ahí, donde Gerard Goggin¹⁹ encuentra en el teléfono móvil, la expansión de estos instrumentos del entretenimiento y la cultura en su influencia sobre el diseño, forma, sus herramientas y contenidos hacia la era de la convergencia tecnológica móvil. Línea de teléfono, pantalla a color y reproductor musical digital, cámara, calculadora, agenda, calendario, etc. *Sonny Ericcson Walkman*, fue de los primeros ejemplos en sumarse a esta convergencia.

En paralelo, el mundo del videojuego tuvo mucho que ver en el desarrollo de la tecnología móvil. La definición gráfica de la pantalla trabajada por éste sector del entretenimiento, favorecía el desarrollo futuro del ordenador o el smartphone, y los útiles tecnológicos que se consuman sobre la pantalla como soporte. Con la tecnología táctil, se pretende alcanzar la sensibilidad del tacto humano, naturalizando la sensibilidad entre la comunicación hombre-máquina que propone Nicholas Negroponte en *Mundo digital* (1995). El gráfico de la pantalla ha aportando mucho también desde y hacia el cine, sobretodo en el discurso

¹⁹ Investigador contemporáneo en comunicación móvil y medios de comunicación. Reconocido por su política de la discapacidad y de los medios, junto con otras obras contemporáneas sobre tecnología y cultura digital.

de la ciencia ficción donde se ha servido de un plano de trabajo para su desarrollo. En el siglo XXI, Conformada la red de internet, y las redes móviles, vivimos en la generación cultural del teléfono móvil (*Cell phone culture*) de Goggin, donde cada individuo se contiene a sí mismo, sintetizado, en cada dispositivo tecnológico móvil personal. Dado el contexto actual, un computador portátil es un *smarthphone*, que absorbe en la pantalla táctil todas sus herramientas y posibilidades de comunicación. En la convergencia de las tecnologías móviles de la sociedad de la información, en la era de las redes, surge el complemento tecnológico vestible, el *weareable*. Un complemento tecnológico dado que va con nosotros, nos acompaña, nos termina, y nos complementa, nos define, es una extensión, nos comunica.

Además a modo de conclusión, la acelerada revolución tecnológica ha favorecido al paso de una presente y naciente Tercera Revolución Industrial en los últimos años con la impresión 3D. Tecnología, que en el caso de este trabajo, de no haberse dado, sería imposible de desarrollar, partiendo de su uso para la producción "textil" las dos interfaces ponibles que son diseñados a partir de un *software open source*, para fabricar "el tejido sintético de las ovejas electrónicas".

CAPÍTULO 2

IDENTIDADES, ESPACIOS Y MEDIOS PARA LA CREACIÓN

2.1 ZONAS DE ENCUENTRO: EL DISPOSITIVO TECNOLÓGICO EN LA ZONA TEMPORALMENTE AUTÓNOMA.

"En el futuro, la propia tecnología [...] hará posible un mundo entero de zonas autónomas [...] ciencia ficción, especulación pura." Apunta Hakim Bey, desde los contextos de lectura de la anarquía de tipo 3, que consideran tomar una postura surrealista con respecto a la apreciación de su lectura, como una apreciación más estética y espiritual para comprender su posición de libertarismo contemporáneo. Lo que significa que anteponen la psicología a la economía en su teoría de la liberación, así como se recomienda mirar hacia este proyecto de moda que se defiende como Red Temporalmente Autónoma. En este segundo capítulo, se define la construcción del esquema comunicacional que ilustra el planteamiento de *Making The Synthetics*. Es en este contexto, donde se propone la interfaz a partir de dos atuendos como dispositivo social de estética y comunicación sintética, que conforman lo que se considera una Red Temporalmente Autónoma (RTA) , o al menos, encontramos puntos en común suficientes entre nuestro resultado y la propuesta de Peter Lamborn Wilson²⁰. En este sentido, desde *Making The Synthetics* se pretende establecer una disertación artística que invita a la reflexión del futuro. Lo que se plantea en este trabajo es un posible encuentro místico para el futuro, como define Bey estos tipos de encuentros temporales que no se fijan en un espacio particular, a partir de

²⁰ Más conocido como Hakim Bey. Filósofo anarquista que se autodefine de tipo 3. Escribe sobre la utopía pirata, para ejemplificar los valores de la tipología 3, y los enclaves clandestinos como redes temporalmente autónomas de su tiempo, donde a la única libertad que renuncian, es a la de lugar estable como nómada.

dos prendas inteligentes (*fashion technology*).

El último siglo, es el primer siglo sin última frontera donde ya no existe un centímetro cuadrado libre de control. La Zona Temporalmente Autónoma nace con las utopías piratas del S. XVIII, así como el Jardín de las delicias en el S.XVI. Los piratas, vivían en la utopía asentados al margen de la ley, “aunque fuera sólo por una corta pero alegre existencia” (Bey, 1995:16) Bey construye esta idea de nuevo espacio o de no-lugar, a partir de sus estudios sobre los enclaves piratas considerando hasta la utopía Hacker, los nuevos piratas, simpatizando así con la red. Es una idea que se auto-posiciona dentro del anarquismo de *tipología tres*, término acuñado por Bob Black²¹ un anarquismo que no adquiere una forma definitiva, ni radical, ni individualista, ni colectivista. Bey formula conceptos y participa en el situacionismo *planteando* posibles encuentros particulares en estos espacios temporales, como es la ZTA. La ZTA se describe, pero enuncia a su propia definición planeando alrededor del concepto y se relaciona con la Revuelta, que también es temporal, una experiencia límite contraria a lo igual. Dicotomías en las que entraremos en el siguiente capítulo de ésta memoria.

Los deseos, los fetiches y las perversiones, el sistema de la armonía de Fourier incluye todas las actividades creativas, tanto de la industria como de la artesanía, como un surgir de la liberación de la pasión. La teoría de la labor atractiva, sexualiza el trabajo, la vida del Falansterio que gira entorno al universo de las pasiones. Fourier defiende a los individuos contra los grupos civilizados, los cuales desde la corriente de tipo 3 llaman "los grupos del Espectáculo". Y recogen también, las

21 Anarquista Estadounidense contemporáneo. Crítico con la sociedad basada en el trabajo.

ideas de Steven Pearl Andrews²² considerado "un constructor de sistemas, un logoteta como Fourier o Blake, un creador de mundos hechos de palabras"(Bey,1995:11). En resumen, los anarquistas de tipo 3, son atraídos por el misticismo más que por el frío ateísmo o materialismo fundamentalista (Ibídem:12). En los sistemas de Blake, Fourier y Andrews no se es esclavo de otra persona, y proponen dimensiones de estructura psicológica, sexual y espiritual. Por ejemplo, el grupo de Fourier en su forma ideal es global, voluntario y ceremonial: "Los Armonianos", como aquellos que en armonía actúan por puro placer. El anarquista de tipo tres, admira la Armonía "la total subjetividad radical mediante la cual crean poesía de la vida, no política y economía".(Ibídem:12)

Encontrando también vínculos entre nuestro trabajo y la ZTA, desde la ciencia ficción , se encuentra la utopía del maestro Bruce Sterling, con *Islas en la Red*. Una reflexión entorno al futuro, que parte del declive de los sistemas políticos desembocando en un multitud de experimentos sobre nuevas formas de vida. "La economía de la información que sostenía esa diversidad, era la Red[...];" (Ibídem:17) También, planeando alrededor del concepto de ZTA o RTA nuestra propuesta construye un esquema de comunicación como una especie de "psicotopología" o "psico-topografía", que es "una ciencia alternativa contraria a la vigilancia y cartografiado del Estado y su Imperialismo psíquico [...]; el arte de la prospección de nuevos TAZ potenciales" (Ibídem:22). La RTA se comprende como "una operación de guerrilla que libera un área de tierra de tiempo, de imaginación, y entonces se autodisuelve para construirse en cualquier otro lugar y tiempo"

²² Discípulo de Josiah Warren primer exponente de anarquismo individualista o soberanía del individuo en América, quién también que adoptó a Fourier, a la democracia radical y la anarquía espiritual protestante del periodo colonial.

(Ibídem:22), por lo tanto es transportable. La ZTA no es violenta, "es el "microcosmos del sueño [...]; de una cultura libre". Como toda guerrilla tiene su técnica de ataque, y se hace: contra las estructuras de control, contra las ideas; la defensa: es la invisibilidad y la invulnerabilidad. Es como una máquina de guerra nomádica. (Ibídem:20)

Para comprender mejor el concepto, Hakim separa la Red para referirse a dos de sus líneas de uso en: contra-red (Web), lo que entiende por una red alternativa de estructura horizontal de intercambio de información no jerárquico (como si la red del espectáculo fuese una red de pescador); Y la anti-red, "la red de los usos clandestinos perturbadores" (Ibídem:27). La Red es un patrón de relaciones cambiantes, que tiene su naturaleza en la evolución entre sujetos-usuarios, y objetos-datos como apuntan Paul Virilio y Marshall McLuhan (Ibídem:28). El tipo de relaciones entre las redes que define Bey, afirma hacer posible modos de poner en funcionamiento la ZTA.

El concepto de red digital, implica el uso de ordenadores que operan como condición del ciberespacio, tanto en la ciencia ficción con *Tron* o *Neuroamanecer*, como en el caso de el proyecto de este trabajo así como en la pseudotelepatía de la realidad virtual, donde otro ejemplo de ciencia ficción en ese sentido es el interfaz *suitcase* de Qohen, el protagonista de la película *The Teorema Zero* del director de cine Terry Guillian, el cual se pone y transporta a un espacio de citas virtual.

En conclusión, la ZTA puede encontrar su espacio en actitudes contradictorias de forma aparente en relación a el grado de su tecnología

y la red como "característica del Quinto Estado": un argumento lúdico contra la mediación y la Red; Y otro, que contempla la red como un paso adelante en la evolución, y asume que cualquier posible efecto negativo de su mediación puede ser superado, al menos una vez se liberen los medios de producción"(Ibídem:29-30). La ZTA por lo tanto es una "Dicotomía falaz", una "Técnica Anti-técnica": Utopista, porque defiende una intensificación de la vida diaria, la irrupción de la magia en la vida cotidiana como los surrealistas; Y distópica, en el sentido de no-lugar, o lugar sin lugar, un lugar de intersección de fuerzas de "atractores extraños que aparecen"(Ibídem:30-31). Y desde esa postura se gesta la cultura *prosumer*, y las plataformas *Open Source*. Otra cara de la sociedad post-internet, donde nacen tecnologías alternativas en la contemporaneidad como una cultura, un micro-clima existente que espera recuperar esa pasión compartida por el trabajo, la satisfacción de cumplir con una labor de interés individual para compartir con el resto de forma autónoma.

Con el proyecto *Making The Synthetics*, se ha intentado la posibilidad de establecer una zona temporal autónoma *satori*²³ (como lo requiere según su autor) que depende del espacio, del desplazamiento, dentro del rango de cobertura del usuario. Esta interfaz, en cuanto pierde el contacto, se camufla en el futuro global. El área de alcance del contacto con el otro, se mide a partir de dispositivos *weareables que utilizan el cuerpo como terminal*. El dispositivo de comunicación son dos interfaces físicos móviles independientes, y en el encuentro de ambas piezas, cada *interface* se fusiona en una sola, conformando una red de comunicación de protocolo WLAN invisible, que hacemos visible a partir de la poética de sus medios interactivos en el momento de comunicación. Cada pieza

23 De repente, por casualidad. Sin premeditación de dar con éste concepto.

dialoga a partir de la luz sobre la identidad. Son objetos programados que tienen su posición particular estableciendo una dicotomía, también necesaria para construir una red piconet²⁴, una red bluetooth de dos nodos como zona temporalmente autónoma. Una propuesta de comunicación interpersonal humana, que se acoge a éste concepto a partir de conectar ropa, basada en necesidades próximas de la sociedad post-internet hacia un tiempo futuro de las que hablaremos en el próximo capítulo.

2.2 DESDE LO PONIBLE AL SIMULACRO. HILANDO ENTRE IDENTIDADES DICOTÓMICAS

Como hemos disertado en capítulos anteriores, el dispositivo tecnológico ha evolucionado hasta convertirse en un complemento, un objeto de diseño tecnológico ponible, un dispositivo *wearable*. Un nuevo campo de materias convergentes que vislumbran un nuevo paisaje de interacción. Desde *Making The Synthetics*, el dispositivo ponible electrónico se comprende como un simulacro de la identidad. Los dispositivos ponibles que se desarrollan, pueden ser vistos como "un intento de recrear la intimidad autónoma del grupo, la libre asociación de individuos" donde, "en el nuevo orden mundial, la soledad morbosa y consenso manipulado, son las distintas caras de una misma moneda"(Bey,1995:13-14).

El actual neoliberalismo contemporáneo construye el "apóptico" lo que denomina Byung -Chul Han, como la estructura contemporánea que se basa en una óptica excluyente, y retira a las personas "no aptas" para

²⁴ La red mínima bluetooth con un máster, y un esclavo.

el sistema. A diferencia del panóptico, que servía para la disciplina, esta herramienta digital se encarga de la seguridad trabajando sin perspectiva, a falta de la mirada dando una sensación falsa de libertad, haciendo que uno se desnude voluntariamente, por lo tanto explota la libertad individual de las personas. (Han, 2016: 26, 80).

La era post-internet, la era del espectáculo y de la simulación como apuntaba Hakim Bey "es una era marcada por el miedo por el futuro propio"(Han,2016:26), donde la megacooperación de la información, es el Estado, el imperio del espectáculo y el simulacro (Bey,1995:19). La capacidad de permanecer ignorados, de o en los enclaves autónomos temporales que proponía la anarquía de tipo tres de Bey, resulta invisible a los Agentes de la Simulación del Espectáculo, como "una buena táctica para una era en la cual el estado es Omnipotente y Omnipresente"(Bey,1995:20), donde apoyándose en la *Teoría del caos*, afirma que "realmente ningún sistema de control universal es posible"(Ibídem: 29). La red oficial nunca conseguirá clausurar la Web o la anti-red como apoyan Gybson, Sterling, y Hakim Bey, es decir, tampoco podrían impedir en absoluto el fuego de la necesidad de sentir encontrar al otro, la necesidad de la diferencia en el ser humano para un momento de reflexión con el otro, aunque sea por mediación de la propia la tecnología, pero requiriendo de un mínimo contacto en un espacio físico autónomo e íntimo de satisfacción individual en lo interpersonal, aprendiendo a mirar hacia el otro de nuevo porque "ser observado, es ser en el mundo" como dice Sartre. (Han, 2016:77)

En el mundo digital se pierde la facultad de ser mirado, el miedo

digital, es un miedo sin mirada según la óptica excluyente del apóptico, donde la sociedad del "miedo lateral", se asemeja a la idea de "miedo líquido" de Zygmunt Bauman por la superfluidad del ritmo acelerado de la vida, donde se pierde la estabilidad, dando paso a la sensación de destino inhóspito, desconocido, inestable. Un miedo que promueve la sensación general de desventaja en comparación con el resto de individuos, un miedo que se promueve cuando más, en la era de las redes sociales sumergida en una continua competencia entre individuos. Herramientas sociales, que cada vez están más ligadas al espectáculo, donde el individuo cae en ese juego expositivo cotidiano que realmente no representa lo social, sino que simula lo social. "Los medios sociales representan un grado nulo de lo social"(Han, 2016:12). Por lo tanto, comprendemos que en la contemporaneidad se vive en un sistema que procura una alienación con respecto al otro, y con respecto a uno mismo, producida por la auto-optimización y la auto-realización narcisista, como una dictadura del uno impersonal donde "ser auténtico, es como una forma de ser igual sólo a sí mismo" (Ibídem: 37) , una autoalienación dejando se sentir el propio cuerpo, hasta convertirlo en un terminal. Pero, las relaciones e identidades estables , surgen de los conflictos con el otro (Ibídem: 44) , donde "una mismidad tiene una forma, un recogimiento interior, una intimidad que se debe a la diferencia con lo distinto" (Ibídem: 11)

Con la experiencia comunicacional a partir de la primera década del siglo XXI, comprendemos que "ser humano significa estar conectado con otros"(Ibídem:15) cuando las relaciones son reemplazadas por conexiones, desapareciendo la cercanía, y en tanto la segunda persona. La falta de distancia, expulsa esta cercanía con respecto al otro, cuya

separación no es posible que se produzca de manera efectiva sólo por la electrónica sino junto con la experiencia convivida (Bey, 1995:13). Una comunicación mínima interpersonal verdaderamente efectiva y deseada puede hacernos libres alcanzando la satisfacción en una proximidad física con el otro, y la voluntad mutua ante esta experiencia desde ambas partes.

La sociedad contemporánea del "falso individualismo" versus "falso colectivismo" es la dicotomía ilusoria del espectáculo con el otro (Bey, 1995:12). Desde la RTA en *Making The Sinthetics*, contemplamos y ponemos en valor la soberanía del individuo y la naturaleza del grupo como plantea Bey perfilando a los habitantes de la ZTA. La RTA tiene una antropología natural, dado que existe una comunidad social de particulares rasgos, "la banda" como fuerza que rompe con "la familia nuclear", es una oda al placer..."una base biológica que conduce a la ayuda mutua"(Bey, 1995:24), como el *potlatch* del futuro; y es nomadismo psíquico, Herencia de La nomadología y la máquina de guerra de Deleuze y Guattari, de La Deriva de Lyotard... Es un concepto que aglutina todas estas ideas. (Bey, 1995:25)

Las ansias y el deseo del otro, la vocación del otro o la conversión al otro, serían la cura, un antidepresivo que rompe con el narcisismo. Encontrarse a un contrario, al otro, a otro humano significa que un misterio o interrogante nos mantiene despiertos (Levinas), y es lo que trata de proponer nuestra interfaz. Con la redes convencionales, hemos perdido esa experiencia del otro como misterio quedando sometido por completo a sujeto-individuo como objeto económico en el espacio digital

de orden numérico. “Resulta necesario volver a considerar la vida partiendo del otro, redescubrir el tiempo del otro [...]; La dualidad de la persona es constitutiva [...]; Cuando falta toda dualidad, uno se fusiona consigo mismo en "el escenario de uno" (Han, 2016:109-110).

La sociedad post-internet está tan abarrotada que ya no existe la capacidad de asombro. Como Adorno, creer en la capacidad del arte como factor extrañeza: “Asombrarse da vida al espíritu” sobreiluminado, sobreexpuesto, hiperconectado. “El mundo queda sobrehilado con redes digitales que no toleran otra cosa que subjetividad [...] el revestimiento de la retina propia”. La observación sin violencia, la cercanía en la distancia, la proximidad de la lejanía, sería lo único que libera de la coacción identitaria al individuo. (Ibídem: 96-97). Y eso, es exactamente lo que propone este ejercicio práctico de investigación artística: una dicotomía embaucadora, especulativa, como representación de todos estos juegos de fuerzas que conviven y confluyen en la realidad social de las personas. “Nos acondicionamos en la zona digital, donde nos sentimos a gusto. Somos cualquier otra cosa que anónimos u olvidados de nosotros mismos”. La red digital habitada por el ego (Ibídem: 99).

CAPÍTULO 3.

MODA, ARTE Y TECNOLOGÍA. TEJIENDO LO CONVERSACIONAL HACIA LA VESTIMENTA SINTÉTICA.

3.1 TEJIENDO A TRAVÉS DE LA LUZ

Con motivo de la resistencia del individuo contemporáneo hacia la mirada²⁵, la luz es otra forma de comunicación simbólica, un discurso que también establece códigos y protocolos de comunicación. La luz, ofrece la capacidad del entendimiento entre personas y máquinas a partir de su intensidad, de su color y del contexto espacio-temporal. En la revolución tecnológica, es el turno de los ponibles electrónicos. Tecnología en forma de prenda o complemento que como todo objeto establece un discurso con la mirada del otro, del que está al otro lado de la comunicación, a partir de la concepción estética.

En el campo emergente del *Fash -Tech* los discursos lumínicos son referentes en los trabajos seleccionados pioneros presentados en orden cronológico, tales como Atsuko Tanaka con *Electric Dress* (1956) y *Light Dress* (1967) de Diana Dew. Hacia la idea de compartir una experiencia interpersonal interactiva con una prenda, como pretende el planteamiento de *Making The Synthethics*, un ejemplo temprano es *LoveJackets* (1995) de Studio5050. El caso de *Jacket Antics* (2007) de Studio Subtela, presenta un modelo muy parecido, pero con mejor acabado y más avanzado, contando también con una red mínima de dos terminales. Comprendiendo por terminales cuerpos humanos.

²⁵ Blanchot describe “La mirada es una experiencia de alienación en la que uno renuncia a la soberanía del ojo y se pone a merced de la mirada del otro.” (HAN, 2016: 74)



Ilustración 1: Studio Subtela, Jackets Antics, 2007.

Entre las colecciones de moda de pasarela interactiva, destaca la pasarela de *Givenchy* en 1999 por Alexander McQueen inspirada en la

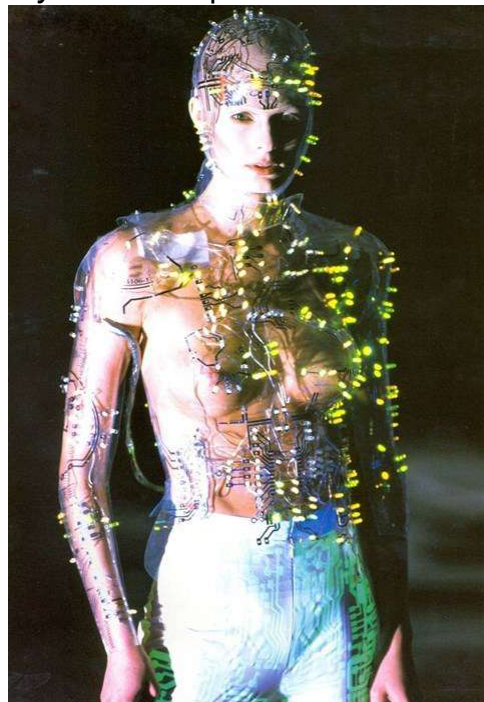


Ilustración 2: Alexander McQueen para Givenchy, Cyborg, 1999.

idea de *cyborg*, donde utiliza los interiores de circuitos como estampados con leds. En 2004, también se suma a historia interactiva de la pasarela *Cute Circuit* sobre piezas de moda de corte más tradicional, textil, a partir de matrices led. Luego, *Constellation Dresses* (2004) de XS LAB nos interesa como un ejemplo de proyecto sencillo que invita al diálogo lúdico entre cuerpos. Estos vestidos presentan doce broches magnéticos conectados en parejas por medio hilo conductor cuyos juegos de broches actúan como conexiones mecánicas y magnéticas entre diferentes cuerpos, recordando a las constelaciones, de ahí su nombre.



Ilustración 3: Xuedi Chen y Pedro GC Oliviera, X.Pose, 2004.



Ilustración 4: Detalle Xuedi Chen y Pedro GC Oliviera, X.Pose, 2004.

X.Pose (2004) de Xuedi Chen y Pedro GC Oliviera, trata la luz de forma

un tanto diferente. Lo que produce este *weareable* es el paso de la luz natural, a partir de las propiedades de su material, que se convierte en transparente. Es un corsé diseñado por impresión 3D, que propone un juego de transparencias. Como en nuestro estudio, a partir de una Red de Área Personal con Bluetooth, se comunica con el teléfono móvil. Conoce la actividad del usuario en las redes sociales, y en su medida correspondiente, el ponible interactúa con la metáfora de la desnudez para expresar la vulnerabilidad de la identidad, de la información personal, y del cuerpo en la era de las redes. El traje desaparece o se convierte transparente, a medida en que la persona que lo utiliza comparte información desde su teléfono móvil, actuando sobre base de paneles electrónicos sujetos gracias a una estructura geométrica impresa. *Sharewear* (2008) de Di Mainstone es otro juego de pares a partir de la vestimenta, una pieza ideada para ser utilizada durante una *performance* en la que dos gemelas se visten con los trajes, que solo funcionan si están juntos. Cuando se conectan generan diferentes patrones de luz.

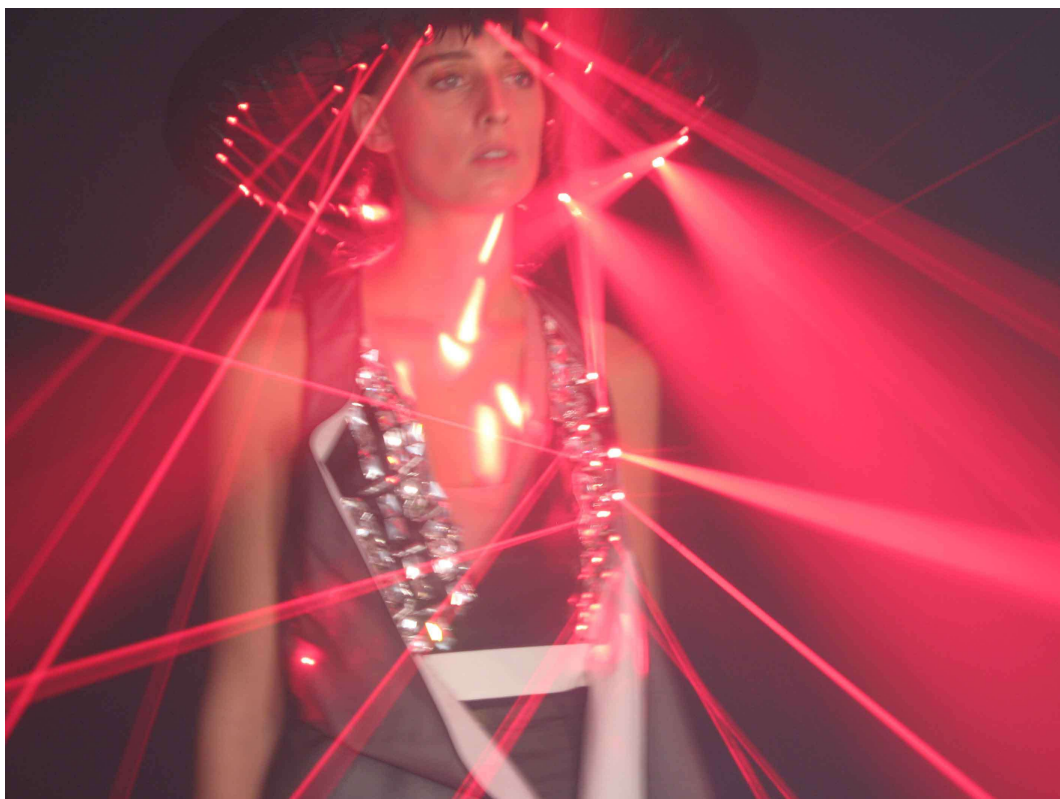


Ilustración 5: Husein Chalayan con Swarovsky, *Readings*, 2008.

En *Readings* (2008) Hussein Chalayan uno de los máximos referentes en este encuentro híbrido participa en un proyecto que se conforma con una colección y un vídeo en colaboración con Swarovski y SHOWstudio. Se inspira en los cultos de adoración al sol y en el



Ilustración 6: Hussein Chalayan con Swarovski, *Readings*, 2008.

estatuto contemporáneo de las *celebrities*, estableciendo un juego de luces que imita lo espectacular donde considerando el espacio personal, proyecta rayos láser desde una pámela de diseño, que reflejan la luz sobre los cristales de las prendas y las rebotan en espejos a su alrededor, representando la interacción entre el personaje y la audiencia. *Paparazzi Lover* (2012) de Anbasja Blankan y Ricardo O'Nascimento también trabaja en la línea de lo espectacular alimentado por los focos de las cámaras. El vestido es interactivo, y se ilumina con 62 luces dirigiendo la mirada hacia su usuario como centro de atención. *Light Painted Dresses* de Atton Conrad es un trabajo de fotografía, pero plantea de forma interesante como revestir el cuerpo a partir de luz. Se trata de vestidos imposibles de captar por el ojo humano en tiempo real, creados a partir del movimiento de los modelos y un estudio con la luz apagada. Combina técnicas innovadoras con medios tradicionales para capturar imágenes imposibles de otra forma. *No where (now) here* (2013) de Ying Gao diseña dos vestidos interactivos que a diferencia de la propuesta de *Making The Synthetic* que espera a la mirada, este trabajo reacciona a ella, a la mirada del espectador, y se iluminan a partir de hilo fotoluminiscente de PVDF y electrónica que rastrea la mirada del que

observa. Se inspira en “La estética de la desaparición” de Paul Virilio (1979). *Synapse* (2014) de Anouk Wiprecht dialoga entorno a el área o espacio personal. Registra el estado de la persona, a través de la medición de las ondas cerebrales mediante un sensor integrado en el casco del traje. Otro sensor determina también la proximidad de personas, si el sujeto se siente invadido en su espacio, el vestido enciende sus luces aumentando su potencia como aviso para el que incomoda, entre otras funciones.



Ilustración 8: Ying Gao, No where (now) here, 2013.



Ilustración 7: Ying Gao, No where (now) here, 2013.

3.2 TEJIENDO DESDE LO SONORO

En la unión entre el arte, la moda, y la tecnología, también se encuentra la voluntad de hacer del sonido, una experiencia ponible. Ya en el devenir de lo *weareable*, en capítulo 1.2, tratamos la importancia de los dispositivos sonoros en relación a la convergencia de la revolución de la tecnología móvil. El sonido, como la luz, también comunican desde las edades más primitivas del origen humano. En la sociedad de redes, se pierde la voz, que es lo que identifica al ser totalmente distinto. Como a la mirada, también el humano se ha vuelto resistente a la voz del otro, a escuchar al otro, como apunta Byung-Chul Han en *La expulsión de lo distinto* (2016: 113). Como ocurre a partir de la luz, la tecnología se comunica con el humano por códigos, sonidos electrónicos y digitales o "alarmas" cuyo tono, ritmo, y perdurabilidad somos capaces de interpretar. Expresiones sintéticas a partir de unidades sonoras que indican que algo ocurre. "La hipercomunicación actual reprime el lenguaje, acentuándose en su mismo silencio". (Han, 2016: 99).

Entre estas cualidades, son referentes los trabajos seleccionados pioneros presentados en orden cronológico, tales como: *Audio Ballerina*, (1989) de Benoit Maubrey, un tutú de plexiglás equipado con memorias digitales, loopeadoras, receptores de ondas radiofónicas, amplificadores, y altavoces, que posibilitan al usuario crear un abanico entero de sonidos a partir de la indumentaria y la interacción con el entorno. Una especie de plato dj en forma de área personal. *Musical Jacket* (1997) Maggie OrthRehmi Post, Josh Smith, y Josh Strickon, cuenta con un teclado bordado sobre el bolsillo izquierdo de esta chaqueta vaquera adaptada cosido con un hilo conductor que al ser tocado envía una señal a otro procesador que a su vez hace funcionar un sintetizador MIDI. El sonido es proyectado por medio de unos mini altavoces en los bolsillos de la

chaqueta. *Rent-a-body service: Blind date* (2001) por Auger Loizeau plantea la problemática acerca de la comunicación interpersonal y las dificultades para establecer relaciones entre algunos individuos. En forma de ironía, *Blind date* se plantea como un sistema de telepresencia pensado para ser instalado en cuerpos de alquiler a los que se les retirarían los sentidos. Sus portadores responderían únicamente a las instrucciones de voz dadas por la persona que contrata los servicios y que recibirían a través de unos auriculares. Es crítico también, como nuestro trabajo con las relaciones humanas en la contemporaneidad. Muchos de los trabajos de Auger Loizeau dialogan entorno a la identidad con el rostro y la idea de avatar.



Ilustración 9: Auger Loizeau, Rent-a-body service: Blind date, 2001.



*Ilustración 10: As Four y Studio 5050 ,
Courtly bags , 2002.*

Courtly bags (2002) en colaboración de As Four y Studio 5050, es un complemento, un bolso, que detecta otro bolso parejo y se ilumina. Emite y envuelve al usuario en una tormenta de luz y sonidos electrónicos. Un juego muy similar a lo que pretende nuestro prototipo, a diferencia de plantearse en un complemento de mano. Alyce Santoro, popular en el sector con *Sonic Fabric* (2003), desarrolla una tela compuesta en partes iguales de polyester y cintas de casete de audio grabadas haciendo de las prendas dispositivos audibles que, mediante una herramienta de mano, como complemento del conjunto, lee estos sonidos con un cabezal de reproducción de cintas de casete. *Aerial* (2006) de Knowear es una prenda multimedia personal que trabaja con tecnología de radio por satélite y permite al usuario crear su propio espacio multimedia usando el cuerpo como punto de conductividad. Presenta tres componentes: un receptor, un guante-controlador y unos altavoces blandos integrados en la capucha. *M-Dress* (2007) por Cutecircuit, es un vestido capaz de

sustituir al teléfono, tomando la idea de dispositivo móvil. *Black Eyed Pees Tour Suites* (2011) por Studio XO establece una relación entre el sonido y la luz. Sus diseños reaccionan con leds al ritmo de la música del concierto. *Human Arp* (2013) por *Di Mainstone* crea una interfaz, que transforma los puentes colgantes de la ciudad, en gigantescas arpas al ser conectados a un corpiño ceñido al cuerpo. *Sexus 3 aka La Violinista* (2014) de Quimera Rosa, utiliza *weareables* en un planteamiento mucho más radical de los mencionados hasta ahora. El colectivo, apuesta por una relación sexual interpersonal extrema a partir de complementos sexuales interactivos que producen luces y sonido en muchas ocasiones a partir de la energía del propio cuerpo. En la línea de lo musical, *The Wearable Fashion Orchestra* (2014) un proyecto realizado por Marina Castán, Miguel Gonzalez, y Gerard Rubí, que se compone de trajes de licra a partir de los cuales por el movimiento y la presencia del cuerpo emiten sonido. Y por último, *HiperAsia* (2017) de El guincho y *Wellness* Una colección de moda presentada en pasarela, que incorpora información a la que se accede desde el teléfono móvil. Los diseños de los looks mediante tecnología NFC, comunican por chips integrados en la prenda. Se considera el primer disco en un *wearable*. Ropa conectada de una forma diferente a como lo hace el planteamiento de nuestro encuentro interpersonal, y ejemplifica esa tendencia creciente desde la prenda ponible con la colección de moda *HiperAsia*, que retrata estéticamente una cuestiones en relación a la hiperproducción, y la masificación de la industria con una propuesta compuesta por looks unisex, trabajando a expensas del genero, como las formas sintéticas, que no se trazan excesivamente hacia el cuerpo.

CORPUS PRÁCTICO
CAPÍTULO 4.
CONFECCIÓN ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES DE LOS
DISPOSITIVOS

4.1 ANTECEDENTES

Durante dos años de investigación se han desarrollado diferentes prototipos que sirven como prácticas antecedentes a la propuesta y resultado final: *Making The Synthetics*, el producto de un proceso técnico que se inicia con la premisa de conseguir prendas interactivas y su confección a partir de procesos de impresión.



Ilustración 11: Primer Prototipo. Bionic Retails, 2016.

El primero de los prototipos desarrollados fue *Bionic Retails* (2016). Sirvió principalmente como práctica de iniciación a la impresión 3D con enfoque textil, desarrollando un corsé interactivo. Un punto importante

para el proyecto porque ha definido el perfil de impresión para el resultado de las piezas finales. Se trabaja con una bobina de plástico flexible para impresión 3D de color transparente. Fue interesante trabajar con este material para ver cómo se comporta una impresora 3D, y cuáles son los resultados obtenidos a partir del ajuste del perfil de impresión, que es lo que determina el acabado del resultado final de ésta técnica de fabricación. Detectamos en este ensayo que:

- El color transparente, se convierte en opaco y blanquecino a medida en que se superponen capas de volumen en su impresión.
- Dependiendo de sus capas, este material translúcido permite ver más o menos la trama y la urdimbre de sus capas, como una especie de lino artificial, mostrando en el detalle de su textura las direcciones que toman los ejes en el proceso de impresión.
- Pero al poco tiempo, pasado apenas 1 año desde su acabado, este material sin color demostró un rápido deterioro, lo que obligó al descarte del mismo, ya que requiere de unas condiciones de conservación y cuidado, especiales y delicadas de las que no se han dispuesto.

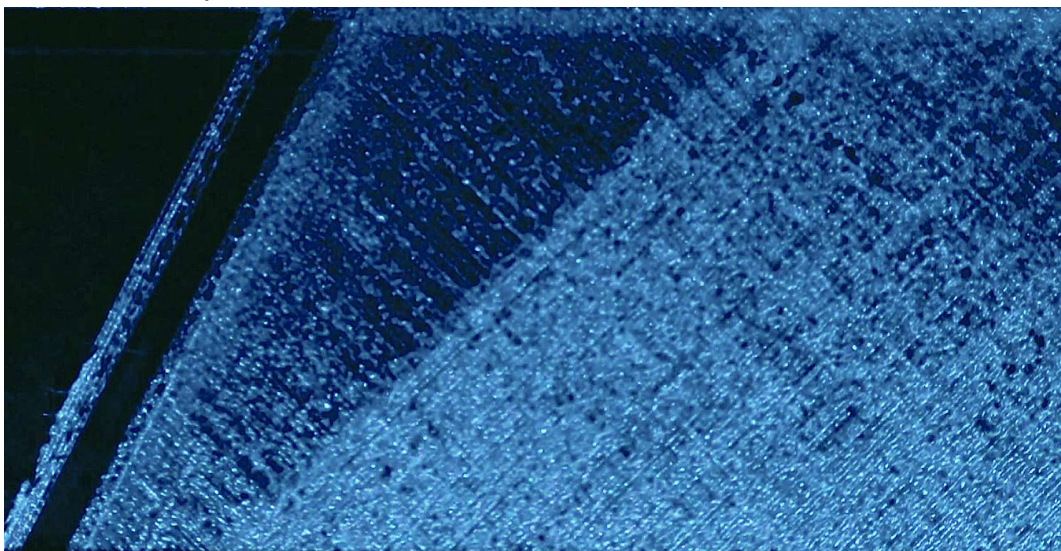


Ilustración 12: Detalle textura. Impresión 3D de Filaflex Translúcido.

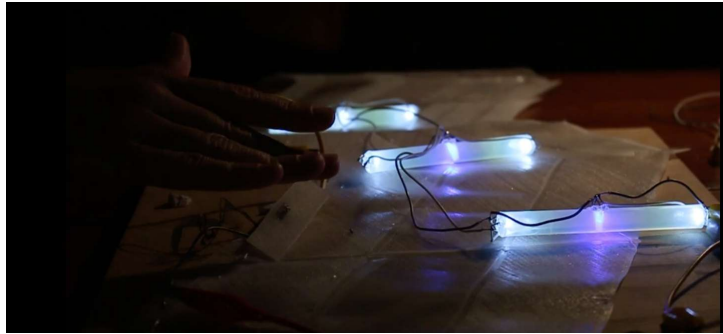


Ilustración 13: Test Interactividad. Bionic Retails, 2016.



Ilustración 14: Test Interactividad. Bionic Retails, 2016.

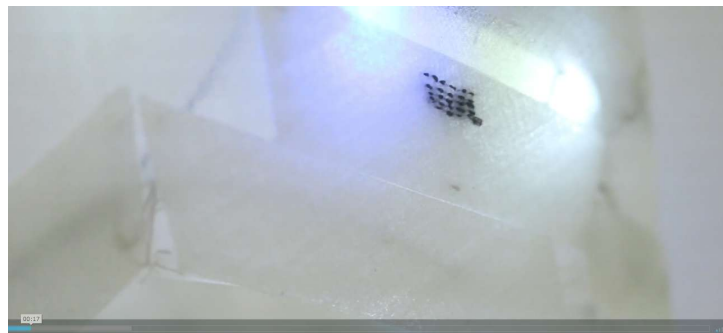


Ilustración 15: Detalle. Sensor Capacitivo, Bionic Retails, 2016.

Con respecto a la parte electrónica de este primer prototipo, no se pretendía una comunicación entre dos prendas. Se trató de tomar contacto con las posibilidades de aplicar electrónica a la vestimenta.

- Diseñamos un circuito electrónico en el interior del corsé.
- La prenda se cierra o abre por corchetes en la parte de la espalda, conectados al circuito y a su vez, cerraban y daban paso a la corriente en este prototipo de circuito integrado.
- Se ilumina con leds piraña de 4 pines incorporados en barras de silicona que ideamos como tubos led.
- Para su interactividad, se habilitaron dos sensores capacitivos realizados con hilo de costura conductor en ambos laterales de la prenda con unas puntadas de hilo conductor. Estos sencillos sensores capacitivos se conectaron a sus respectivas resistencias para tomar valores de proximidad, y en relación a ello, se acentúa y disminuye la intensidad del brillo de los tubos led.
- La programación trabajada y compilada en una placa de desarrollo con un microcontrolador Atmega 328 funciona como cerebro de éste circuito interactivo, Arduino, con lo que trabajaremos desde este primer prototipo.

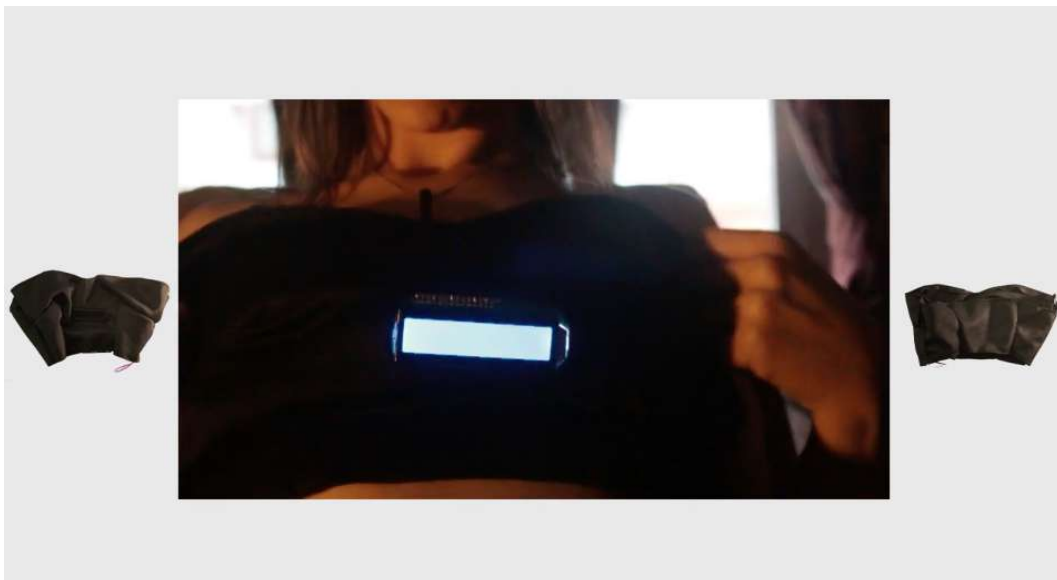


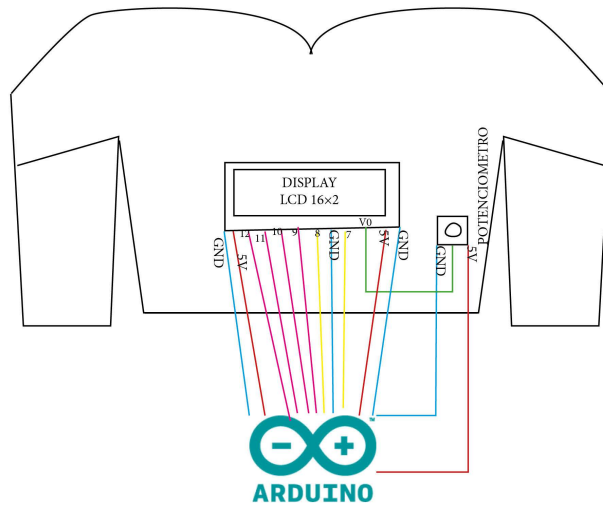
Ilustración 16: Segundos Prototipos. Top con texto en Pantalla LCD, 2016.

Los segundos prototipos, sin título, se realizan sin procesos de impresión. Con el primer prototipo esa parte había quedado más definida. Se planteó la incorporación de circuitos electrónicos en una manga y en un top de neopreno:

- En la manga, se disponen una tira de led adressables y un flexómetro desde el cual una resistencia , toma valores analógicos y juega con la gama cromática de los leds RGB a partir de la movilidad del brazo en el eje vertical.
- En el caso del top, cuenta con un display LCD que pone en marcha la visualización un sencillo contador de tiempo con texto con un potenciómetro, que controla, activa y desactiva la pantalla.



Ilustración 17: Segundos Prototipos. Detalle: Top con texto en Pantalla LCD, 2016.



*LiquidCrystal lcd(7, 8, 9, 10, 11, 12); // (RS, EN, d4, d5, d6, d7)

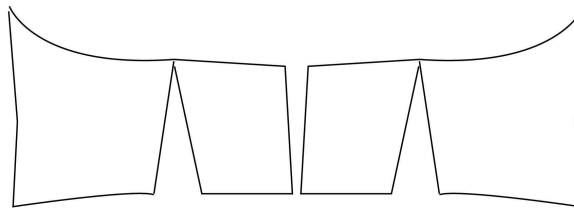


Ilustración 18: Segundos Prototipos. Diagrama técnico. Top con texto en Pantalla LCD, 2016.

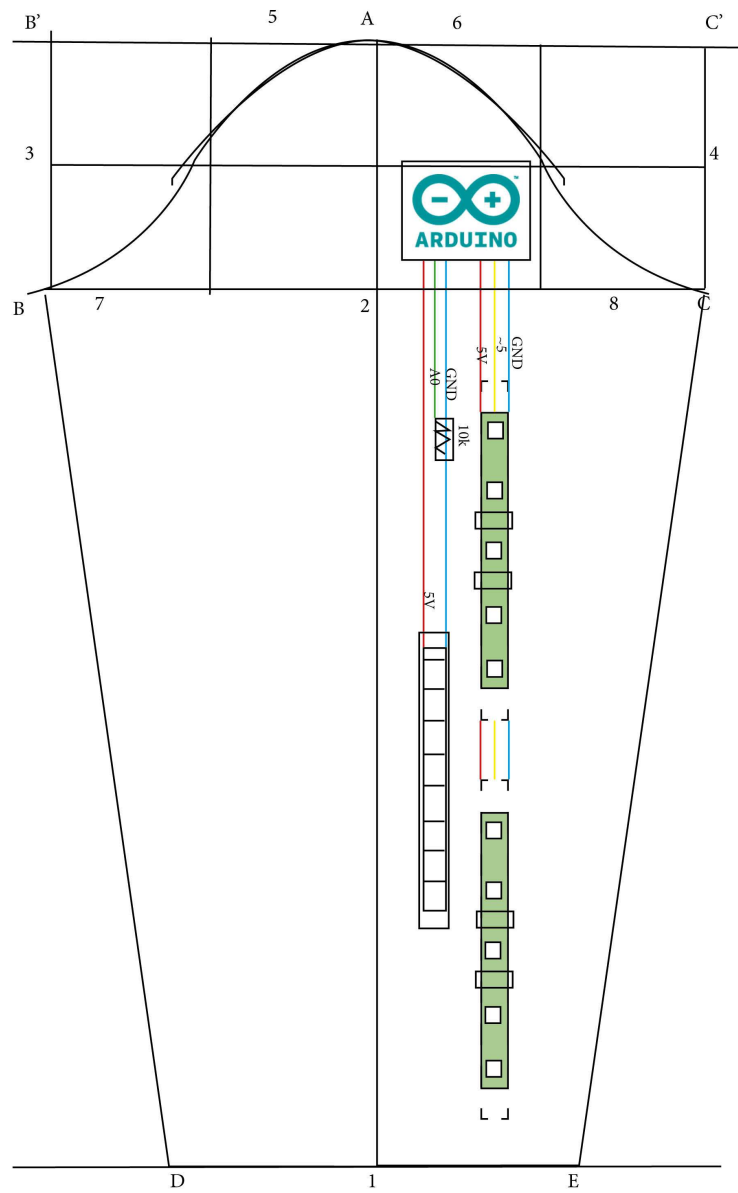


Ilustración 19: Segundos Prototipos. Diagrama técnico: Manga con flexómetro y addressable leds, 2016.

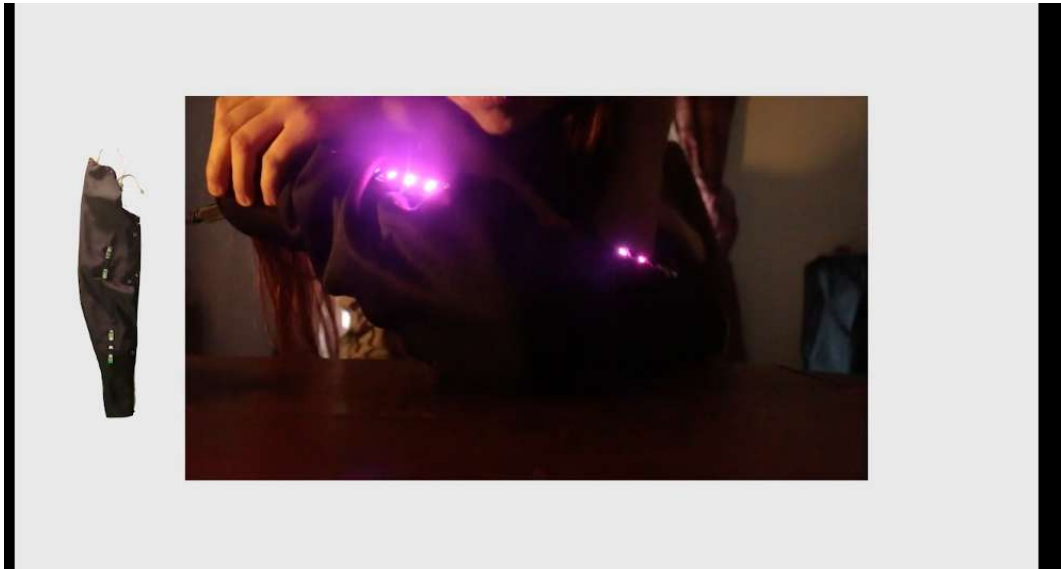


Ilustración 20: lustración 20: lustración 17: Segundos Prototipos. Manga con flexómetro y Addessable leds, 2016.

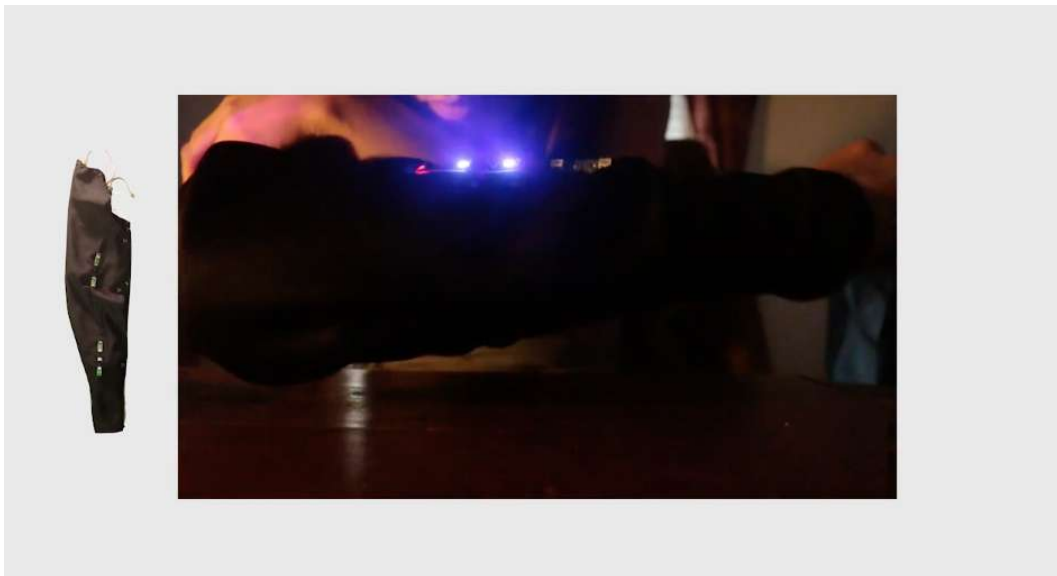


Ilustración 21: Segundos Prototipos. Manga con flexómetro y Addessable leds, 2016.

A partir de estos segundos prototipos se reflexionó y puso en valor el objetivo del trabajo que no era otro que ser capaces de establecer una comunicación entre dos dispositivos de forma inalámbrica, y crear un discurso metafórico y poético a través de ese proceso.

También planteamos la incorporación de pantallas TFT para crear estampados de video en loop, pero eran excesivamente costosas y sumamente complicado para nosotras trabajar con ellas para retransmitir video por Bluetooth en tiempo real. Por lo tanto, intentando simplificar el trabajo se toma la decisión de trabajar únicamente con la poética de la luz, y de la propia conectividad Bluetooth.

Luego, apostamos por la posibilidad de configurar y personalizar los juegos de luces de cada prenda con el teléfono móvil, e intercambiar esas actitudes lumínicas de cada una en su encuentro a partir del Bluetooth. Recurrimos a profesionales y tutores del máster en telecomunicaciones con la duda de si este objetivo de comunicación era posible a partir de la transmisión por bluetooth, y del control con una aplicación para un teléfono móvil. Fue entonces cuando se propuso el desarrollo de una App como mando de control y activación de las prendas mediante *Processing* 3.

OPCIÓN A

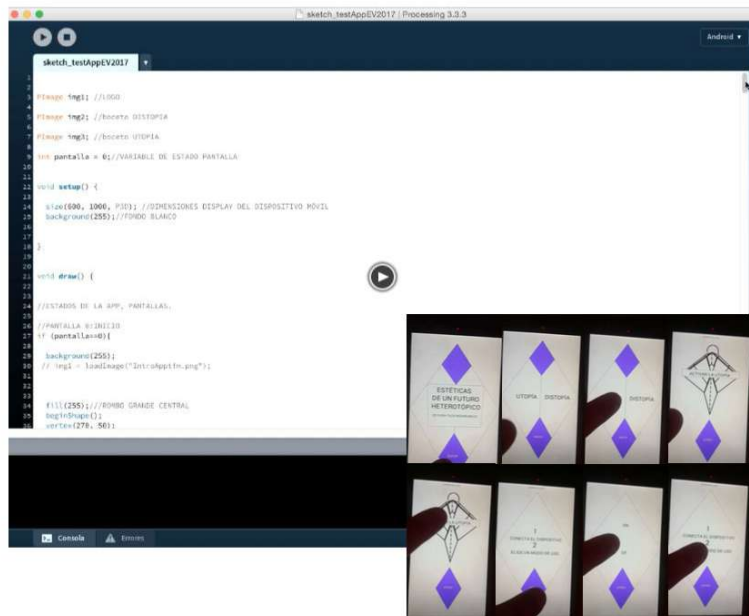


Ilustración 22: Prototipo descartado. Programación gráfica de App, 2017.

El planteamiento nuevamente tenía demasiada complejidad técnica. Aparecieron, de forma recurrente, complicaciones con respecto a la plataforma de programación con la que se trabajó dejando de funcionar el simulador cuando se compilaba la App en Processing con modo Android SDK.

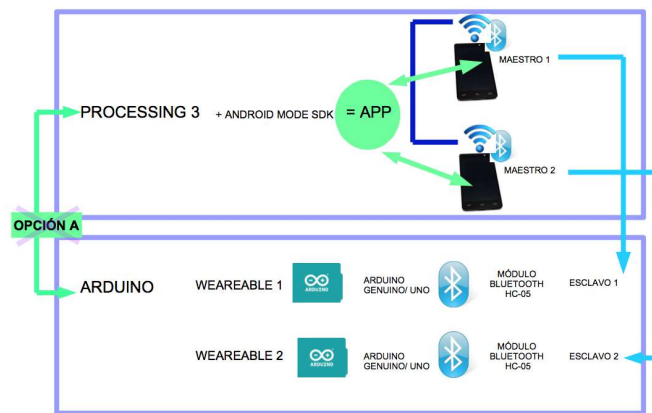


Ilustración 23: Esquema técnico comunicaciones del prototipo de App descartado.

Nuevamente, demasiados problemas y ante tanta complejidad peligran los plazos que teníamos planteados en el cronograma de desarrollo. De estos problemas pudimos obtener diferentes conclusiones del funcionamiento muy validas:

- El uso del teléfono móvil concentraba demasiada atención y robaba demasiado protagonismo a la prenda en sí de lo que realmente se quería poner en valor, quedando así descartada esta propuesta.

A modo de conclusión de estos prototipos precedentes del proyecto final de máster encontramos problemas y soluciones que ayudaron definir y sintetizar las ideas, la complejidad técnica del prototipo final, el diseño, y los materiales de uso, que se verán reflejados en la práctica final.

OPCIÓN A

1

2

3

DESARROLLO DE LOS MEDIOS ELECTRÓNICOS E INTERACTIVOS QUE REACCIONAN CON LA INTERFAZ MEDIANTE PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICOS.

THREADS
(Arduino)

Hilos Multitarea, que funcionan simulando procesos separados.

- ✓ 1. Realizar un **esbozo** de la App. **Compilar** en el teléfono móvil.
- ✗ 2. **Comunicar la App (Processing) con Arduino por medio de bluetooth.** Compilar en el teléfono móvil.
- ✗ 3. Comunicar la App (Processing) con Arduino por medio de bluetooth. **Comunicar con la dirección MAC-Wifi de cada teléfono móvil los wearables mediante (UDP) y condiciones de estado.** Compilar en el teléfono móvil.

PROBLEMAS REINCIDENTES
PROCESSING+ ANDROID SDK+ NIVEL COMPLEJIDAD SISTEMA COMUNICACIONES+
+ AJUSTE DE TIEMPOS+ REPLANTEAMIENTO+CONCLUSIÓN=
=RE-ESTRUCTURACIÓN,
= REVALORALIZACIÓN,
= SINTETIZACIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES.

UDP
(Processing)

Protocolo de datos de usuario, sin conexión que funciona en redes IP. Ofrece a las aplicaciones un mecanismo para enviar datagramas IP sin tener que establecer y liberar una conexión previa.

Ilustración 24: Presentación en Taller intensivo. Problemas y motivos del descarte del planteamiento con App móvil.

4.2 IDEACIÓN Y PROTOTIPADO DEL SISTEMA

- **DESARROLLO DEL DISPOSITIVO**

Para el desarrollo del prototipo definitivo se propusieron tres ejercicios como pasos principales para cumplir y establecer la comunicación interpersonal inalámbrica planteada como objetivo principal a partir de bocetos o esquemas sencillo iniciales con *protoboards*, Arduino, Bluetooth, y leds.

1. Realizar una comunicación bluetooth Esclavo/Máster con cada Arduino.

- Configuramos los módulos bluetooth esclavo/maestro con Arduino en su terminal, accediendo a la configuración de comandos ²⁶AT²⁷.
- Comunicamos dos Arduino a través de los módulos bluetooth maestro/esclavo con sus respectivas líneas de programación.²⁸



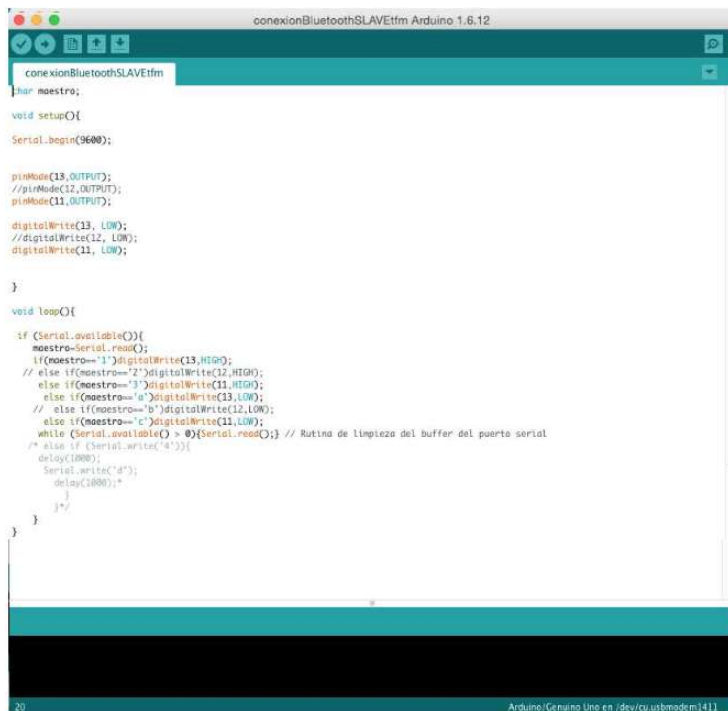
```
ConexionBluetoothMasterTFM Arduino 1.8.12
ConexionBluetoothMasterTFM
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  Serial.write("1");
  delay(2000);
  Serial.write("4");
  delay(2000);
  Serial.write("7");
  delay(2000);
  Serial.write("9");
  delay(2000);
  Serial.write("3");
  delay(2000);
  Serial.write("6");
  delay(2000);
}
Arduino Ceballos Uno en /dev/tty.usbmodem1411
```

Ilustración 25: Sketch IDE Arduino. Dispositivo Maestro.

26 Detallada su configuración más adelante, en el punto "programación" del desarrollo de el diseño de esta memoria de proyecto aplicado.

27 Los comandos AT son instrucciones codificadas que conforman un lenguaje de comunicación entre el hombre y un terminal modem.

28 Detallada su configuración más adelante, en el punto "programación" del desarrollo de el diseño de esta memoria de proyecto aplicado.



```
conexionBluetoothSLAVEtm Arduino 1.6.12
conexionBluetoothSLAVEtm
char maestro;

void setup(){
  Serial.begin(9600);

  pinMode(13,OUTPUT);
  //pinMode(12,OUTPUT);
  pinMode(11,OUTPUT);

  digitalWrite(13, LOW);
  //digitalWrite(12, LOW);
  digitalWrite(11, LOW);
}

void loop(){
  if (Serial.available()){
    maestro=Serial.read();
    if(maestro=='1')digitalWrite(13,HIGH);
    // else if(maestro=='2')digitalWrite(12,HIGH);
    else if(maestro=='3')digitalWrite(11,HIGH);
    else if(maestro=='a')digitalWrite(13,LOW);
    // else if(maestro=='b')digitalWrite(12,LOW);
    else if(maestro=='c')digitalWrite(11,LOW);
    while (Serial.available() > 0){Serial.read();} // Rutina de limpieza del buffer del puerto serial
    /* else if (Serial.available() > 0){
      Serial.write("d");
      delay(1000);
    }
    */
  }
}
```

Ilustración 26: Sketch IDE Arduino. Dispositivo Esclavo.

2. Realizar una comunicación recíproca bluetooth Esclavo-/Máster con cada Arduino.

- Comunicamos recíprocamente dos Arduino a través de los módulos bluetooth maestro/esclavo con sus respectivas líneas de programación.

```

MAESTROX

#define LED 13
long unsigned antes = millis();
long unsigned ahora;

void setup()
{
  pinMode(LED, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  char cad;

  if( Serial.available() > 0)
  {
    delay(5);
    cad = Serial.read();
    Serial.Flush();

    if(cad == '2')
    {
      cad = ' ';
      digitalWrite(LED,HIGH);
      delay(4000);
      digitalWrite(LED,LOW);
    }

    ahora = millis();

    if(ahora - antes > 1000)
    {
      antes = millis();
      Serial.print("1");
    }
  }
}

```

Ilustración 27: Sketch IDE Arduino. Dispositivo Maestro.

```

ESCLAVOX

long unsigned antes = millis();
long unsigned ahora;
#define LED 5 //PIN
int i;

void setup()
{
  pinMode(LED, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  char cad;

  if( Serial.available() > 0)
  {
    delay(5);
    cad = Serial.read();
    Serial.Flush();

    if(cad == '1')
    {
      cad = ' ';
      for(i=0; i<256; i++){
        analogWrite(LED,i);
        delay(10);
      }
      for(i=255; i>=1; i--){
        analogWrite(LED,i);
        delay(20);
      }

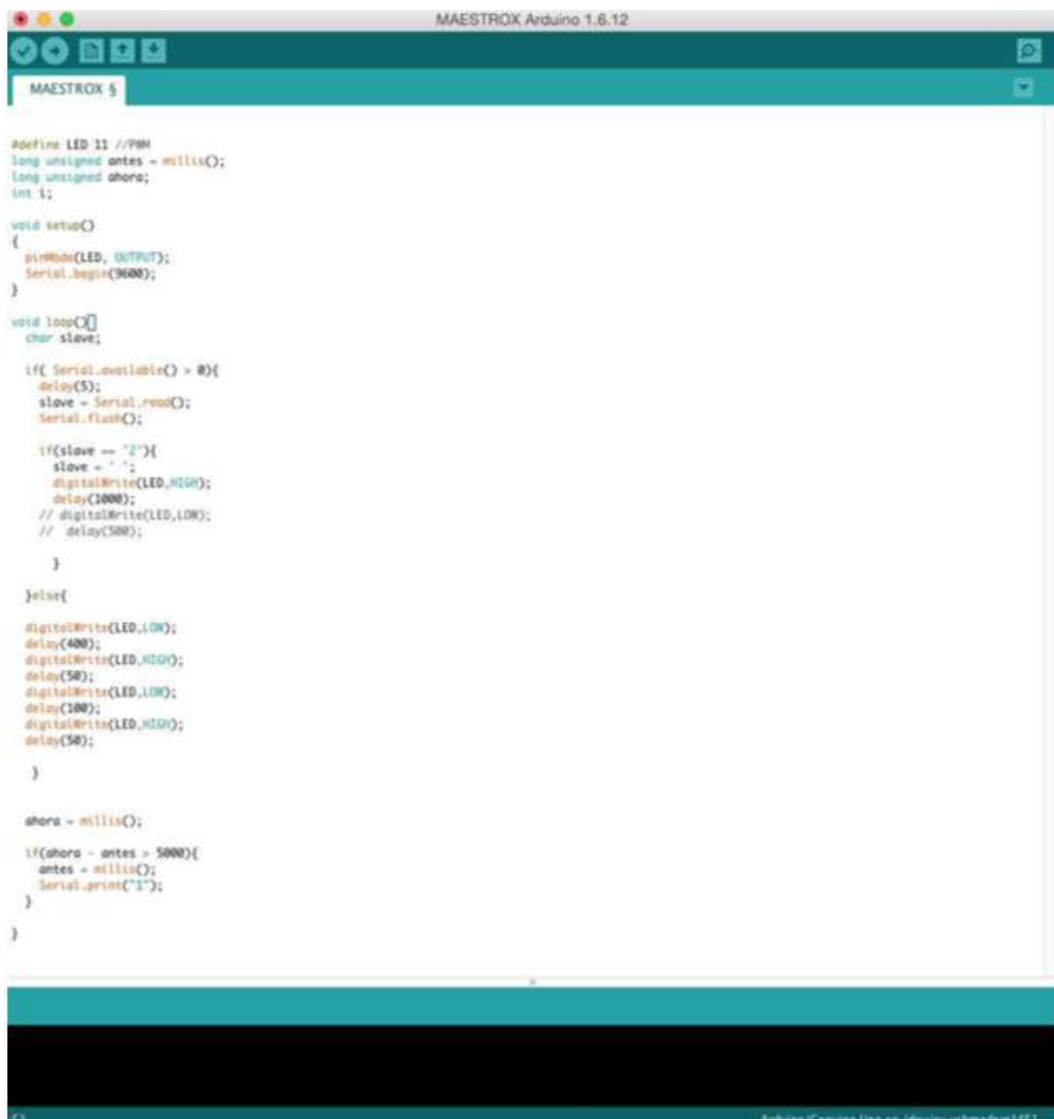
      //digitalWrite(LED,HIGH);
      // delay(2000);
      // digitalWrite(LED,LOW);
      // delay(100);
    }
  }
}

```

Ilustración 28: Sketch IDE Arduino. Dispositivo Esclavo.

3. Realizar una condición para el estado independiente de cada *weareable* si no es que están dentro del rango de detección ya que se comunican de forma determinada por la configuración de comandos AT de tipo CMODE0.²⁹

- Comunicamos recíprocamente dos Arduino a través de los módulos bluetooth maestro/esclavo con sus respectivas líneas de programación y establecemos condiciones de estado también, si es que están fuera del rango de detección



```
#define LED 11 //PIN
long unsigned antes = millis();
long unsigned ahora;
int i;

void setup()
{
  pinMode(LED, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  char slave;

  if( Serial.available() > 0){
    delay(5);
    slave = Serial.read();
    Serial.flush();

    if(slave == '2'){
      digitalWrite(LED,HIGH);
      delay(2000);
      // digitalWrite(LED,LOW);
      // delay(500);
    }
  }else{
    digitalWrite(LED,LOW);
    delay(400);
    digitalWrite(LED,HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(LED,LOW);
    delay(100);
    digitalWrite(LED,HIGH);
    delay(50);
  }

  ahora = millis();

  if(ahora - antes > 5000){
    antes = millis();
    Serial.print("1");
  }
}
```

Ilustración 29: Sketch IDE Arduino. Dispositivo Maestro.

²⁹ Detallada su configuración más adelante, en el punto "programación" del desarrollo de el diseño de esta memoria de proyecto aplicado.

```
ESCLAVOX 5
long unsigned antes = millis();
long unsigned ahora;
#define LED 5 //PIN
int i;

void setup() {
  pinMode(LED, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  //digitalWrite(LED,HIGH);
}

void loop() {
  char master;

  if( Serial.available() > 0) {
    delay(5);
    master = Serial.read();
    Serial.flush();

    if(master == '1')
      master = ' ';
    {
      for(i=0; i<256; i++){
        analogWrite(LED,i);
        delay(20);
      }
    }
  }else{
    // digitalWrite(LED,LOW);
    // delay(100);
    digitalWrite(LED,HIGH);
    // delay(10);
    // digitalWrite(LED,LOW);
    //delay(500);
  }
}

ahora = millis();

if(ahora - antes > 5000)
{
  antes = millis();
  Serial.print("2");
}
}
```

Ilustración 30: Sketch IDE Arduino. Dispositivo Esclavo.

Cumplidos los tres objetivos, verificamos que era posible practicar esta comunicación, y definimos de qué forma incorporar el circuito en los diseños de ropa impresos. Para ello ideamos dónde posicionar la luz, y experimentamos con tipos de iluminación con propiedades flexibles como paneles lumínicos³⁰. Entre los que finalmente seleccionamos una tira de

30 Paneles de luz flexibles (<http://elpanelandtape.co.uk/el-tape/>)

leds neopixel recortable WS2812B LED Strip ³¹Multicolor, resistente al agua que era lo más aproximado a lo que se buscaba en cuanto al efecto y potencia lumínica sobre cada usuario, de cada prenda , y también flexible en cuanto a modulación del color (RGB).

- ✓ **1. Realizar una comunicación bluetooth Esclavo-Máster con cada Arduino.**
 - 1.1 CONFIGURAMOS LOS MÓDULOS BLUETOOTH ESCLAVO/MAESTRO CON ARDUINO EN SU TERMINAL, ACCEDIENDO A LA CONFIGURACIÓN DE COMANDOS AT.
 - 1.2 COMUNICAMOS DOS ARDUINOS A TRAVÉS DE LOS MÓDULOS BLUETOOTH MAESTRO/ESCLAVO CON SUS RESPECTIVAS LINEAS DE PROGRAMACIÓN.
- ✓ **2. Realizar una comunicación recíproca bluetooth Esclavo-Máster con cada Arduino.**
 - 2.1 COMUNICAMOS RECÍPROCAMENTE DOS ARDUINOS A TRAVÉS DE LOS MÓDULOS BLUETOOTH MAESTRO/ESCLAVO CON SUS RESPECTIVAS LINEAS DE PROGRAMACIÓN.
- ✓ **3. Realizar una condición para el estado independiente de cada *wearable* si no es que están dentro del rango de detección, ya que se comunican de forma determinada por la configuración de comandos AT de tipo CMODE0, que permite la conexión entre ellos por determinación.**
 - 3.1 COMUNICAMOS RECÍPROCAMENTE DOS ARDUINOS A TRAVÉS DE LOS MÓDULOS BLUETOOTH MAESTRO/ESCLAVO CON SUS RESPECTIVAS LINEAS DE PROGRAMACIÓN Y ESTABLECEMOS CONDICIONES DE ESTADO TAMBIÉN, SI ES QUE ESTÁN FUERA DEL RANGO DE DETECCIÓN.

Ilustración 31: Presentación de objetivos cumplidos para el Taller Intensivo

• DIAGRAMA DE FLUJOS

Para la definición del prototipo final se elabora un diagrama de flujos que permite visualizar el sistema de relaciones e interacciones que se pretende establecer en el desarrollo de las comunicaciones de la interfaz física, a partir de éste protocolo de comunicación inalámbrico.

31 1 metro, 144 leds.

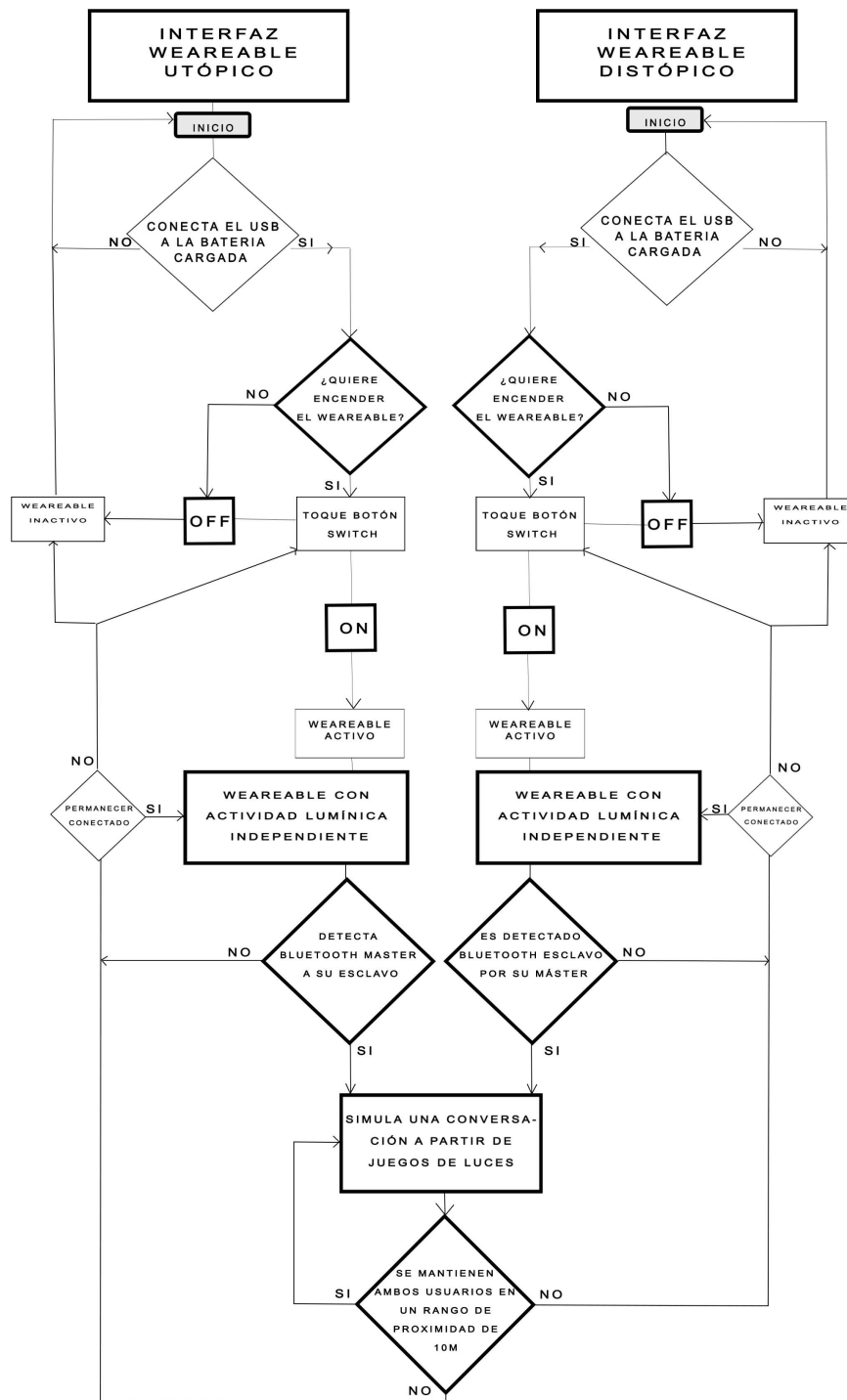


Ilustración 32: Diagrama de Flujos del protocolo de comunicación de la interfaz aplicada. 2017

Los materiales, herramientas y tecnologías empleados se consiguen en tiendas de electrónica, y en internet, por Amazon. También aprovechamos el material y herramientas que ofrece el Máster de Artes Visuales y Multimedia.

TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

- 2 ARDUINO NANO V.03 FT232R
- 2 MÓDULOS BLUETOOTH HC.05
- 2 TIRAS LED ADDRESSABLE WS2812B RECORTABLES.
modelo: BFT-5B-144L-B
SKU: WS281812B1M144LB65.
Máximum power: 43W
IP65 Waterproof

- 2 BUZZERS
- 2 BATERÍAS PORTÁTILES USB RECARGABLES
Marca Platinet de 5200mAh.
- 1 ORDENADOR PARA PROGRAMAR ARDUINO NANO V3.0
Windows 7, con 16GB de Ram.
Procesador IntelPentiumi5 3,4GHZ
Tarjeta gráfica nvidiagforceFX350
- CABLE USB ARDUINO NANO PARA COMPILAR PROGRAMACIÓN

- **HERRAMIENTAS**
- 1 SOLDADOR
- 1 PISTOLA DE SILICONA

- **MATERIALES**
- PLÁSTICO TERMORETRACTIL
- CABLE DE ESTAÑO
- PINES
- CABLES
- 2 BOTONES SWITCH
- 2 USB PARA ALIMENTACIÓN POR BATERÍA

- PLANCHA DE CIRCUITO PERFORADO

- **PROTOCOLOS UTILIZADOS**

El protocolo de comunicación utilizado para la interacción entre los dispositivos *weareables* fue el puerto serial. *Bluetooth* establece redes inalámbricas de área personal escogiéndose para este proyecto porque facilita la comunicación entre equipos móviles y personales, además sincroniza equipos posibilitando la trasmisión de voz, y datos mediante un enlace por radiofrecuencia de banda ISM (*industrial, scientific and medical* (ISM))³². Los dispositivos incorporan este protocolo y pueden comunicarse entre sí dentro de un rango de alcance, en este caso de 10 metros máximo. El hardware que compone el dispositivo Bluetooth está compuesto por dos partes:

- un dispositivo de radio, encargado de modular y transmitir la señal;
- un controlador digital, compuesto por una CPU, un procesador de señales digitales (DSP – *Digital Signal Processor*) llamado *Link Controller* (o controlador de Enlace) y de las interfaces con el dispositivo anfitrión.

Los dispositivos *Bluetooth* pueden actuar como Maestros o esclavos. La diferencia, esta en que un *Bluetooth* esclavo, solo puede conectarse a un maestro, y a nadie más, en cambio, un *Bluetooth* maestro, puede conectarse a varios esclavos o permitir que ellos se conecten, recibir y solicitar información de todos ellos, arbitrando las transferencias de información (Hasta un máximo de 7 esclavos).

³² Banda de radio frecuencia reservada con proposiciones científicas, industriales y médicas.

- **ENSAYOS E IMPLEMENTACIONES**

Quedando claro el protocolo de comunicación objetivo, en los anteriores referentes a éste estudio que se explica en el apartado de trabajos referentes, el protocolo de comunicación inalámbrico por Bluetooth, tomamos contacto con la librería FastLed (que definimos en el siguiente punto 4.3 de "Librerías principales") para aprender a controlar la iluminación de nuestras tiras led.

Una vez quedan definidos los juegos de luces que pretenden ser característicos de cada *interfaz wearable*, unimos el código de programación de cada una de las partes, tanto en el *sketch* del dispositivo de transferencia maestro como en el *sketch* del dispositivo de transferencia esclavo, para intentar cerrar el objetivo principal, que es comunicar de forma inalámbrica estableciendo un diálogo por código lumínico, una conversación interpersonal a partir de la luz. Y Definimos 4 juegos de luces:

- Cuando el *wearable* es independiente, ambos coinciden en una paleta degradada de FastLed que simula el estado óptico de la interfaz ya sea en su postura utópica o distópica, como buscando al otro, al dispositivo o el interfaz ponible complementario de la experiencia interpersonal conjunta propuesta. La sensación de movimiento en las tiras led que dibuja este ejemplo de neopíxels en movimiento, simula como el fuego en el "infierno de lo igual".
- Cuando los *wearables* entran por primera vez en contacto en el área de cobertura, y son detectados, proponemos un juego *Blink, un parpadeo*, de color que se degrada y que

significa que se ha encontrado al otro, siendo siempre responsabilidad del bluetooth máster llamar primero al dispositivo esclavo (que continuamente escucha), para hacer posible este vínculo. A partir de esa señal o cambio de la luz empieza a brillar, a hacer destellos cada vez más animados y claros hasta convertirse en color blanco poco a poco, como en degradado. Llamando a cada función lumínica en su orden. Ese último efecto se mantendría en loop hasta otro próximo futuro encuentro, donde este protocolo de comunicación se iniciaría desde del principio.

Definidas las principales funciones de nuestra interfaz, se construyen a mano dos circuitos de paso con entrada USB y 6 pines, para:

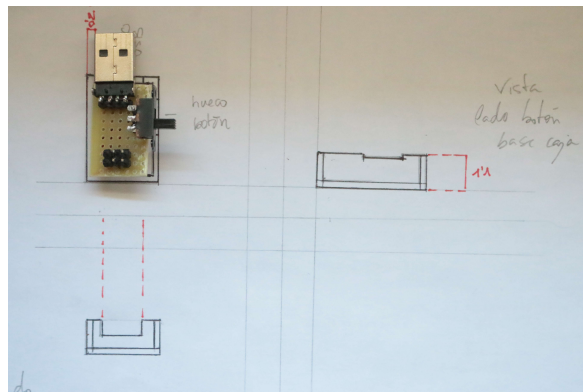


Ilustración 33: Diseño del circuito de alimentación para batería USB, con botón Switch integrado.

- Poder controlar el paso de voltaje de la batería a el prototipo electrónico.
- Cerrar y abrir ese paso de corriente eléctrica, que activa y desactiva la prenda con un botón switch.



Ilustración 34: Test. Comprobando el abastecimiento de alimentación de la batería.

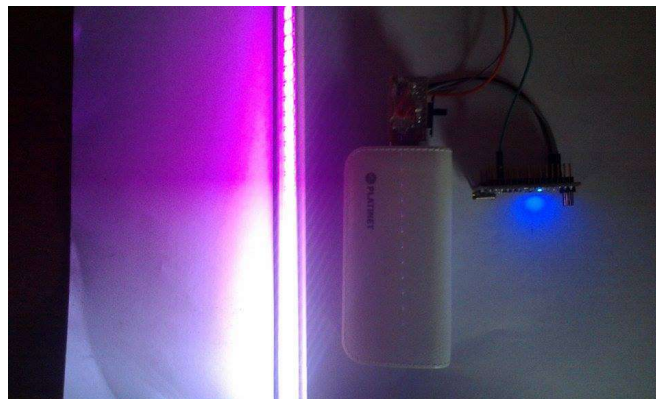


Ilustración 35: Test. Comprobando el abastecimiento de alimentación de la batería.

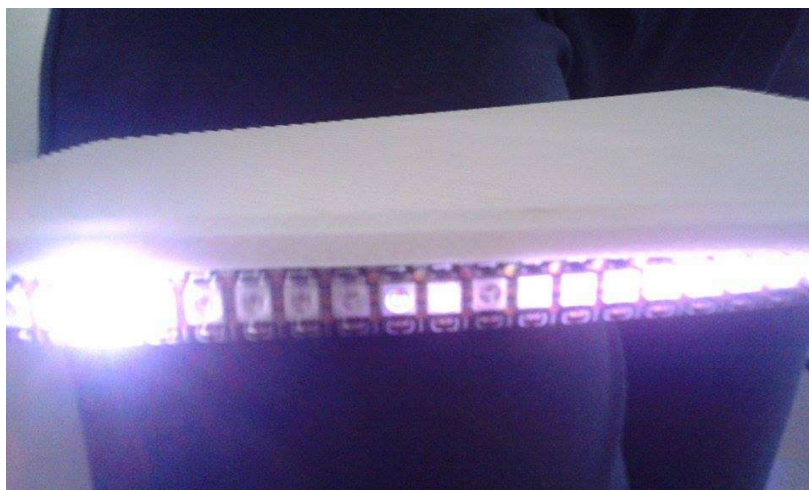


Ilustración 36: Test. Probando el efecto lumínico sobre el material plástico PLA impreso en 3D

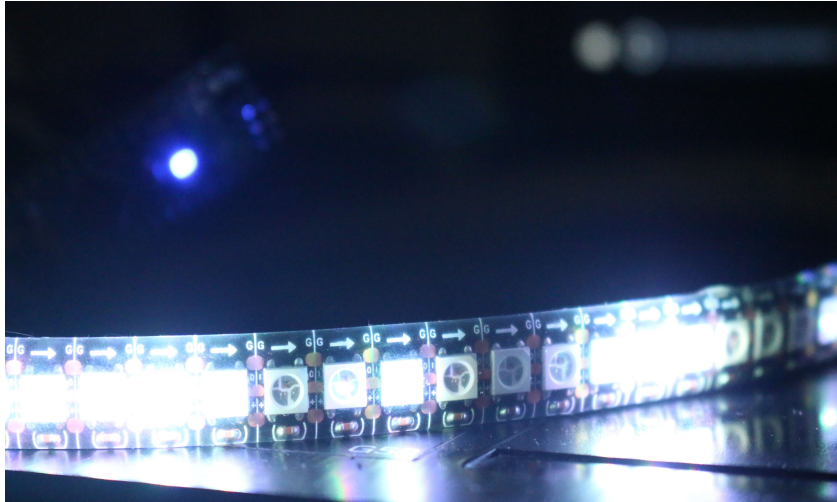


Ilustración 37: Test lumínico con FastLED. Cuando las interfaces wearables se encuentran, detectan y conectan por bluetooth

4.3 PROGRAMACIÓN

- **LIBRERIAS PRINCIPALES**

FASTLED

La librería FastLed ³³, una Librería personalizada creada por Daniel Garcia en 2010 desarrollada para controlar leds o pixels direccionables que combinan el chip controlador led y el led en un solo paquete. Con un pin de datos , es la forma en que los datos obtenidos se obtienen de Arduino. Son neopixels RGB. Propone una biblioteca de conversión HSV ³⁴ a RGB³⁵ rápida y ajustada para la percepción del ojo humano. Facilita la transición y navegación entre colores. Con HSV se define el matiz, la saturación y lo brillante que es. Además, proporciona funciones afinadas para operaciones de 8 bits, funciones de escalado, sin/cos rápidas, generadores de números aleatorios, funciones de interpolación y administración de memoria. La documentación de la librería, recomienda aplicarla con un divisor en la fuente de alimentación para los led, y para la plataforma Arduino.

SOFTWARESERIAL

La librería SoftwareSerial proporcionada por Arduino, ofrece soporte para la comunicación en serie en los pines 0, 1 de Arduino. Permite definir otros pines digitales del Arduino para replicar esa funcionalidad de recepción-transferencia (RX, TX), que también va a el ordenador a través de la conexión UART. Permite a partir de el chip integrado de la placa Atmega la comunicación en serie mientras trabaja otras tareas siempre que no supere el espacio en el buffer de 64bytes.

³³ Librería: <http://fastled.io/> [2017]

³⁴ Matiz del color, cómo está de saturado, y lo brillante que es (*Hue, Saturation, Value*).

³⁵ Mezcla de los colores primarios rojo, verde y azul (*Red, Green, Blue*).

- **PRINCIPALES CÓDIGOS COMENTADOS**

La programación se trabaja con el IDE de escritorio del *software open source* Arduino la versión 1.6.12, que compila cualquiera de sus placas. Este entorno utiliza una fuente de código abierto que compilamos como instrucciones que se envía vía USB/SERIAL a la placa Arduino nano V.3.0.. El microcontrolador es flexible y accesible, hace posible la lectura y escritura (entrada y salida) de datos analógicos y digitales, utilizando un lenguaje de programación basado en C++³⁶, un lenguaje híbrido. Y su *software*, para compilar código en el tablero o *sketch*.

- **CONFIGURACIÓN BLUETOOTH (HC-05) MÁSTER/ESCLAVO POR COMANDOS AT**

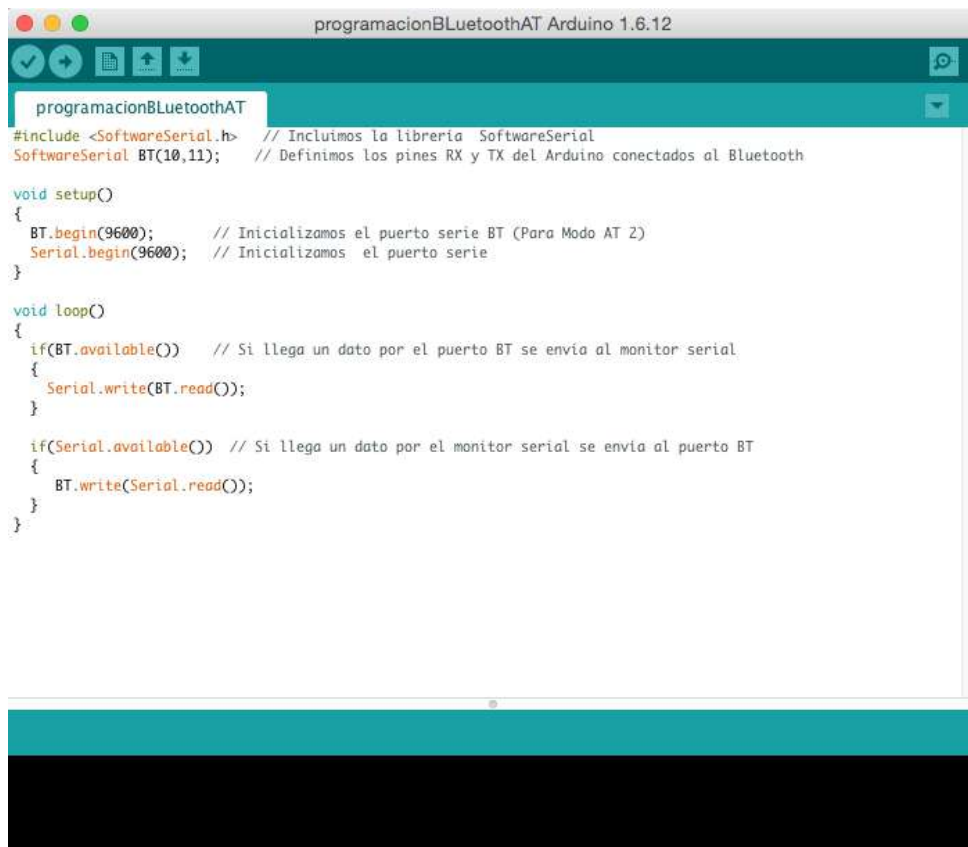
1. Para ello compilamos en cada placa de Arduino un nuevo sketch limpio de líneas de programación (Arduino > Archivo > Nuevo > Salvar > Compilar).
2. Compilamos el código que se muestra a continuación para poder entrar en la configuración de comandos AT ³⁷también, en cada placa. De uno en uno. Compilado el código que se muestra a continuación se abre el terminal, y mientras presionamos el Botón Key del módulo HC-05, sin soltar el botón presionado, introducimos en el terminal de Arduino y con mayúsculas: “AT”, para poder entrar en la configuración de comandos AT, durante unos segundos. Si nuestro terminal responde “OK”, indica que está listo para ser configurado, y

36 Diseñado por Bjarne Stroustrup.

37 Configuración del módulo HC-05 usando comando AT.

(http://www.naylampmechatronics.com/blog/24_configuracion-del-modulo-bluetoo)[Agosto,2017]

podemos soltar el Key. Para salir de la configuración de comandos AT, utilizamos el comando “AT+RESET” para guardar cualquier cambio realizado en la configuración del módulo bluetooth.



```
programacionBLuetoothAT Arduino 1.6.12
programacionBLuetoothAT
#include <SoftwareSerial.h> // Incluimos la libreria SoftwareSerial
SoftwareSerial BT(10,11); // Definimos los pines RX y TX del Arduino conectados al Bluetooth

void setup()
{
  BT.begin(9600); // Inicializamos el puerto serie BT (Para Modo AT 2)
  Serial.begin(9600); // Inicializamos el puerto serie
}

void loop()
{
  if(BT.available()) // Si llega un dato por el puerto BT se envía al monitor serial
  {
    Serial.write(BT.read());
  }

  if(Serial.available()) // Si llega un dato por el monitor serial se envía al puerto BT
  {
    BT.write(Serial.read());
  }
}
```

Ilustración 38: IDE Arduino. Programación compilada para entrar en la configuración comandos AT.

Para que exista una comunicación entre dos Bluetooth, debemos definir algunos parámetros en su configuración que vienen por defecto:

- El módulo Bluetooth HC-05 se puede configurar como Maestro(AT+ROLE=1) y Esclavo(AT+ROLE=0).

- Para determinar velocidad de transmisión, debe ser igual en cada dispositivo, AT+BAUD= (9600 BAUD). E importante también determinar la velocidad en el monitor serial de Arduino para Visualizar los comandos AT. En la parte inferior debemos escoger “Ambos NL & CR” y la velocidad “9600 baud” (o los que correspondan a la velocidad del módulo que se utilice para comunicarse en el MODO AT 2)
- Para posibilitar la comunicación entre dos módulos bluetooth de forma predeterminada conviene configurar el mismo AT+PSWD=XXXX.
- Para definir una dirección específica. En este caso, se configura primero el AT+CMODE=0 en cada dispositivo de transmisión, que significa que vamos a conectarnos a algo u alguien. He aquí en el ejemplo entre ambos en particular.
- Para definir la dirección de transferencia de cada módulo bluetooth, antes debemos consultar con AT+ADDR?. Así es como obtendremos la dirección propia de cada módulo.
- Para especificar esa dirección a la cual nos vamos a conectar utilizamos AT+BIND=XX:XX:XX:XX:XX:XX (XXXX,XX,XXXXXX). Por último, AT+RESET para guardar la configuración de cada módulo inalámbrico.



Ilustración 39: Configuración de los módulos bluetooth por comandos AT maestro y esclavo del proyecto aplicado Making The Sinthetics, 2017.

Configurados y programados ambos módulos, pasamos a las líneas de programación que caracterizan a cada interfaz, definiendo su estado independiente lumínico, con la librería FastLed, y estableciendo las condiciones de su encuentro siempre y cuando la tecnología de transmisión inalámbrica este en el rango de cobertura, con la librería SoftwareSerial.

- **WEAREABLE UTÓPICO MÁSTER**

El acceso a las respectivas líneas de programación se encuentra en este espacio compartido público:

- <https://drive.google.com/drive/folders/0ByIwcWi3stPER1JLaVWJMUdnQ1E>

- **WEAREABLE DISTÓPICO ESCLAVO**

El acceso a las respectivas líneas de programación se encuentra en este espacio compartido público:

- <https://drive.google.com/drive/folders/0BylwcWi3stPER1JLaVVJMUnQ1E>

4.4 PROTOTIPO FINAL

- **Cómo queda el circuito incorporado en las piezas ponibles.**

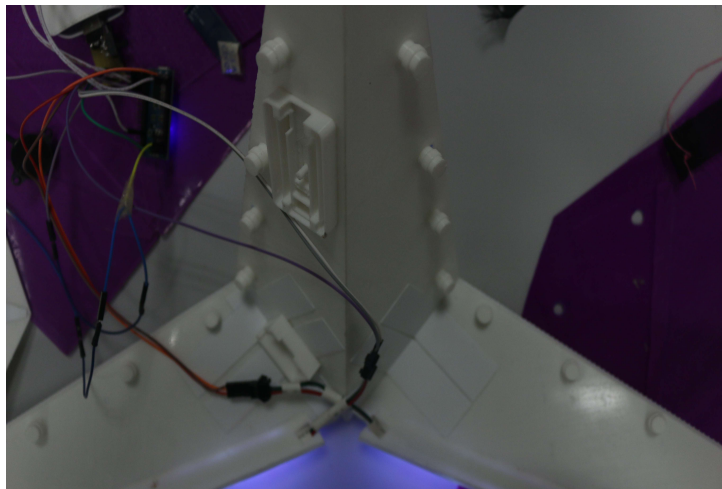


Ilustración 40: Detalle. Circuito incorporado en la parte superior del interfaz distópico.

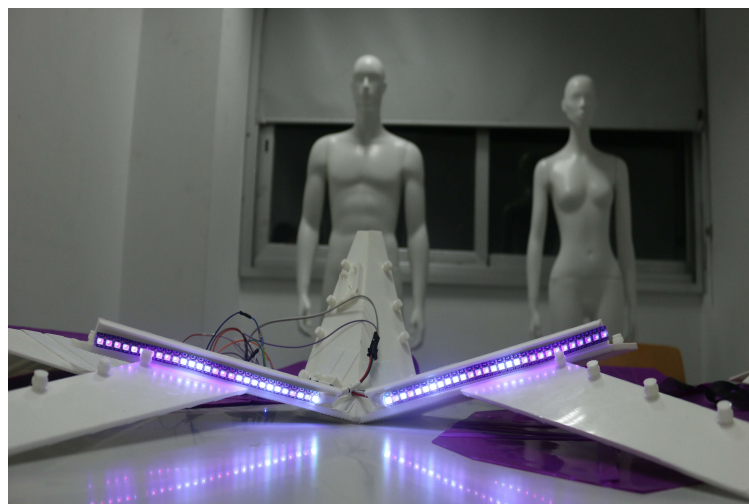


Ilustración 41: Detalle. Circuito incorporado en la parte superior del interfaz distópico.

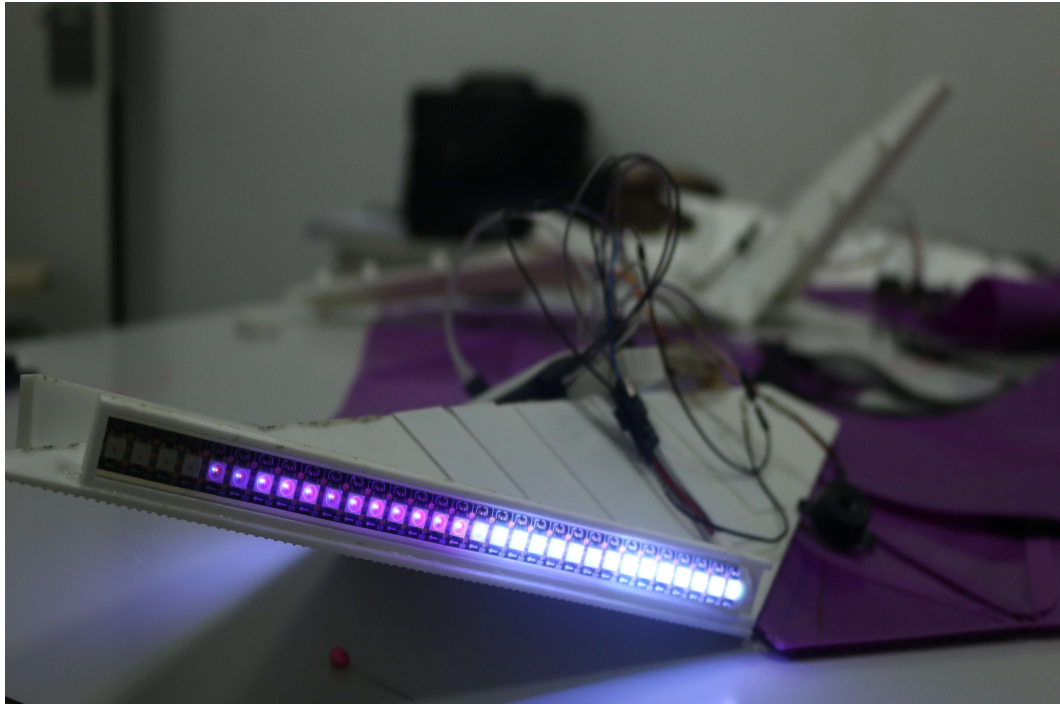


Ilustración 42: Detalle. Circuito incorporado en la parte inferior del interfaz utópico

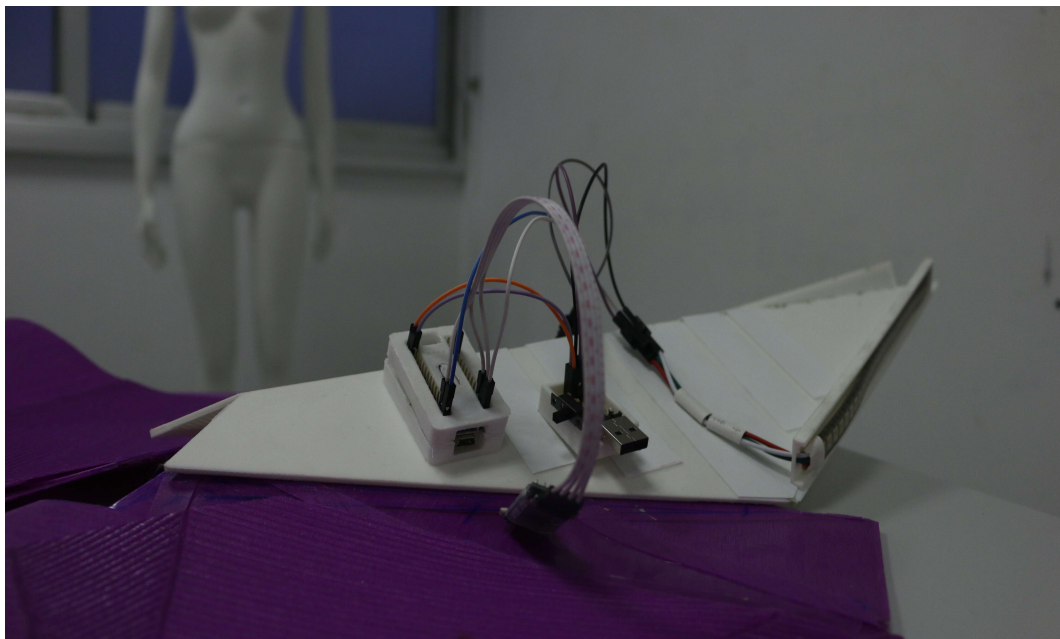


Ilustración 43: Circuito incorporado en la parte inferior del interfaz utópico



Ilustración 44: Prototipo final expuesto. Making the synthetics, 2017.

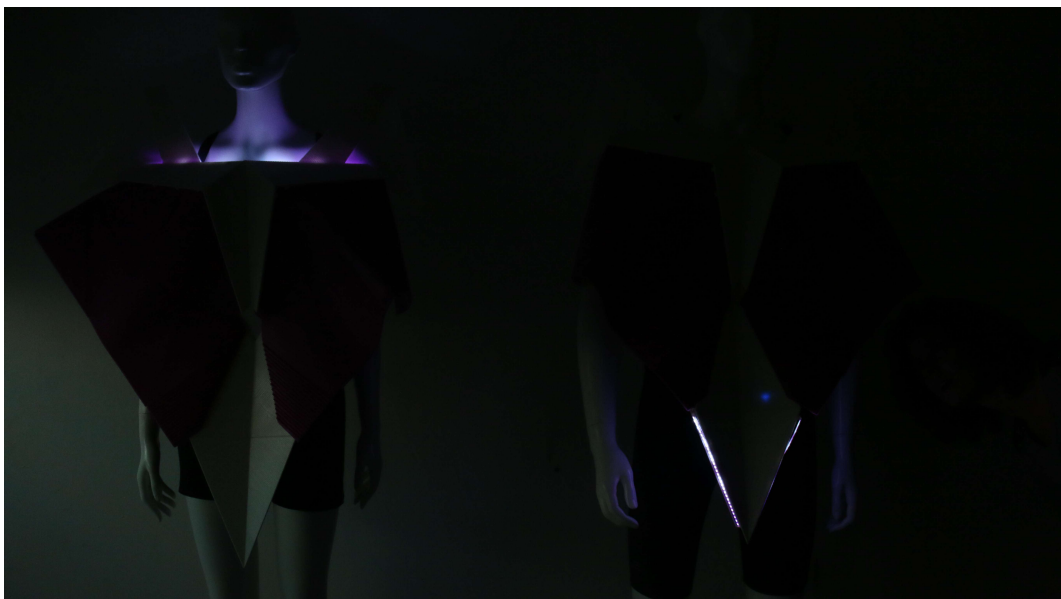


Ilustración 45: Prototipo final expuesto. Making the synthetics, 2017.

- Sesión de video y fotografía en cámara de Ingeniería Mecánica, en la UPV:

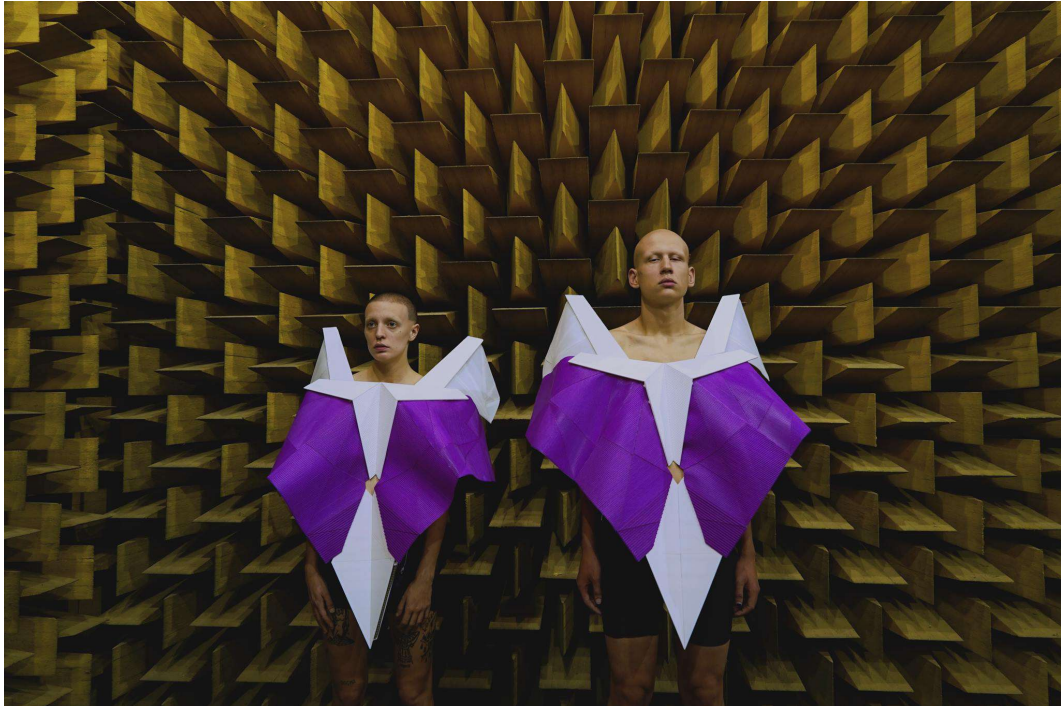


Ilustración 46: Making The Synthetics, 2017.

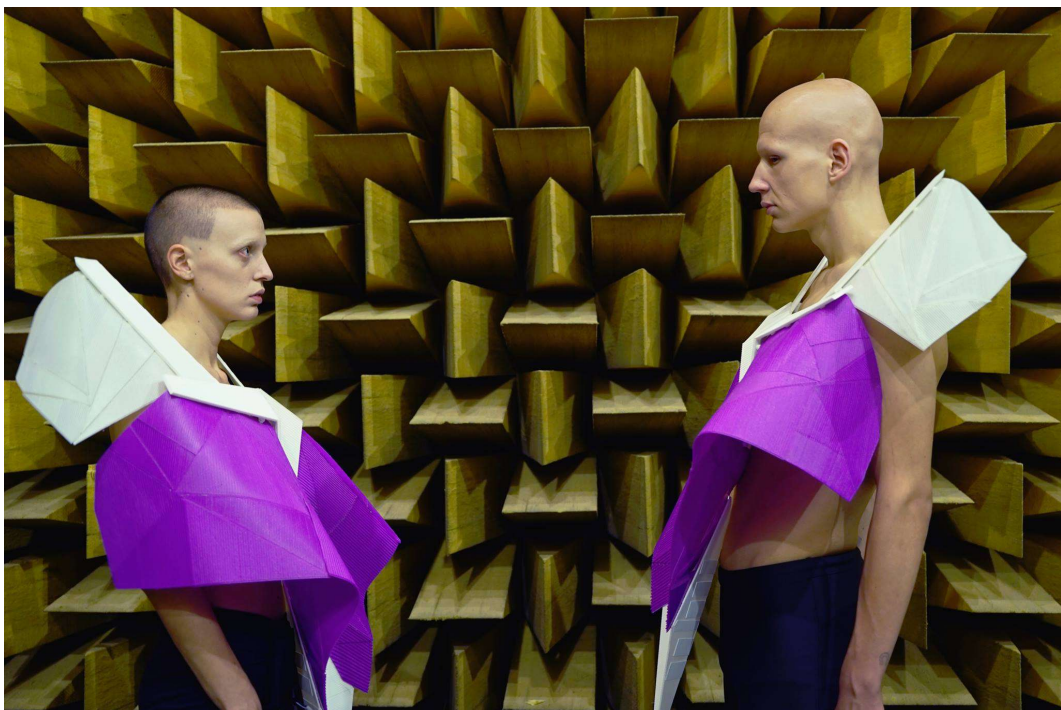
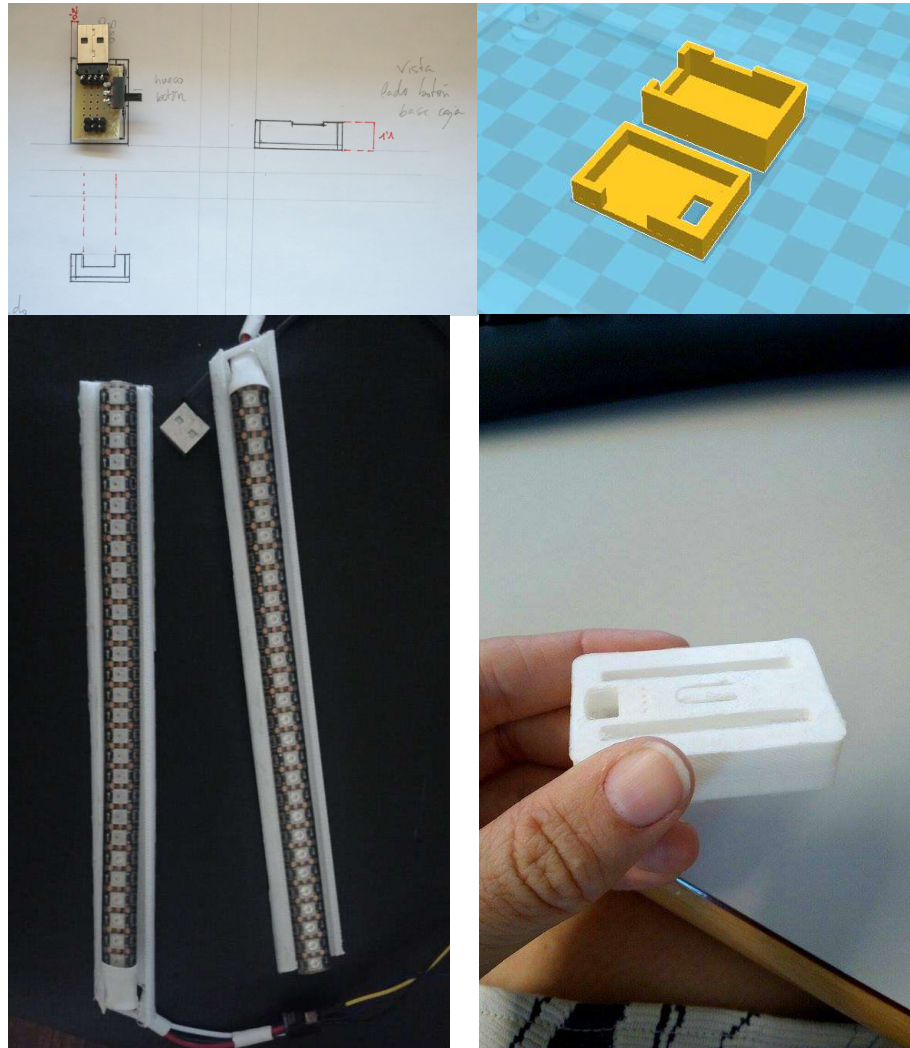


Ilustración 47: Making The Synthetics, 2017.



Ilustración 48: Making The Synthetics, 2017.

4.5 FABRICACIÓN 3D DE LOS PROTOTIPOS



Para adaptar la circuitería a las prendas se complementan con el diseño de adaptadores fabricados con impresión 3D de material plástico PLA para sostener, proteger y organizar de forma limpia el circuito. También para embellecer el acabado, y aportar cierta sofisticación en la ergonomía del usuario.

La fabricación de los prototipos 3D se desarrolla en la memoria

complementaria de Trabajo Final de Máster *Making The Synthetics. Confección de interfaces corporales en la era de la costura impresa*, presentada en el curso 2016-2017 por mi compañera de proyecto Desirée Quevedo Nieto dentro del marco del Máster en Artes Visuales y Multimedia y dirigida por el doctor Moisés Mañas Carbonell del departamento de Escultura del la Universitat Politècnica de València.

A modo de conclusiones

Las conclusiones de este trabajo teórico-práctico, vienen dadas por el objetivo del proyecto que se propuso llevar a cabo el desarrollo de dos interfaces posibles capaces de comunicarse de forma inalámbrica a través de juegos lumínicos contenidos en unos trajes diseñados e impresos en 3D, como un modo de confeccionar a través de la artesanía digital y autoproducida. Su desarrollo teórico incide en la comunicación entre el hombre y la máquina, en cómo esta hibridación comunicacional acontece al término red, donde se entreteteje lo social, a partir de la revolución tecnológica en la convergencia del dispositivo móvil confluyendo en las ropa-interfaz posible.

Entre los objetivos principales comunes del proyecto conjunto constaba idear, diseñar y construir dos interfaces posibles a tamaño natural, a través del uso de técnicas de fabricación digital como la impresión 3D. Siendo un objetivo alcanzado. Y podemos decir de ésta técnica, que aún requiere de algunas revisiones. Los tiempos de impresión son elevados, y requieren de un continuo mantenimiento técnico. También en su estudio detectamos que se trata de una técnica experimental, porque no existe un perfil de impresión universal, y depende de muchos parámetros en relación a las formas y los materiales con lo que se pretende fabricar esa forma 3D.

Además se ha conseguido el objetivo de trabajar en grupo siendo capaces de coordinar el trabajo, desarrollar y solucionar esta propuesta creativa relacionada con la moda, los procesos de fabricación digital, la electrónica y comunicaciones, durante dos años de estudio concluyendo en este resultado híbrido.

En cuanto al control de los interfaces a través de técnicas y tecnología de computación física inalámbrica bluetooth, puede decirse que ha sido conseguido. Aunque no haya podido ser mostrado como es debido en esta memoria. Y se espera mejorar en la presentación. Sobre los *weareables*, no ha sido tan fácil proyectar esta comunicación porque a pesar de todo el trabajo de investigación, no dejan de ser prototipos, delicados y algo rudimentarios, muy sensibles. Tanto el prototipo de prenda impresa, como el circuito electrónico. Los tiempos, han sido ajustados y a última hora surgen problemas reincidentes como des-soldaduras y piezas que se despegan fácilmente por las fuerzas que ejercen su forma tridimensional.

El código de comunicación lumínico metafórico de esta interacción ha sido posible en su planteamiento gracias a el estudio de librerías de programación, invitando así a la reflexión de las relaciones que se establecen en esa dicotomía vestible. Aunque también hay que decir que ha sido problemático a nivel técnico. La sensibilidad de los prototipos que mencionábamos hace difícil en ocasiones visualizar correctamente el color en las tiras led como otra de las reincidencias problemáticas que han podido influir en el desarrollo de éste trabajo. Además la iluminación animada no es perceptible en la fotografía.

Con respecto al análisis de poner un zona-objeto de encuentro resultado de la relación de parte práctica en base al juego con conceptos como: identidad, dicotomía y simulacro, se ha encontrado en el estudio de las lecturas un vínculo des-intencionado con el concepto de Hakim Bey de Zona Autónoma que se ha comentado, analizado y relacionado con este proyecto en su correspondiente apartado.

En la búsqueda y documentación de referencias relacionadas con lo sonoro y lo lumínico relacionado con la moda tecnológica creemos haber encontrado suficientes y relevantes como para encontrar entre ellos diferencias y similitudes con respecto a nuestro planteamiento lumínico, y sonoro.

Y a modo de conclusión final, podemos afirmar, que el planteamiento inicial de éste proyecto es alcanzable en una mayor medida, aunque ha sido conseguido. De los resultados obtenidos estamos satisfechas como creadoras, pero si que es cierto y cabe decir, que esperábamos poder alcanzar un mayor refinamiento de ésta interfaz. Pero limitadas por los plazos de desarrollo de la entrega de el proyecto físico y teórico, podemos decir que hemos trabajado, estudiado e investigado todo lo posible para alcanzar un resultado defendible ante un tribunal. Con todo ello, esperamos poder reflejar mejor el funcionamiento de los dispositivos en su defensa, en particular de esta parte del proyecto que cierra la memoria conjunta.

BIBLIOGRAFÍA

- BEY, Hakim. (1990). *Utopías Piratas*. Ed. CorazonDeFuego. Colombia: Medellin.
- BROWNE, Rodrigo(2009). *De la comunicación disciplinaria a los controles de la comunicación. La antropofacia cómo transgresión cultural*. Ed. Alfar Sevilla.
- CABRERA, Daniel H. (2006). *Lo tecnológico y lo imaginario: las nuevas tecnologías como creencias y esperanzas colectivas*. Ed. Biblos. Buenos Aires.
- CASTELLS, Manuel, (1996). *The information Age: Economy, Society and Culture*. LA SOCIEDAD RED, trad.inglés Carmen Martínez Gimeno y Jesus Alborés, 2ªed.
- CASTELLS, Manuel. (1997) *La Sociedad Red*.Ed. Cast.: Alianza Editorial, Madrid.
- DEBOR, Guy(1967). *La sociedad del espectáculo*. Ed Naufragio
- GOGGIN, Gerard. (2006). *Cell Phone Culture: Mobile Technology in Everyday Life*.
- GILLES Lipovetsky, SERROY Jean.(2013) *La estetización del mundo. Vivir en la época del capitalismo artístico*. ANAGRAMA: Barcelona.
- HAN, Byung-Chul. (2016). *La expulsión de lo distinto*. Ed. Herder S.L. Pensamiento Herder. España: Barcelona.
- HARTMAN, KATE. (2014). *Make: Arduino Bots and Gadgets. Desing, prototype and wear as you own interactive garments*. MAKER MEDIA.
- KARVINEN, Kimmo. KARVINEN, Tero.(2011) *Make: Arduino Bots and Gadgets*. Ed. O'Reilly.
- MATTELART, Armand, (2002) *Historia de la Sociedad De La Información*. Ed. Paidós Comunicación.

MATTELART, Armand y MATTELART(1995) Michèle. *Historias De Las Tecnologías De La Comunicación* .Ed. Paidós. Buenos Aires.

MAÑAS, Moisés (2006) *Interacción en el espacio-tiempo post internet: una propuesta teórico práctica: "congratulation we lost the image"*, Universitat Politècnica de València. Valencia.

NEGROPONTE, Nicholas. (2013) *El Mundo Digital*. E.d SA. Barcelona.

OLSON, Marisa (2014) *Arte Post-Internet*. Trad. Checa-Gismero, Paloma. Ed.COCOM. Mexico

ORAM, Andy (2001). *Peer to Peer. Harnessing the Power of Disruptive Technologies*. Ed. Andy Oram.

PIÑUEL, Jose Luís.(1999) "*Abraham A.Moles(1920-1992) y la Teoría de la Información*". Servicio de publicaciones de la Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

UVIGO, Universidad de Vigo: *DESING AND FASHION FUTURE LAB*
(<http://dx7.uvigo.es/designandfashionfuturelab/?%2Fpage%2F10>) [Agosto, 2017].

ANEXO

Enlaces a :

- Video del proceso de producción del proyecto conjunto:

<https://www.youtube.com/watch?v=ejhkaBKjeJE&feature=youtu.be>