

## LA APROXIMACIÓN

Etapa 1/3

Propuesta de Datificación del Espectro Visible como Aproximación  
A Procesos en Desarrollo y su Capacidad de Resolver su Viabilidad  
Sometida a Condicionantes Externas

Presentado por:  
Miguel Angel Ahumada Flores  
Dirigido por:  
Dra. Salomé Cuesta Valera

Valencia, Septiembre de 2016



FACULTAT DE BEL·LES ARTS DE SANT CARLES



Artes Visuales & Multimedia  
Máster Oficial-UPV



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

MÁSTER OFICIAL EN ARTES VISUALES Y MULTIMEDIA  
DEPARTAMENTO DE ESCULTURA Y PINTURA

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

## LA APROXIMACIÓN

Etapa 1/3

Propuesta de Datificación del Espectro Visible como Aproximación  
A Procesos en Desarrollo y su Capacidad de Resolver su Viabilidad  
Sometida a Condicionantes Externas

Presentado por:  
Miguel Angel Ahumada Flores  
Dirigido por:  
Dra. Salomé Cuesta Valera

Valencia, Septiembre de 2016



Siempre me gustó San Francisco de Asís, quien solía decir:

*¡Oh! Señor, dame la fuerza para combatir aquello que puedo combatir.  
Dame la paciencia para tener paciencia con aquello que no puedo cambiar.  
Y dame la sabiduría para distinguir entre ambos.  
(Risas)*

Es una forma preciosa de resumir el tema:

Hay ciertas cosas que se pueden hacer<sup>1</sup>,  
entonces, hay que tener paciencia.

Has contraído la enfermedad:

Ciertas cosas no se pueden cambiar.

¿Cómo te vas a enfrentar a ello?

Y entonces distinguir hasta qué punto  
puedes actuar, y en qué momento  
tienes que abandonar y decir:

Bueno, vale.

¡Eso es todo!

Francisco J. Varela García<sup>2</sup>

Doctor en Biología (PhD) Universidad de Harvard.

---

<sup>1</sup> Transcripción de Subtítulos. Sic.

<sup>2</sup> REICHLE, Franz, <<Monte grande. What is life? >>, [Video on line], [Consulta: febrero 26, 2014], <[https://www.youtube.com/watch?v=7xFy3X4\\_Ilc](https://www.youtube.com/watch?v=7xFy3X4_Ilc)>, 2004.

Dedicado a

María Inés Flores Orellana  
Mariano de la Cruz Ahumada Álvarez  
Aida de las Mercedes Pérez Flores  
A los Claveles, a la Lautaro.

Agradecimientos a

Jessica Boza; Estrofas  
Bernardo Alvarado; Chico bernzh  
Patricio Chávez; El pato  
Cristian Boza  
Claudio Castro  
Luis Pizarro

Compañeros del Máster AVM ahora amigos

Profesores  
Salomé Cuesta  
Moisés Mañas

Y por la orientación profesional  
Guillermo Muñoz Matutano

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
OBJETIVOS	9
METODOLOGÍA	11
1. CUERPO TEÓRICO	12
1.1. La Condición	13
1.2. La Metodología	15
1.2.1. Leer	16
1.2.2. Determinar	17
1.2.3. Diseñar	18
1.2.4. Diagrama de Flujo 1	
Metodología: Lectura del Contexto & Diseño de la Práctica.	19
1.3. La Práctica	20
1.3.1. El curso de la Práctica	
1.3.1.1. Etapas	20
1.3.2. Diagrama de Flujo 1B	
Práctica: Práctica en Curso con Punto de Variación.	22
1.3.2.1. Diagramas de Flujo Correlación 1 + 1B	23
1.4. Los Procesos en Contexto	24
1.4.1. Diagrama de Flujo 2	
Aconteceres: Proceso en Contexto con Punto de Variación.	25
1.5. Cuestiones	26
1.5.1. La Problemática	28
1.5.2. Diagramas de Flujo Correlación 1 + 1b + 2 & Puntos de Variación	31

2. CUERPO PRÁCTICO	32
2.1. Componentes del Prototipo	33
2.1.1. Criterios de Selección	33
2.2. Selección Y Características de los Componentes	35
2.2.1. Arduino Uno Rev 3 Selección	35
2.2.2. Arduino Uno Rev 3 Revisión de Algunas Características	36
2.2.3. Sensor Temt 6000 Selección	40
2.2.4. Sensor Temt 6000 Revisión de Algunas Características	41
2.2.5. Óptica Selección	44
2.2.6. Óptica Revisión de Algunas Características	47
2.3. Desarrollo del Prototipo	54
2.3.1. Capsulas; Componentes	55
2.3.2. Esquema Circuito Electrónico	56
2.3.3. Piezas Esfera Estructural	57
2.3.4. Ubicación de Componentes	58
2.3.5. Base Esfera Estructural	59
3. CONCLUSIONES	60
4. BIBLIOGRAFÍA	62
4.1. Bibliografía y Fuentes Consultadas	63
4.1.1. Libros	63
4.1.2. Diccionarios	64
4.1.3. Libros Técnicos	65
4.1.4. Recursos Audiovisuales On-Line	65
4.1.5. Recursos Técnicos On-Line	66

Este TFM, último requisito formal en el marco académico del Máster en Artes Visuales y Multimedia, se levanta desde la práctica artística personal en cuyo ejercicio se observo niveles de condicionamiento tanto para su desarrollo, como en su proceso, cuestiones estas que van unidas a características limitantes del contexto en que se llevaba a cabo.

Se trata de un TFM que se inscribe en la línea de investigación del Máster, Estética Digital, Interacción y Comportamientos, con la intención de diseñar un modelo físico/virtual en la sublínea: Sistemas dinámicos de interacción, cuestionando nuestra capacidad de producir o asentar información/datos sobre un elemento tan fugaz como es el espectro visible.

En el *Cuerpo Teórico* revisaremos el ejercicio de la práctica, revisión que estructuramos desde tres conceptos que también son estructuradores en ella. Iniciando con dos momentos correspondientes a la pre-práctica y la práctica en sí, respectivamente, *Metodología* y *Práctica*. Para luego continuar al contexto en que se desarrolla la obra, puntualmente lo que sucede a su alrededor en *Procesos en Contexto*.

En este Cuerpo se describe, identifica etapas y visualiza el curso de los procesos: *Metodología*, *Práctica* y *Procesos en Contexto*, exponiendo a la mirada y al análisis sus alcances y limitaciones, desde donde se establece el comportamiento de los mismos y ubicamos *La Problemática* que también es el objeto de estudio a futuro.

En el *Cuerpo Práctico*, desde la *Problemática* y con la mirada a futuro, proponemos un prototipo que permita aproximarnos al proceso interno, el punto de variación de un acontecer al ser afectado por factores externos e indagar en su capacidad de resolutiveidad y continuidad.

Para ello se lleva a cabo la construcción de un prototipo con el cual datificar, en el espectro visible de la ondas electromagnéticas (luz), los *Puntos de Variación* al momento en que suceden, desde cuatro bandas de E.V. , cuatro puntos de vista internos de un mismo hecho.

Teniendo en cuenta la naturaleza progresiva de este TFM 1/3, señalaremos primeramente el objetivo a futuro con el propósito de dar contexto a los objetivos para esta etapa.

Esto es responder a la condicionalidad de obra en el entorno, buscando su viabilidad en la forma en que se da y resuelve en un proceso en curso de un acontecer/evento para continuar siendo, cuando esta afectada o sometida a condicionantes externas.

Al respecto hemos considerado que abordar este tema sería cuestión extensa e implicaría medios con los cuales no se cuenta. Por esta razón lo que en un principio era el objetivo en este TFM se ha dividido en tres etapas como se señala a continuación, y de las cuales nos ocuparemos de la primera “La Aproximación”.

1era Etapa “Aproximación”

2da Etapa “Estudio”

3ra Etapa “Aplicación”

### Objetivo General

- Abordar y analizar la Práctica artística personal en sus alcances y limitaciones, para establecer la problemática que genera Condicionalidad en ella respecto de su entorno, proponiendo líneas a desarrollar como respuesta a su viabilidad.

- Desarrollar una propuesta de dispositivo (datificación), en relación a lo que se establezca como problemática.

## Objetivos Específicos

- Definir que variables y condiciones, en la práctica y externas a ella, podrían ser tomadas en consideración para el estudio y desarrollo del dispositivo que lo permita.

- Enumerar y analizar la viabilidad de los elementos físicos para el análisis del espectro visible y su interacción con un contexto dado.

- Diseñar, construir un dispositivo que genere una aproximación a procesos internos en acontecimientos/eventos, como propuesta de estudio para la viabilidad de la práctica artística.

Para el diseño de la metodología a utilizar en el desarrollo de éste TFM se consideró lo siguiente:

-La naturaleza inicial de la propuesta que se acotaba a 1/3 dentro de un interés mayor a desarrollar a futuro.

-Al origen desde el cual se hacía la propuesta que son observaciones desde la experiencia de la práctica artística personal y que se tomaron como una en su totalidad.

En razón de ello vimos apropiado la utilización del método “Estudio de caso - Único” con un propósito “Descriptivo: Exploratorio-Illustrativo”, principalmente “Post facto”. Por y para lo cual se empleó la metodología “Cualitativa” de carácter “Inductivo” que nos permitió el análisis y establecimiento de la problemática, lo que también es la generación de propuesta de objeto de estudio a futuro.

En base a la problemática y como un enlace entre esta etapa y la siguiente proponemos en el *Cuerpo Práctico* el desarrollo de un prototipo experimental que permita la indagación del comportamiento de procesos. La metodología que se siguió para ello fue la de “Proceso de diseño”.



## 1.1. LA CONDICIÓN

Una situación constante, observada en el marco de la práctica artística personal ha sido, precisamente, el ejercicio de ella condicionada a factores del contexto de turno, momento y lugar, en que pretende ser realizada.

La práctica, en su mayoría intervenciones e instalaciones llevadas a cabo en espacios públicos o privados, como cualquier práctica de su tipo<sup>3</sup>, entabla una relación (método) a través de distintas estrategias con algún aspecto del contexto<sup>4</sup> en que se realiza, desde y con la cual desarrolla sus intereses discursivos, el fondo de la obra.

Así también, paralelamente a este tipo de relación, la práctica personal se ha visto alcanzada y supeditada a otros aspectos y contextos los que en las prácticas artísticas, generalmente, no son parte de la obra

---

<sup>3</sup> Paul Ardenne entrega una perspectiva de estas prácticas y lo que involucran, agrupándolas bajo el termino de Arte Contextual: “*Happenings* públicos, “maniobras”, *Street Art Performance*, *earthworks*, creaciones en red y Net Art, creaciones participativas o que son muestra de la “estética relacional”, foros políticos animados por artistas, empresas económicas creadas en nombre del arte... Todas estas fórmulas, que vulgariza el siglo XX, pueden, por varias razones, estar ubicadas en el apartado del arte “contextual”. Si son de naturaleza distinta, si sus objetivos pueden no concordar y sus destinos respectivos diferir, sin embargo todas encuentran una coherencia de conjunto, inmediatamente enfocadas desde la perspectiva de la adhesión al principio que las funda: la *realidad*. Y todas tienen esta característica, que las acerca y las federa: la primacía otorgada al “contexto”.”

v. : ARDENNE, Paul, *Un arte contextual. Creación artística en medio urbano, en situación, de intervención, de participación*, Murcia, Cendeac, 2006, pág., 13.

<sup>4</sup> Estos “aspectos del contexto” con los que se establece una relación, evidentemente ya largamente ocupados en las prácticas artísticas del siglo XX, se valen de contextos variados: político, social, histórico, económico, arquitectónico, racial, cultural, etc. a modo de ejemplo podemos señalar, la relación que se establece con un contexto político-cultural en la obra “A logo for América”, 1987 de A. Jaar, en la cual desde una pantalla ubicada en Time Square de N.Y. realiza una corrección lingüística a la acostumbrada asociación política de América como solo sinónimo de EE.UU: “This is not America...”. Para más información, v. : ZUÑIGA C., Rodrigo, “El sitio y la fórmula” en VALDÉS, Adriana, ed. , *Jaar SCL 2006*, Barcelona, Actar, 2006.

y su participación esta subordinada a lo que se *quiere* tratar como el fondo de la obra, es decir desde la producción<sup>5</sup>.

Tanto lo primero como lo segundo, aunque en distinto grado, han estado situando la práctica personal en un escenario que le requiere abordar estos factores, por tanto ya *Condicionantes*, y resolverlos. Que la práctica se lleve acabo o no, y o en que forma, ha dependido de ello<sup>6</sup>.

Este buscar hacer elaborando respuestas desde una cierta relación que se entabla con el contexto, es revisado (en sus objetivos) desde las observaciones originadas en su ejercicio y se estructuran a través de un relato descriptivo desde sus puntos principales *Metodología, Práctica, Procesos en el contexto*.

---

<sup>5</sup> Como ejemplo de esto señalamos el caso de Robert Morris en el proyecto Art and Technology comisariado por Maurice Tuchman que promovía el intercambio entre artistas: ligados a la tecnología y la industria. Morris, en su propuesta pretendía “explorar los cambios locales dentro de una situación espacial determinada” la cual se desarrollaría junto a una empresa afín a la naturaleza del proyecto como disponía “A&T”. Este fue encontrando variados obstáculos, entre los cuales se mencionan: incapacidad de las empresas en cuanto al perfil de desarrollo tecnológico con el proyecto de Morris, falta de tiempo para el proyecto por parte de las empresas, negación del artista para modificar el proyecto, falta de expertos que asesoraran, expertos que se retractaban y retiraban, falta de imaginación por parte de los expertos para lidiar con el proyecto, costos elevados. Lo que finalmente impidió la concreción del proyecto.

Para más información v. : TORNERO LORENZO, Paz, <<2.1.1. Robert Morris: el control ambiental de un espacio natural>> en TORNERO LORENZO, Paz, *Tecnologías de la Creatividad: Conexiones entre Arte y Ciencia en la Contemporaneidad*, Directores: Lidia Benavidez T., Miguel A. Hernández-Navarro, Jaime Munárriz O., [Tesis Doctoral], Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Bellas Artes, Madrid, 2013.

<sup>6</sup> Luca Galofaro se refiere a este punto coincidiendo y estableciendo una relación de dependencia entre arte y contexto, sin embargo la limita o acota solo a la práctica en el espacio exterior, puntualmente al paisaje. A diferencia de ello, y desde la experiencia de la practica personal, aquí se habla de contexto en términos amplios, donde lo espacial podría ser solo una parte entre otras que podrían componer, según el momento y lugar, al contexto. Al respecto, cfr. : “El contexto adquiere una importancia estratégica, puesto que entra a formar parte de un proceso. El arte acaba dependiendo del paisaje que lo rodea, puesto que enseña a dialogar con el contexto al igual que la arquitectura.”

v. : GALAFORO, Luca, “Arte + arquitectura + contexto” en GALAFORO, Luca, *Artscapes. El arte como aproximación al paisaje contemporáneo*, Barcelona, Gustavo Gili, 2003, pág. 117.

## 1.2. LA METODOLOGÍA

La metodología no ha pretendido ser más que lo que ha necesitado ser. En este sentido ha sido en razón de los objetivos y necesidades que la práctica artística personal ha presentado. Donde el objetivo principal es la búsqueda de viabilidad para la realización de obra en un contexto<sup>7</sup> permanentemente condicionador, limitante y a su vez cambiante. Para ello la metodología indaga, analiza y determina las características de ese contexto.

Al respecto, tres puntos señalan las etapas o momentos principales en la metodología utilizada para abordar el desafío que ha sido en mi experiencia, el desarrollo de la práctica artística.

### **Metodología**

+Leer

+Determinar

+Diseñar

= Práctica

Cada una de la etapas no actúa de manera independiente, se sobreponen unas a otras y vuelven sobre si mismas hasta la definición del diseño, lo que es una respuesta viable al contexto. Su descripción en mayor profundidad la desarrollamos a continuación.

---

<sup>7</sup> Nos referimos aquí a *Contexto* en términos generales, compuesto por las características que se impliquen, de un espacio y tiempo, por tanto siempre cambiante.

### 1.2.1. METODOLOGÍA

#### Leer

Al inicio, frente al desafío de la realización de un trabajo artístico la primera etapa que abre el proceso metodológico, existan o no objetivos generales ya trazados para la obra, es la denominada como *Leer*. Su aplicación se extiende además durante todo el proceso<sup>8</sup> y es con la cual se avanza a las siguientes etapas.

Leer, es observar e identificar. Esto inicialmente, de entre una narrativa que viene y va hacia todos lados, a ¿cuales podrían ser los contextos alcanzados por la práctica y cuales los contextos que podrían alcanzar a la práctica?, lo que esbozaría los límites de un marco de contexto donde en este primer momento acotemos el estudio y posteriormente continúe la lectura profundizando su identificación, ¿de qué?, puntualmente de las cuestiones: contexto y sus factores, que podrían implicarse en la realización de la práctica artística, una obra puntual, eminentemente como obstáculos, condiciones, pero también como posibilidades.

Aquí, al referirnos a ¿cuales contextos? es en un amplio sentido, desde los más básicos y reiterados, como los referentes al lugar donde se instalaría o llevaría a cabo algún trabajo, y que podrían ser una galería, un sitio eriazo, un espacio público, edificios, etc. Por lo cual, podrían involucrarse contextos como por ejemplo: el espacial, arquitectónico, geográfico, natural, etc. O, continuando con lo básico pero particularmente presente el contexto Económico. Hasta contextos más puntuales, como por ejemplo: el social, temporal, climático, cultural,

---

<sup>8</sup> En la medida que se van identificando nuevos datos el escenario va cambiando y por tanto es necesario volver sobre si y reconsiderando los cambios, dinámica que se lleva a cabo hasta que se determina el marco de contexto y concreta el diseño.

personal, técnico, histórico, político, etc. La mayoría más intangibles que los anteriores.

¿Cuál si y cuál no?, el resultado viene de una relación de ida y vuelta entre una posible obra y un probable marco a identificar, leer.

### **1.2.2. METODOLOGÍA**

#### **Determinar**

##### **A**

Habiendo esbozado los límites del marco de contexto, se puede ver en términos generales, los contextos que podrían ser involucrados en la realización de la obra (la práctica). La lectura tiene ahora un segundo momento en que continúa realizándose, sin embargo, ahora su fin es de entre aquellos posibles contextos, determinar cuáles serán efectivamente los que deben ser considerados porque afectan o sirven de alguna manera y en algún grado a la concreción de la práctica.

##### **B**

Continuando en este segundo momento, un punto B de él, es la lectura de entre los contextos ya determinados anteriormente y visualizar ahora cuáles factores de los contextos deben ser considerados, nuevamente, porque afectan o sirven de alguna manera y en algún grado a la concreción de la práctica. De esto se desprende que no todo de algún contexto es necesario de ser considerado. Se busca la mayor especificidad y acotación posible respecto del contexto, entendido este como una problemática a resolver para dar viabilidad a la práctica artística: la obra.

### 1.2.3. METODOLOGÍA

#### Diseñar

Habiendo avanzado hasta cierto punto de la relación de correspondencia que viene desde un inicio (metodología), se obtienen los factores finales estableciendo el marco de contexto y los objetivos resultantes para la práctica artística (la obra).

Esta información obtenida, para la realización de una obra es cercana a la función que cumple el Levantamiento en arquitectura desde la cual se diseña y o construye. Aquí la información señala límites y posibilidades, muestra los puntos o espacios en que se puede maniobrar para concretar la práctica artística: el espacio para optar por el *qué*, el *cómo* (método o materialidad), el espacio para el *cuándo* o *por cuánto* (temporalidad), etc. Una pauta, para comenzar a generar respecto de ello el diseño<sup>9</sup> (etapa consideración / diseño). En ocasiones el resultado final, sin espacio para maniobrar (optar), es ya el diseño.

Por lo tanto, del resultado de esta relación, de esta comunicación, se determinará si es posible concretar en esas condiciones, del marco de contexto, un diseño o no y por tanto si es viable la práctica o no.

La metodología descrita y sus etapas son graficadas de la siguiente forma:

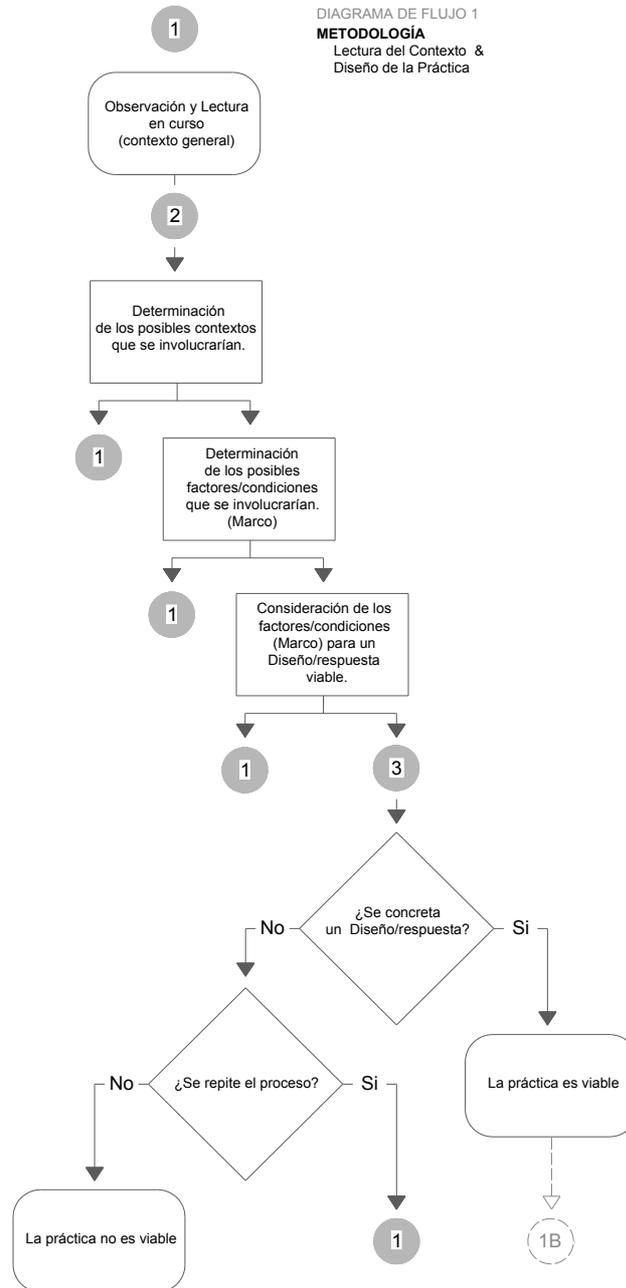
---

<sup>9</sup> El diseño, producto de la metodología que plantea la búsqueda de una solución a la condicionalidad de la práctica frente al contexto, es una solución a través de la correspondencia entre lo que se busca y lo que se puede, es trabajar y poner un trabajo en un intersticio del contexto y en ocasiones, simplemente donde se ha encontrado el trabajo.

### 1.2.4. Diagrama de Flujo 1

#### Metodología

#### Lectura del Contexto & Diseño de la Práctica.



## **1.3. LA PRÁCTICA**

### **1.3.1. El Curso de la Práctica**

La práctica: la realización de una obra, es el momento de la puesta en marcha del diseño que se haya podido concretar y el cual, como se ha descrito, es el resultado de la aplicación de la metodología que, en síntesis, establece una relación de correspondencia con algunos factores/condiciones (marco de contexto), para buscar hacer viable la práctica.

Al respecto, la práctica en su comportamiento, independiente de las particularidades de un diseño/obra puntual que por las condiciones a las que responderían cada vez evidentemente serían distintos unos de otros, ha mostrado un curso o estructura “base” en la que se distinguen distintas ramificaciones y etapas, curso que recorrerá dependiendo de la dinámica externa al marco de contexto y que podría provocar cambios en el marco o no, por tanto en su relación de correspondencia e influyendo en el recorrido y así en su comportamiento. Su descripción a continuación.

#### **1.3.1.1. El Curso de la Práctica**

##### **Etapas**

#### **1B Práctica en curso**

Iniciada la práctica a la vez se pone en curso la relación de correspondencia de la obra con el marco de contexto. La relación se mantendrá estable mientras el marco no presente variación, de ser así la práctica concluirá según lo diseñado cerrando el periodo de relación y que da paso a la etapa de *Ausencia de Práctica (Condicionamiento latente)*.

### **3B Factores emergentes - 6B Ausencia de Factores**

Si el marco de contexto varía es porque han cambiado los factores considerados, tanto porque se han sumado factores a los considerados: *Factores emergentes*, o porque se han ausentado de los considerados: *Ausencia de factores*. Dependiendo del grado de incidencia, es decir de importancia y permanencia de los factores emergentes o ausentes esto puede afectar a la práctica o no.

### **4B Periodo de desfase**

Si no es incidida, la práctica experimentará un periodo de desfase sin relación con los factores emergentes o ausentes, pero concluirá según lo diseñado, dando paso a la etapa de *Ausencia de Práctica (Condicionamiento latente)*.

### **7B Ausencia de práctica (Condicionamiento Latente)**

Es la etapa en que la práctica artística concluye e independiente de si fue respecto de lo *diseñado*, desde un *periodo de desfase o finalizada anticipadamente*, este periodo presenta para la práctica artística un *Condicionamiento Latente*.

### **5B Punto de variación**

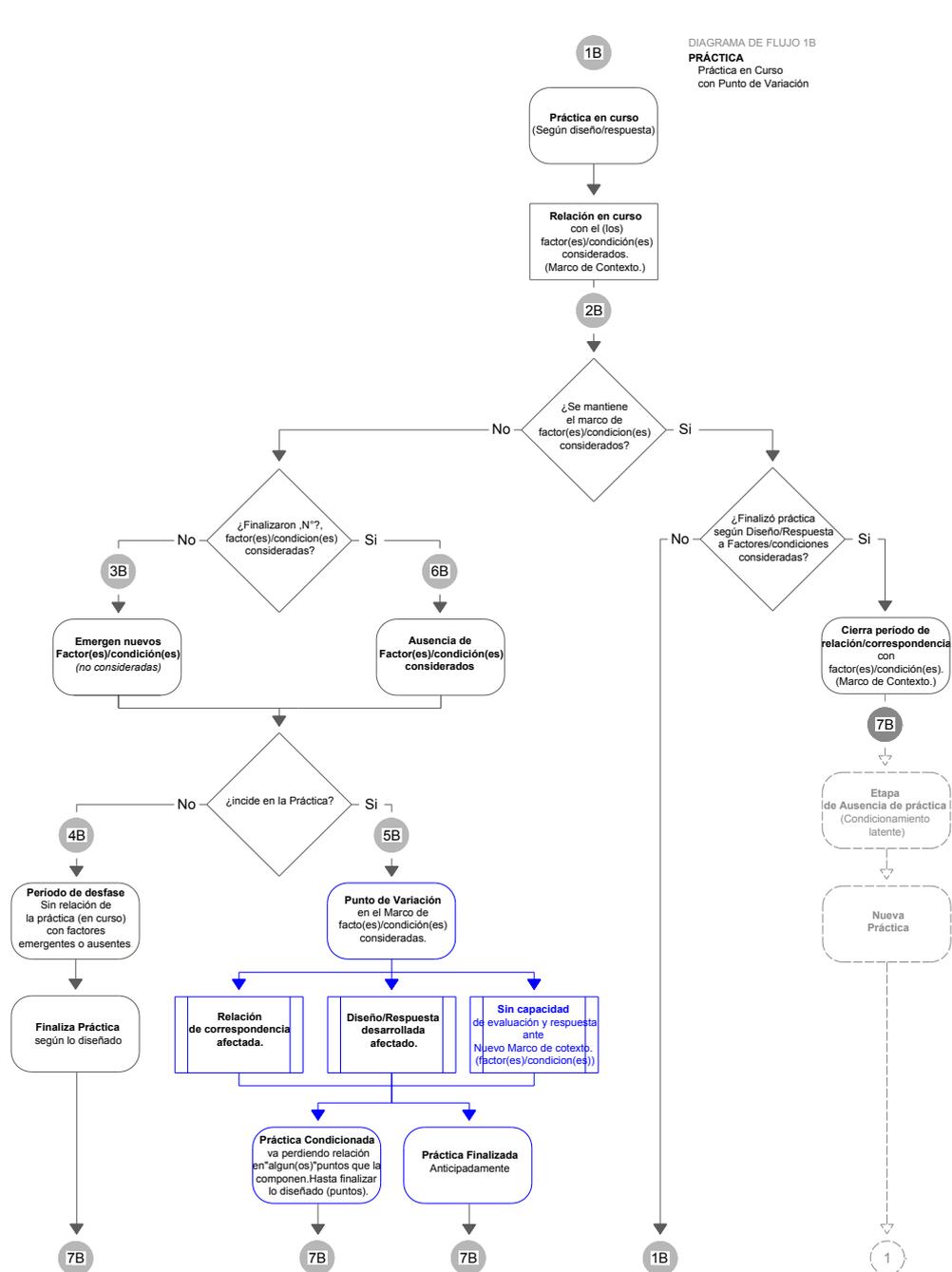
Si es incidida, se ha producido un *Punto de Variación*, un cambio importante. Como se ha señalado, el que viene desde el cambio de los factores (emergentes o ausentes), variando así el marco y por ende repercutiendo en la relación de correspondencia, hasta llegar a la práctica, la obra. El resultado de este punto de variación en la práctica es la *Condicionabilidad* de su viabilidad y o su *Finalización anticipada*.

El curso de la práctica descrito y sus etapas son graficadas de la siguiente forma:

### 1.3.2. Diagrama de Flujo 1B

#### Práctica

#### Práctica en Curso con Punto de Variación





#### 1.4. LOS PROCESOS EN CONTEXTO

El desarrollo de la *Metodología* y la *Práctica* evidentemente requirió poner la atención en el contexto para abordarlo. Ambos momentos como un hito, buscando, identificando y o relacionándose en correspondencia a una porción del contexto, entregaron una perspectiva de lo que sucedía a su alrededor, pudiendo apreciar cierta diferencia de dinámicas al comparar la obra en curso y su entorno contextual y o distintas dinámicas entre los propios procesos alrededor.

Lo observado fue desde el comportamiento de aconteceres<sup>10</sup> que podían ser visualizados y observados a simple vista, sin apoyo tecnológico de por medio. De lo cual se apreció lo siguiente: distintas duraciones, distintas velocidades, aparición (procesos emergentes), desaparición, etc.

Sin embargo, un punto de interés particular de lo observado fue que:

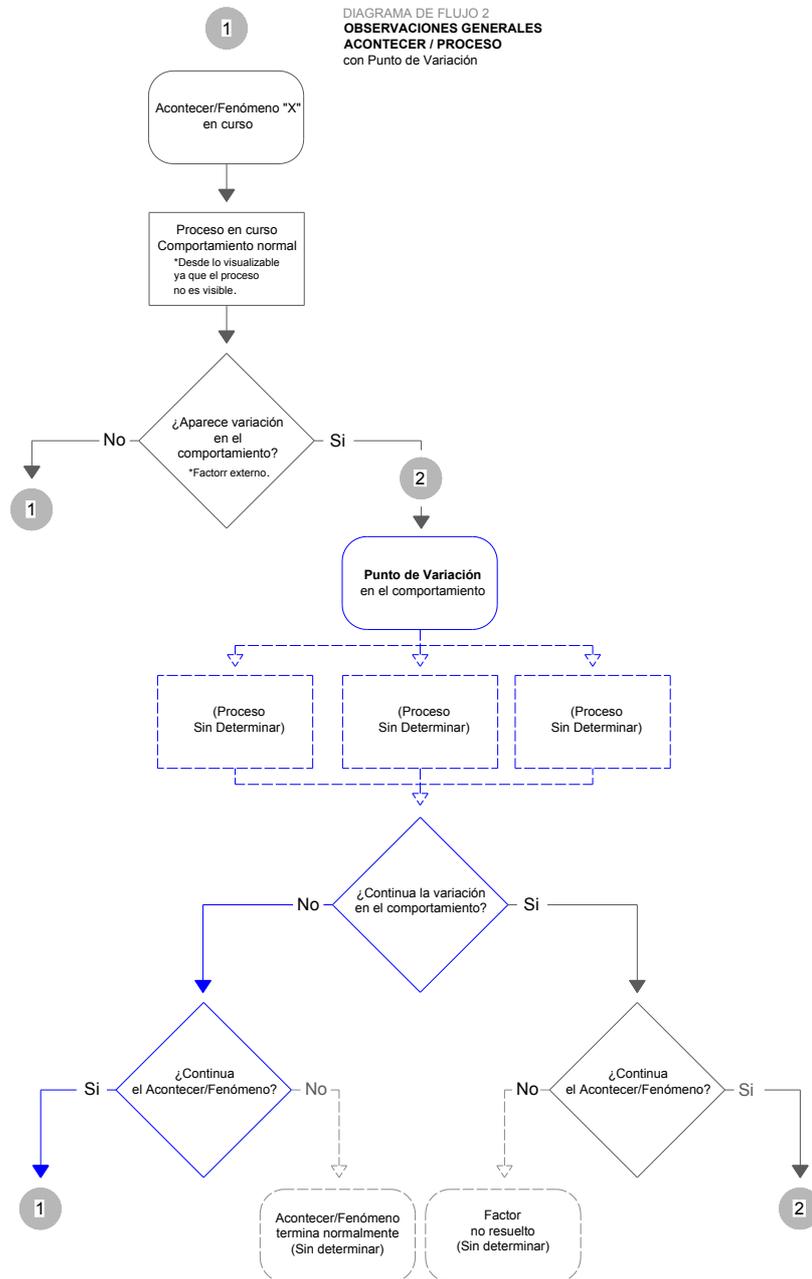
Los acontecer en desarrollo (procesos), si bien manifestaban variaciones en su comportamiento, el acontecer en desarrollo podía continuar siendo mientras la variación continuaba, mientras esta tendía a desaparecer, y posterior a ella. Cuestión que se daba en relación a otros aconteceres y compartiendo espacio y tiempo.

Lo observado es graficado, cual proceso y sus etapas, de la siguiente forma:

---

<sup>10</sup> Fenómeno, hecho, suceso.

1.4.1. Diagrama de Flujo 2  
**Aconteceres**  
**Proceso en Contexto con Punto de Variación**



## 1.5. CUESTIONES

Abordar esta situación de condicionamiento en la práctica artística personal, en un primer momento implicó integrar al proceso de obra el contexto, aceptando y considerando sus factores como condiciones para el diseño<sup>11</sup>. Así, el proceso pasa a formar parte importante de la práctica y del fondo de la misma, el exterior al interior. Junto con ello, al pasar de un proyecto a otro que también es pasar de un contexto a otro, la adaptabilidad al cambio se hizo necesaria, y también es integrada. Esta metodología de hacer/crear elaborando respuestas desde una cierta relación que se entabla con el contexto (la condición), al profundizar en ello, mostro las siguientes cuestiones:

### A Respuesta dentro de un marco

La práctica, las obras, enfrentan factores/condiciones que corresponden a un momento y espacio y por lo tanto la(s) respuesta(s) serán en relación a los factores/condiciones<sup>12</sup> de ese momento y espacio. Luego, la respuesta y su correspondencia, es decir su viabilidad, se da dentro de éste marco y limitada a él. La modificación del marco por algún factor nuevo o ausente condiciona la práctica que está en curso. En su limitado actuar se mantiene su condicionalidad.

### B Ausencia de práctica

Abordadas las condiciones, desarrollada y concluida la práctica de un proyecto puntual concluye y cierra también con ello el *período de*

---

<sup>11</sup> Diseño=respuesta=estrategia para la viabilidad de la práctica/obra.

<sup>12</sup> La respuesta se elabora considerando solo los factores que son un obstáculo para ponerla en práctica o podrían llegar a serlo una vez puesta en práctica.

*correspondencia o relación*, dando paso a un periodo de *ausencia de la práctica* desde un punto de vista de un proyecto puntual. Sin embargo, es el momento en que se expresa un estado de condicionamiento latente, desde una perspectiva general y concatenada es un espacio intermedio de la práctica artística. Nuevamente no hay correspondencia, por lo tanto se condiciona la práctica.

### **C Inicio de una práctica**

Terminado el periodo de *ausencia de práctica*, es decir, ubicándose ante el desafío de un *nuevo proyecto* evidentemente el contexto cambia, es otro momento, es otro lugar, y por tanto nuevamente la necesidad de determinar el o los contexto(s) y factores/condiciones involucradas para hacer viable la práctica. Es el momento de condicionamiento para una práctica puntual.

### **D Factores/condiciones emergentes**

Si bien, en un proyecto puntual como hemos descrito, se aborda el contexto y factores/condiciones que están o podrían estar involucradas y afectar la práctica, no es posible abordarlas todas, quedando fuera de este margen de consideraciones factores/condiciones que no son visualisables como tal en el momento. Son *factores/condiciones emergentes* a lo cual la práctica diseñada con anterioridad, y que no las ha podido considerar, no tiene la capacidad de resolver y responder, por tanto la práctica en curso puede ser condicionada y o objetada en cualquier momento.

### 1.5.1. LA PROBLEMÁTICA

Con lo observado a este punto de la práctica, se podrían pre-concluir varios alcances y limitaciones. Sin embargo dos son las observaciones más relevante a tener en cuenta<sup>13</sup>, en cuanto al objetivo de la metodología se refiere:

#### UNO Condicionalidad

En los distintos momentos del desarrollo de la práctica, entendiéndose obras, hubieron y se mantienen distintos grados de condicionalidad afectando la viabilidad de la misma. Siendo el objetivo la búsqueda de la viabilidad de la práctica, de esto se puede decir que, la metodología permitió un avance en la dirección correcta pero acotada en su alcance. Es decir, el diseño si responde ante condiciones determinadas pero no ante emergentes o cambiantes. Lo que queda graficado y se puede apreciar en el *diagrama de flujo 1b*, en el punto del curso *Punto de Variación*.

#### DOS Viabilidad

Por otro lado, el comportamiento de los *aconteceres* en el contexto en que se llevaba a cabo la práctica, mostraría capacidad de relacionarse (en correspondencia) con lo que sucede a su alrededor, devenir de aconteceres/procesos junto a otros aconteceres/procesos y los cambios que pudieran incidir/se entre ellos, lo que podría estar siendo asimilado y respondido a través de un proceso interno, que permite su continuidad.

---

<sup>13</sup> Las cuales es su diferencia se complementarían.

Al respecto, no se pudo establecer cómo es el proceso que “internamente sucede” en el proceso principal de algún acontecer al ser afectado, naturalmente, por ser una observación directa<sup>14</sup>. Sin embargo, hemos tomado los *puntos de variación* que en los acontecimientos se observaron, como puntos de inicio de la incidencia en su proceso normal (su curso). Así también, su continuidad a pesar de la variación, la hemos tomado como indicio de su capacidad para resolver la incidencia de un factor externo a través de un proceso interno<sup>15</sup>, es decir capacidad de resolver su relación con el entorno para seguir siendo. Lo que queda

---

<sup>14</sup> Sin mediar instrumentación técnica de por medio.

<sup>15</sup> Ubicada entre el *Punto de Variación* y la *Continuidad* en el curso de un Acontecer, el *Proceso Interno* y sus características, de momento solo una intuición/hipótesis, encuentra desde ello algunas semejanzas con el proceso llamado *homeostasis* característica propia de los seres vivos, pero también que ha sido adoptada por otras áreas de estudio como la psicología o la cibernética.

La homeostasis se define como: “(del griego *homos*, “similar”, \_ y *stasis*, “estado”, “estabilidad”), es una propiedad de los organismos vivos que consiste en su capacidad de mantener una condición interna estable compensando los cambios en su entorno mediante el intercambio regulado de materia y energía con el exterior (metabolismo). Se trata de una forma de equilibrio dinámico(...)”.

v. : WIKIPEDIA, <<homeostasis>>, [texto on-line], [Consulta: Noviembre 25, 2015], <<https://es.wikipedia.org/wiki/Homeostasis>>, s.f.

- Un ejemplo desde el área de la biología: “Podemos decir entonces que una máquina autopoietica es un sistema homeostático que tiene su propia organización como la variable que mantiene constante. (...) Toda unidad tiene una organización especificable en términos de relaciones estáticas o dinámicas, relaciones entre elementos o relaciones entre procesos o ambos.”

v. : Maturana, Humberto, y Varela, Francisco, <<De máquinas vivientes y de las otras>> en Maturana, Humberto, y Varela, Francisco, *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*, Santiago de Chile, Universitaria, 2013.

- Desde el área de la cibernética: “Beer llamó “homeostasis” al estado natural de estabilidad de un sistema. Esta palabra se refiere a la capacidad que tiene un sistema para sobrellevar las variaciones de su entorno a través de una autorregulación dinámica(...). El cibernista sostenía que conseguir la homeostasis era absolutamente esencial para la supervivencia de cualquier sistema, fuera mecánico, biológico o social(...). Por lo tanto, propuso una idea alternativa de control, la cual definió como “una máquina homeostática para su autorregulación.””

v. : Medina, Eden, <<Control Adaptativo>> en Medina, Eden, *Revolucionarios Cibernéticos. Tecnología y política en el Chile de Salvador Allende*, Santiago de Chile, Lom, 2013.

Ante las semejanzas, se consideró que estas de momento eran desde la intuición y que al indagar en el *Proceso interno* podrían finalmente diferenciarse y o dirigir la futura investigación en otras direcciones. Así también, encontrar este concepto, en si o su relación con la cibernética, abrieron un camino investigativo enorme que tanto por extensión como por propósito metodológico no correspondía iniciarlo aquí. Apuntado queda para futuras consideraciones de la investigación.

graficado y se puede apreciar en el *diagrama de flujo 2*, en el punto del curso *Punto de Variación*.

Siendo entonces la problemática el estado de condicionalidad de la práctica junto a lo que la provoca:

- La incidencia del contexto en la práctica.
- Una viabilidad limitada a una relación en un marco de contexto.
- La incapacidad de responder ante el cambio emergente.

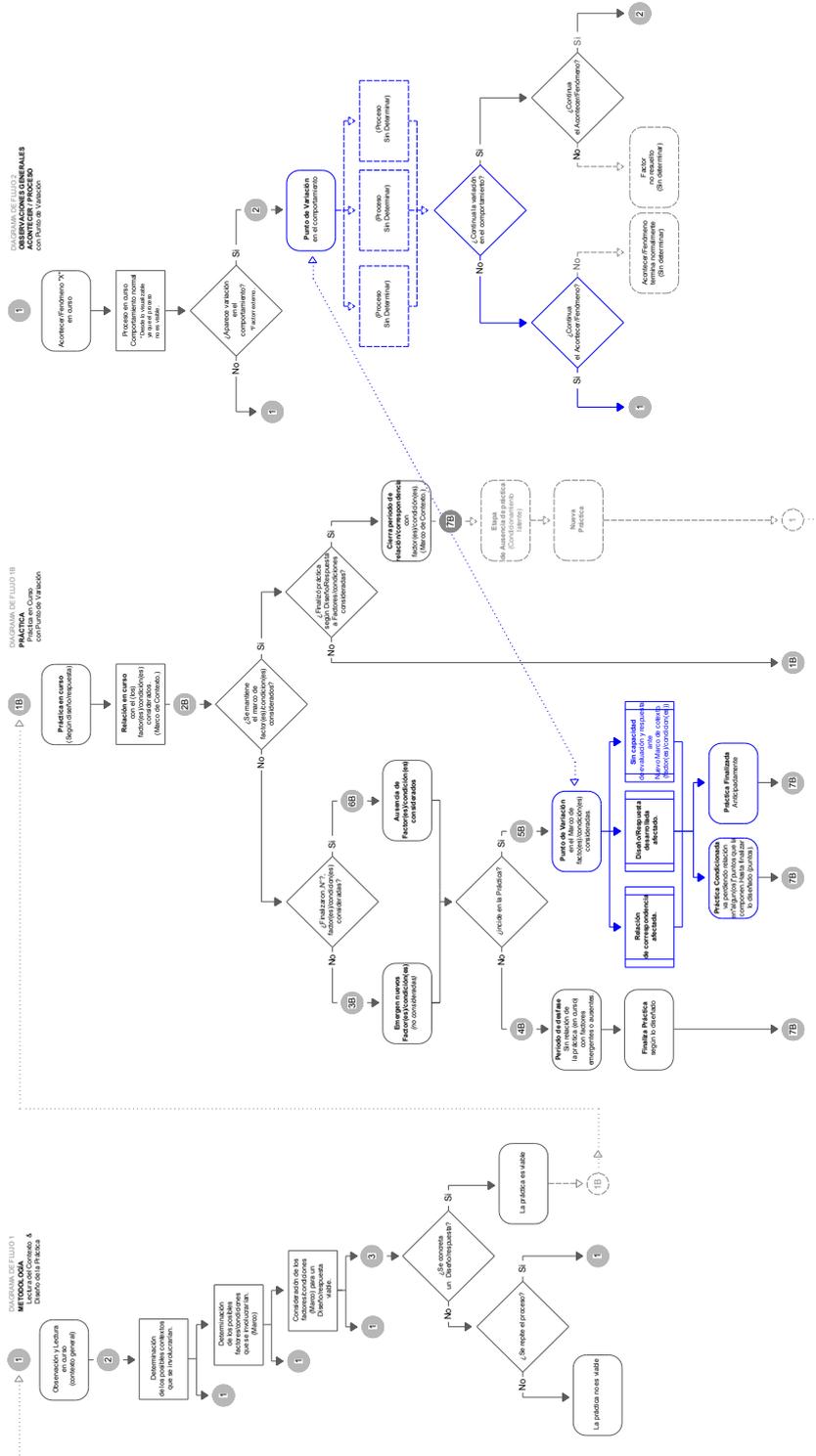
Y opuesto a esto, los aconteceres, insertos y en devenir con algún contexto, mostrándose eficientes en lo que el proceso de la práctica no<sup>16</sup>. Cuestiones que finalmente nos dirigió y acotó la atención, al aún no determinado “entre”, que como dijimos, ocurriría desde el *Punto de Variación* a la *Continuidad, un punto en un proceso mayor*, cual forma de resolutividad y viabilidad ante el entorno aunque no sin antes interrogarla para determinarla<sup>17</sup>, y de lo cual la práctica podría valerse.

---

<sup>16</sup> Dos procesos, ambos sometidos a la incidencia de algún factor/condición externo del contexto de turno. Uno lo resuelve, el otro no.

<sup>17</sup> ¿Qué sucede entre ellos, como se resuelve?, ¿es posible ser en la medida que otros es?, estas y otras cuestiones a resolver a futuro.

## 1.5.2. Diagramas de Flujo Correlación 1 + 1b + 2 & Puntos de variación



## 2. CUERPO PRÁCTICO

## 2.1. COMPONENTES DEL PROTOTIPO

### 2.1.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN

La Selección de los componentes para el desarrollo del prototipo (hardware), naturalmente en línea con los objetivos de este TFM, se realizó también tomando en cuenta cuestiones que se consideraron necesarias y o que aportarían en pos del objetivo principal. Conformando y sumándose al marco, lo siguiente:

- Ampliación de capacidades:

Atendiendo al carácter experimental e inicial de la investigación (1/3 etapas) y por tanto del prototipo, era significativo que éste pudiera otorgar posibilidades ante nuevas necesidades que aparecieran en posibles giros y o avances, sin incurrir necesariamente en costos elevados por el recambio de componentes o costos en tiempo por un nuevo desarrollo desde cero.

- Asequibilidad:

Es decir, componentes que en términos de costo no fueran elevados y no significara una gran inversión y en términos de presencia en el mercado fueran fáciles de encontrar o encargar.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Inicialmente ambos punto dejaron fuera la opción de adquirir un dispositivo manufacturado de fábrica para los objetivos de este TFM, lo que habría puesto el inicio de la investigación en otro punto. Esta Decisión, posteriormente por las conversaciones con Guillermo Muñoz M., se mostro acertada también desde el punto de vista del proceder científico.

De esta manera, estas cuestiones además contribuirían a poder distribuir los recursos económicos en los puntos del sistema que requirieran mayor atención y por tanto pudieran significar un mayor costo de inversión, sin necesidad de descuidar los otros componentes del sistema y o afectando su desempeño. Lo que finalmente ocurriría con los componentes ópticos del prototipo, como los puntos que requirieron de mayor gasto.

Al respecto se optó por los siguientes componentes:

- Placa:

Arduino Uno Rev 3.

- Sensor :

Sensor de luz analógico Temt6000.

- Óptica:

Colour Glass Longpass Filters

W.cut-on 630 nm – W.cut-off 2740 nm.

Colour Glass Shortpass Filters

W.cut-off 575 nm - .W.cut-on 1880 nm.

Interference Bandpass Filters

CWL 636 nm.

Colour Glass Bandpass Filters

CWL 475 nm - W.cut-on 415 nm - .W.cut-off 525 nm.

## 2.2. SELECCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES

### 2.2.1 ARDUINO UNO REV 3 SELECCIÓN

Se optó, de entre otras placas por Arduino Uno, las cuales presentaron y cubrieron de mejor manera el conjunto de los requerimientos establecidos, antes señalados, para el prototipo. Sin embargo, la elección no solo fue solo por la placa, sino por lo que entrega la Plataforma Arduino en su totalidad.

Al respecto, Arduino es una plataforma conformada por hardware + software + documentación abierta (Comunidad Arduino) con el objetivo de “democratizar la tecnología”<sup>19</sup>. El ecosistema Arduino tiene una variedad de modelos de placas “base” con distintas características que ofrecen posibilidades o soluciones a distintos requerimientos según proyectos.<sup>20</sup>

Se suman a estas “placas base” una serie de otras llamadas “Shields” las que permiten complementar y ampliar capacidades<sup>21</sup> :

---

<sup>19</sup> FUNDACIÓN TELEFÓNICA, Espacio, << Vivir en un mar de datos. Makers: Internet de las Cosas y manufactura personal >>, [Video on-line], [Consulta: mayo 4, 2015], < <https://www.youtube.com/watch?v=K5bXp8KYFwA> >, 2014.

- Para más información sobre la plataforma Arduino, v.: ARDUINO, << What is Arduino? >>, [Texto on-line], [Consulta: Julio 1, 2016], < <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction> >, 2016.

<sup>20</sup> Para una tabla comparativa de placas Arduino, v. : ARDUINO, << Compare board specs >>, [Texto on-line], [Consulta: Julio 1, 2016], < <https://www.arduino.cc/en/Products/Compare> >, 2016.

- v. a. : TORRENTE ARTERO, Óscar, << ¿Qué Otras Placas Arduino Oficiales Existen? >> en TORRENTE ARTERO, Óscar, *ARDUINO. Curso práctico de formación*, Madrid, RC Libros, 2013.

<sup>21</sup> Para más información, v.: TORRENTE ARTERO, Óscar, << ¿Qué “Shields” Arduino Oficiales Existen? >> en TORRENTE ARTERO, Óscar, *ARDUINO. Curso práctico de formación*, Madrid, RC Libros, 2013.

“ Un “shield” (en inglés significa “escudo”) no es más que una placa de circuito impreso que se coloca en la parte superior de una placa Arduino y se conecta a ella mediante el acoplamiento de sus pines sin necesidad de ningún cable. Su función es actuar como placa supletorias, ampliando las capacidades y complementando la funcionalidad de la placa Arduino base de una forma más compacta y estable.”<sup>22</sup>

Versatilidad apropiada, además, con asequibilidad en los costos económicos y normalmente fáciles de encontrar.

### **2.2.2. ARDUINO UNO REV 3 REVISIÓN DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS**

Arduino Uno es el modelo estándar de las placas. Apareció el año 2010 siendo revisada en tres oportunidades hasta la Uno Rev3.

**Microcontrolador** La placa cuenta con un microcontrolador ATmega328P Atmel montado en formato DIP <sup>23</sup>. Este modelo, en comparación a su versión anterior ATmega328, permite trabajar a un voltaje menor y consumir menos corriente.

**Alimentación** La placa requiere para funcionar una alimentación de 5 V (voltaje), la cual puede ser obtenida de las siguientes formas:

---

<sup>22</sup> *Ibidem.*, pág. 117

<sup>23</sup> Encapsulado tipo DIP sigla de “Dual in-line Package”, es una conexión a la placa mediante patillas metálicas lo que permite substituir el microcontrolador si fuera necesario. Arduino Uno también cuenta con una versión con montaje SMD “Surface Mount Device”. v. : TORRENTE ARTERO, Óscar, *ARDUINO. Curso práctico de formación*, Madrid, RC Libros, 2013, pág. 73.

#### a. Conexión a una Fuente Externa.

La placa ofrece dos posibilidades en este caso. Una es, utilizando el Conector de Alimentación Externa (o zócalo para clavija tipo Jack 2,1 mm), para lo que necesitaríamos un adaptador AC/DC el que debería tener las siguientes características: Voltaje de salida ofrecido de 9 a 12 V DC, Intensidad de corriente ofrecida de 250 mA o más, el adaptador debe ser de polaridad con el positivo en el centro <sup>24</sup>.

La segunda posibilidad es conectar a los pines hembras “Vin” positivo y “Gnd” negativo de la zona “Power” en la placa, una pila de 9 V , con lo que la placa puede actuar de manera independiente, traspasando esa independencia a los proyectos.

La placa en “teoría” puede recibir de alimentación de 6 a 20 voltios, sin embargo, se recomienda un voltaje de entrada de 7 a 12 voltios, con lo que obtendría estabilidad y seguridad en el circuito.

#### b. Conexión al Computador .

La placa cuenta con un conector USB hembra tipo b al cual mediante un cable USB tipo A:B podemos conectarla a un computador. De esta forma la alimentación estará regulada a los 5 V de trabajo.

**Zona Power** Esta zona cuenta con pines-hembra relacionados a la alimentación:

**Pin GND:** Dos pines pines-hembra conectados a tierra. Es importante que los componentes de un circuito compartan una tierra.

---

<sup>24</sup> Para cómo reconocer la polaridad que se necesitaría y el símbolo. v.: TORRENTE ARTERO, Óscar, *ARDUINO. Curso práctico de formación*, Madrid, RC Libros, 2013, pág. 86.

Pin 5 V: Se puede conectar cualquier componente que pueda recibir 5 V regulados. También se puede utilizar para alimentar la placa sin usar el cable USB o la clavija.

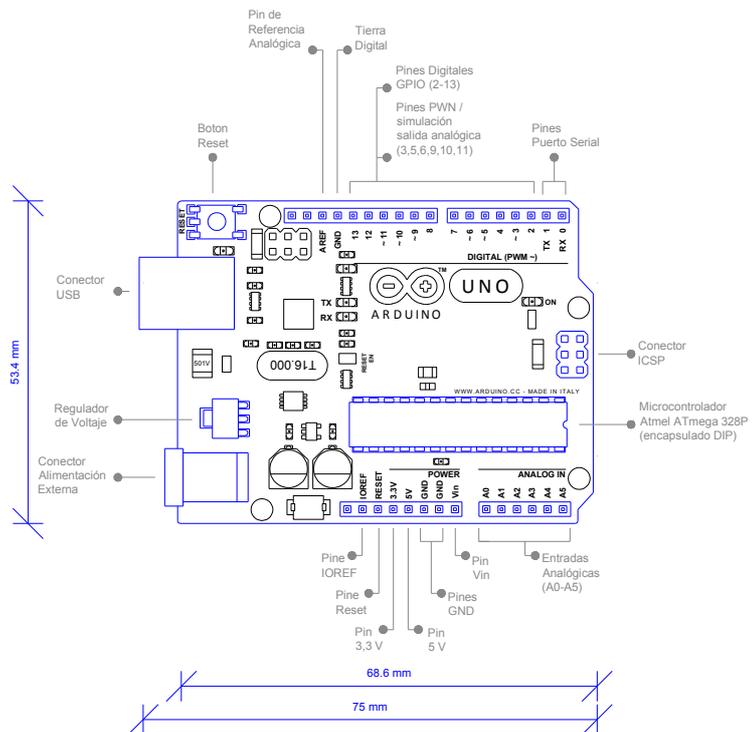
Pin 3,3 V: Se puede conectar cualquier componente que pueda recibir 3,3 V. A diferencia del pin-hembra 5 V, este no puede alimentar la placa por ser el voltaje limitado.

Pin Vin: Se puede utilizar para alimentar la placa con una pila de 9 V actuando como el positivo. También podemos conectar cualquier componente eléctrico el que recibirá el nivel de voltaje con que la placa estuviera siendo alimentada al momento, voltaje que recibirá directo sin regular por la placa.

Entradas Analógicas Arduino Uno cuenta con 6 entradas analógicas o pines-hembra en la zona Analog In, señalados como A0, A1, A2, A3, A4, A5, que pueden recibir voltajes dentro de un rango de valores continuos de entre 0 y 5 V. Puesto que la placa solo trabaja con valores digitales se necesita una conversión del valor analógico a digital (aproximado), esta conversión se realiza en la propia placa mediante un circuito conversor analógico/digital. Por otro lado, si fuera necesario estos pines analógicos pueden actuar como digitales.

La placa cuenta además con 14 pines-hembra de entradas o salidas digitales de los cuales 6 se pueden usar como salidas PWM análogas. Conector de ICSP, botón de Reset y o funciones en sus pines-hembra digitales más especializadas que las descritas, entre otras. Sin embargo, no realizaremos la revisión de sus características en éste apartado puesto que nos hemos acotado solo a las que han tenido participación en el prototipo.

## CARACTERÍSTICAS Arduino Uno Rev 3



Microcontroller	ATmega 328P
Operating Voltage	5V
Input Voltage (Recommended)	7 -12 V
Input Voltage (Limits)	6 - 20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWN output)
PWN Digital I/O Pins	6
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega 328P) of which 0.5 used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega 328P)
EEPROM	1 KB (ATmega 328P)
Clock Speed	16 MHz
Weight	25 g.

25

<sup>25</sup> Para más información, v. : ARDUINO, <<Arduino UNO & Genuino UNO>>, [Texto on-line], [Consulta: Julio 1, 2016], <<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>>, 2016. - v.a. : TORRENTE ARTERO, Óscar, <<¿Qué otras características tiene la placa arduino uno?>> en TORRENTE ARTERO, Óscar, *ARDUINO. Curso práctico de formación*, Madrid, RC Libros, 2013.

### 2.2.3. TEMT 6000 SELECCIÓN

Inicialmente para la elección del sensor lumínico, se consideraron tres componentes, estos fueron: LDRs<sup>26</sup>, el sensor TSL2561<sup>27</sup> y el sensor TEMT6000<sup>28</sup>.

Las LDRs o fotorresistores en rigor no son sensores de luz sino resistencias variables, que en base a su componente “sulfuro de cadmio” su valor cambia dependiendo la cantidad de luz que incida en ellos, reduciendo su resistencia en la medida que recibe más luz.

Estas presentaron los siguientes inconvenientes, respecto a nuestras necesidades y criterios:

- a. Imprecisión: su reacción varía de una LDR a otra, inclusive si corresponden al mismo paquete de fabricación, lo que entregaría valores distintos ante un mismo estímulo.
- b. Ruido en el valor: en el comportamiento de la resistencia la temperatura ambiente también incide y por tanto en el valor entregado.
- c. Sensibilidad restrictiva: su sensibilidad, en general, van de 400nm a 600nm menor al espectro visible, y tienden a ser más sensibles a las longitudes de onda relacionadas al color verde.

El sensor TSL2561 es un sensor digital, más preciso que las LDRs y permite obtener valores en Lux<sup>29</sup>. Cuenta con un amplio rango de

---

<sup>26</sup> Sigla, del inglés, de “Light Dependent Resistor”.

<sup>27</sup> Sensor de Adafruit. v.: ADAFRUIT, <<Adafruit TSL2561 Digital Luminosity>>, [Texto on-line], [Consulta: Abril 25, 2013], <<https://www.adafruit.com/products/439>>, s.f.

<sup>28</sup> Sensor de Sparkfun. v.: SPARKFUN, <<SparkFun Ambient Light Sensor Breakout – TEMT6000>>, [Texto on-line], [Consulta: Abril 10, 2013], <<https://www.sparkfun.com/products/8688>>, s.f.

<sup>29</sup> “Lux (lx) : iluminación de una superficie que recibe el flujo luminoso de un lumen en cada metro cuadrado:  $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2 = 1 \text{ cd} \times \text{sr/m}^2$ .”

sensibilidad que incluye el espectro visible y la luz infrarroja. Por último, puede ser programado para medir separadamente ciertos tramos.

Por otro lado, presentó los siguientes inconvenientes:

- a. Asequibilidad: en Valencia no se encontró pero se podía encargar, lo mismo en Chile, sin embargo ya aquí , a su costo se sumaba un considerable precio por traerlo.
- b. Costo: su amplio rango sensibilidad óptimo dependiendo de lo se requiera, es más amplio de lo necesario para el prototipo pretendido, amplitud que se traducía en un mayor costo.

El sensor TEMT 6000, analógico, presenta mayor precisión que las LDRs (fotorresistor) y puede actuar en un amplio rango de temperatura ambiente lo que lo hace estable y confiable sus valores. Su rango de sensibilidad también es mayor al de ellas y aunque en comparación al TSL2561 es menor, ya que no reacciona a la luz infrarroja y ultravioleta, su rango si responde a los requerimientos del proyecto. Por último, su asequibilidad en costo y stock en tiendas en Chile cerraron la razones necesarias.

#### **2.2.4. TEMT 6000 REVISIÓN DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS**

TEMT 6000 es un fototransistor de silicio del tipo NPN en empaque transparente montado sobre una placa de circuito impreso. Con utilización en distinto dispositivos: teléfonos, cámaras, laptop, entre otros.

---

v. : BURBANO DE ERCILLA, Santiago, BURBANO GARCÍA, Enrique, y GRACIA MUÑOZ, Carlos, *Física General. Tomo 2: Electromagnetismo, electrónica, óptica, relatividad y física atómica*, D.F. , Alfaomega Grupo Editor, 2006, pág. 630.

El sensor está adaptado a la sensibilidad del ojo humano, respondiendo al rango del espectro entre 360 nm a 970 nm, según su datasheets, siendo el peak de su sensibilidad 570 nm y su ángulo de sensibilidad  $\pm 60^\circ$ .

Finalmente, el sensor cuenta con tres conectores que facilitan su instalación:

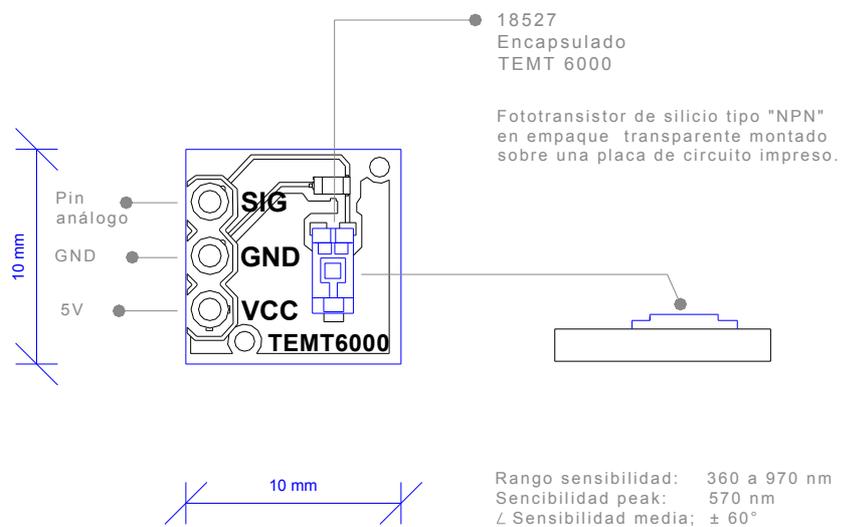
“el conector “VCC” puede ir conectado directamente al pin “5 V” de la placa Arduino, el conector “GND” a tierra y el conector “SIG” a cualquier entrada analógica de Arduino”<sup>30</sup>.

---

<sup>30</sup> v. : TORRENTE ARTERO, Óscar, *ARDUINO. Curso práctico de formación*, Madrid, RC Libros, 2013, pág. 406.

# CARACTERÍSTICAS

## Sensor TEMT 6000



### Basic Characteristics

T<sub>amb</sub> = 25 °C, unless otherwise specified

Parameter	Test condition	Symbol	Min	Typ.	Max	Unit
Collector Emitter Breakdown Voltage	I <sub>C</sub> = 0.1 mA	V <sub>CEO</sub>	6			V
Collector dark current	V <sub>CE</sub> = 5 V, E = 0	I <sub>CEO</sub>		3	50	nA
Collector-emitter capacitance	V <sub>CE</sub> = 0 V, f = 1 MHz, E = 0	C <sub>CEO</sub>		16		pF
Collector Light Current	E <sub>v</sub> = 20 lx, standard light A	I <sub>ca</sub>	3.5	10	16	μA
	E <sub>v</sub> = 100 lx, standard light A	I <sub>ca</sub>		50		μA
Angle of Half Sensitivity		φ		±60		deg
Wavelength of Peak Sensitivity		λ <sub>p</sub>		570		nm
Range of Spectral Bandwidth		λ <sub>0.1</sub>		360 to 970		nm
Collector Emitter Saturation Voltage	E <sub>v</sub> = 20 lx, 0.45 μA	V <sub>CEsat</sub>		0.1		V

31

<sup>31</sup> Para más información, v. : VISHAY, <<Temt6000 Ambient Light Sensor>>, [Doc. Pdf], [Consulta: enero 10, 2013], <<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/117488/VISHAY/TEMT6000.html>>, 2004.

## **2.2.5. ÓPTICA: FILTROS BANDPASS – LONGPASS – SHORTPASS SELECCIÓN**

La selección de los componentes ópticos fue un punto a abordar de manera distinta. Con una tarea más cercana al objeto de estudio que los anteriores componentes, la óptica debía permitir la observación de éste tomando en cuenta su dinámica cambiante y en curso. Para propiciarlo se consideró la opción de tener más de un punto de observación a la vez (filtros), lo que favorecería una perspectiva ubicua de lo que acontece en lo observado (E.V.), en un mismo instante y en distintos tramos de  $\lambda$ .<sup>32</sup>

Por tanto, la versatilidad pasaría aquí, no por cada componente óptico en sí, sino por la capacidad dinámica del conjunto. Esa versatilidad, consideré, se daría por el proceso de interacción que se pudiera establecer entre los mismos componentes ópticos y estos con el objeto de estudio. Para lo cual se realizaron y contemplaron varios diseños<sup>33</sup> de combinación a partir de las sensibilidades de los filtros. Finalmente se seleccionaron cuatro, con lo cual, el diseño abordaría el puntos de variación en el espectro visible de la siguiente manera:

### **Colour Glass Longpass Filters**

Wavelength cut-on 630 nm - Wavelength cut-off 2740 nm.

### **Colour Glass Shortpass Filters**

Wavelength cut-off 575 nm - Wavelength cut-on 1880 nm.

### **Interference Bandpass Filters**

CWL 636 nm - FWHM 10 nm.

### **Colour Glass Bandpass Filters**

CWL 475 nm

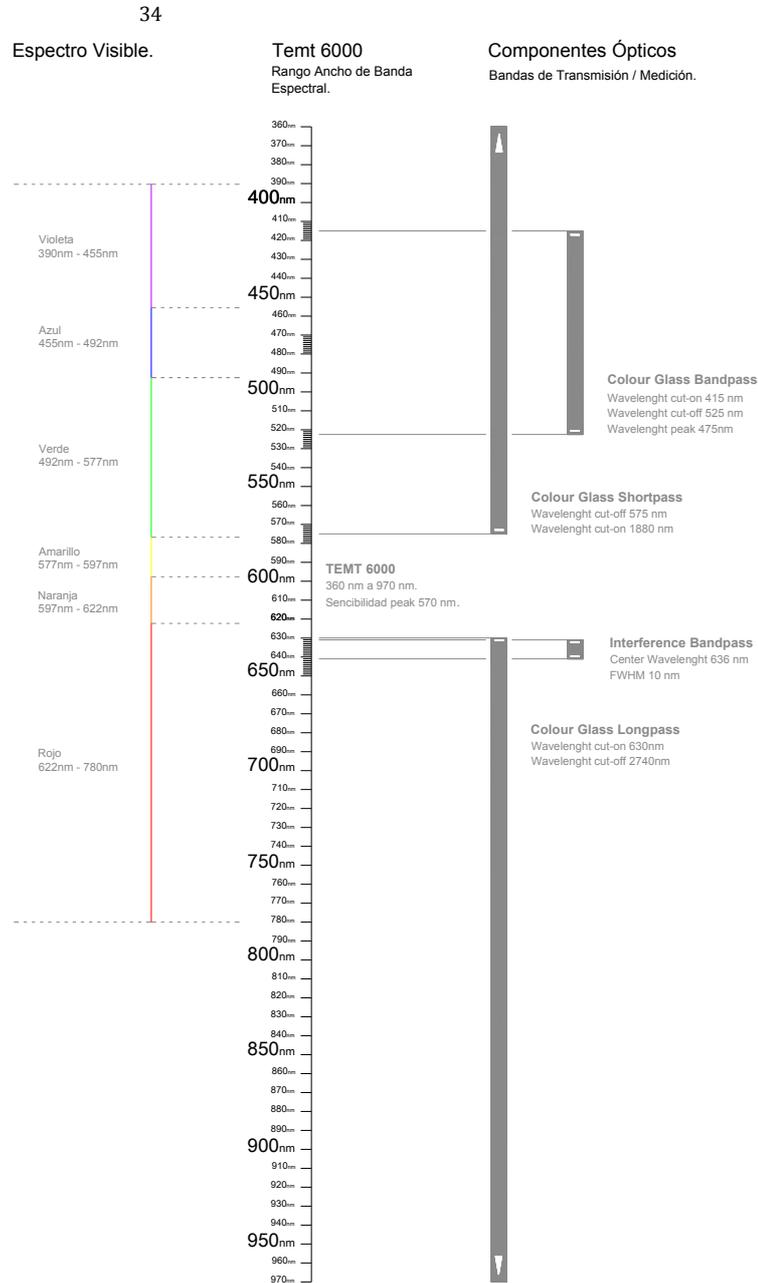
Wavelength cut-on 415 nm - Wavelength cut-off 525 nm.

---

<sup>32</sup>  $\lambda$  = Longitud de onda.

<sup>33</sup> Irremediablemente en el diseño actuaron varias condiciones como: stock en el mercado, costo económicos por sensibilidad y especificidad de los filtros como también costos de importación o tiempo.

## DISEÑO TRAMOS DE MEDICIÓN DE LOS COMPONENTES ÓPTICOS EN EL ESPECTRO DE VISIBLE

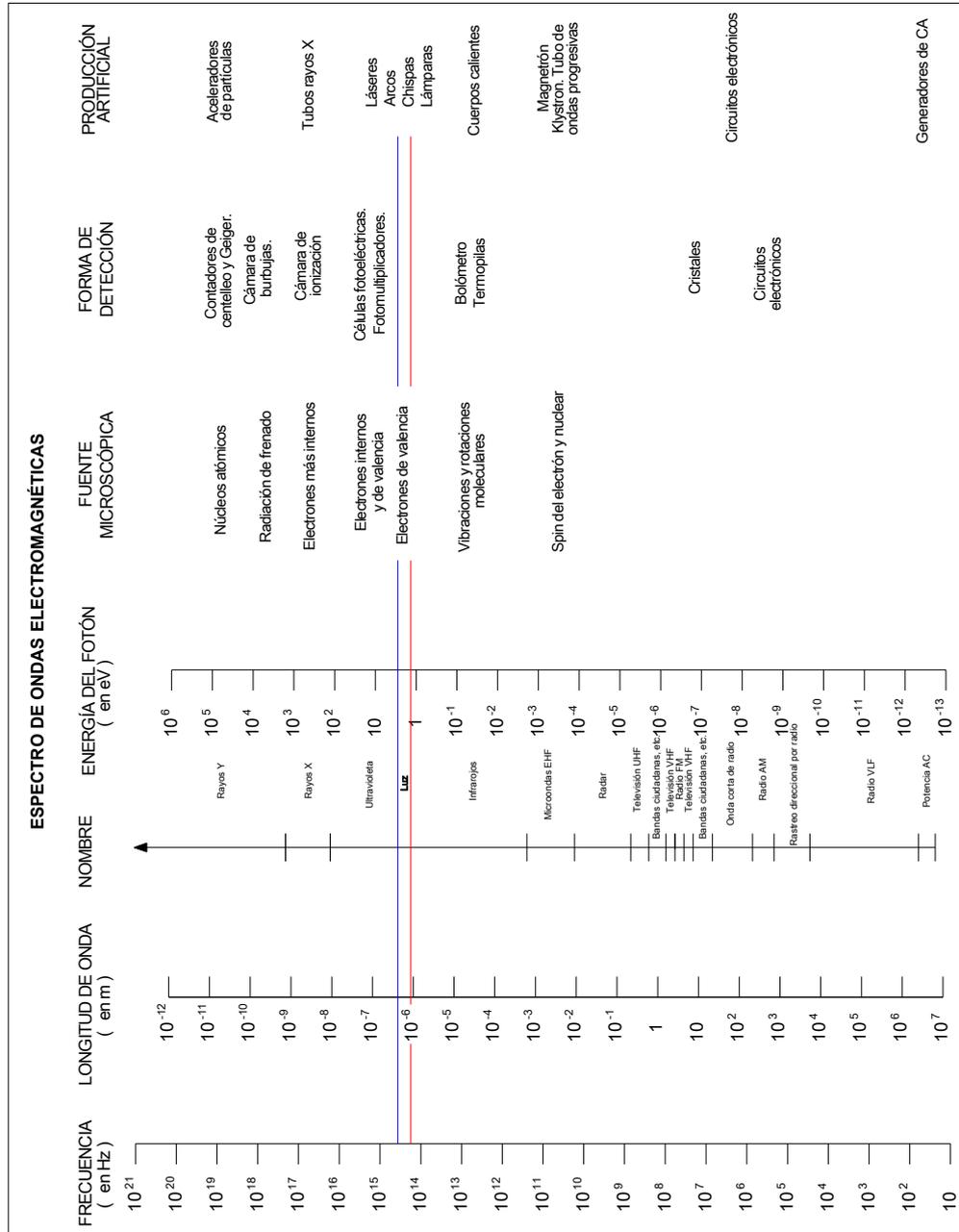


<sup>34</sup> La extensión del Espectro Visible, como también la división entre colores no están definida, sus límites son aproximaciones, y al revisar entre un autor u otro se encontraran diferencias. Las mostradas en el Diseño son las señaladas en el siguiente texto:

v. : HETCH, Eugene, *Óptica*, Madrid, Addison Wesley Iberoamericana, 2000, pág. 77.  
 - v.a. : BURBANO DE ERCILLA, Santiago, BURBANO GARCÍA, Enrique, y GRACIA MUÑOZ, Carlos, *Física General. Tomo 2: Electromagnetismo, electrónica, óptica, relatividad y física atómica*, D.F. , Alfaomega Grupo Editor, 2006, págs. 569, 571.

## ESPECTRO VISIBLE

## EN EL ESPECTRO DE ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS<sup>35</sup>



<sup>35</sup> BURBANO DE ERCILLA, Santiago, BURBANO GARCÍA, Enrique y GRACIA MUÑOZ, Carlos, *Física General.*, 32 Edición, Tomo 2: *Electromagnetismo, electrónica, óptica, relatividad y física atómica*, D.F., Alfaomega Grupo Editor, 2006, pág. 570.

## 2.2.6. ÓPTICA REVISIÓN DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS

Los filtros ópticos se insertan en la área de estudio llamada Óptica Geométrica, la cual:

“...estudia la luz independiente de su naturaleza, se ocupa de las propiedades de los instrumentos ópticos”<sup>36</sup>

A su vez la Óptica Geométrica junto a la Óptica Física y la Óptica Cuántica es parte de tres áreas de estudio que conforman la Óptica (que es parte de la física) definida como:

“...la ciencia que trata de las propiedades y de la naturaleza de la luz y sus interacciones con la materia”<sup>37</sup>

Los filtros ópticos permiten la transmisión de tramos de longitudes de onda mientras bloquean otras. De esta manera otorga amplitud de posibilidades respecto de que bloquean y que no, favoreciendo un estudio específico de bandas más extensas o estrechas respecto de lo que se requiera puntualmente. Los filtros ópticos presentan varias otras características que enmarcan sus posibilidades o ,si se quiere, sus límites, los que son necesarios a tener en cuenta en el inicio del proyecto y o en los valores que finalmente entregarían. Al respecto, siendo un tema amplio, revisaremos solo las características principales de los filtros adquiridos<sup>38</sup> y que darán las nociones necesarias para entender su papel.

---

<sup>36</sup> v. : BURBANO DE ERCILLA, Santiago, BURBANO GARCÍA, Enrique, y GRACIA MUÑOZ, Carlos, *Física General. Tomo 2: Electromagnetismo, electrónica, óptica, relatividad y física atómica*, D.F. , Alfaomega Grupo Editor, 2006, pág. 575.

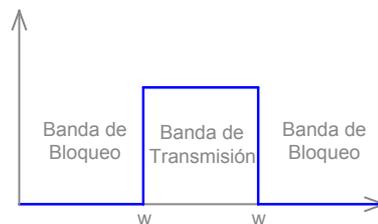
<sup>37</sup> Ídem.

<sup>38</sup> La mayoría de ellas se señalan en “CARACTERÍSTICAS Componentes Ópticos” al final de este apartado: “Filtros Revisión de Algunas Características”, junto con las citas necesarias para ser consultadas en mayor profundidad.

## Interference Bandpass Filter

CWL 636 nm – FWHM 10 nm – Peak T 50%

Los filtros “Bandpass o Pasa banda” actúan aislando y transmitiendo una banda de longitud(es) de onda(s) o “ $\lambda$ ”<sup>39</sup> específica(s) y reflejando todas las otras longitudes de onda que indicen.

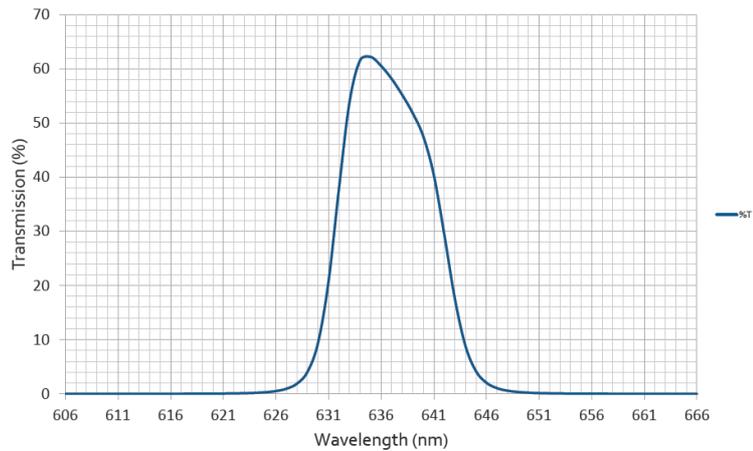


Bandpass: Esquema de B. de transmisión y B. de bloqueo.

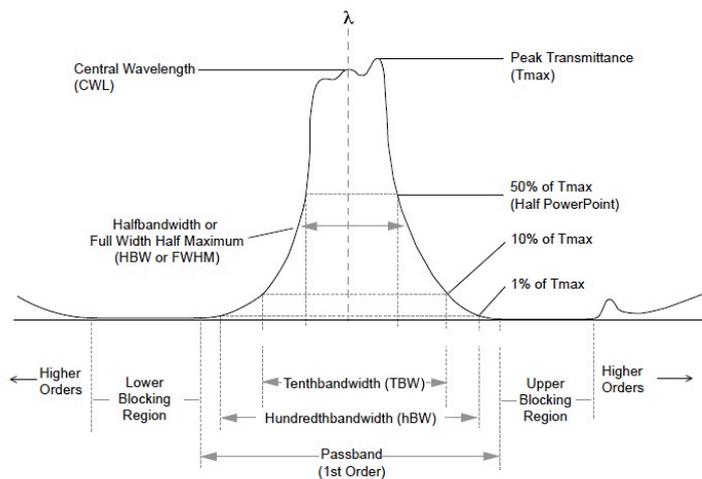
En el caso de este filtro se señala en sus características las siguientes: CWL 636 nm – FWHM 10 nm, donde CWL o “Central Wavelength” indica la longitud de onda central que en este caso es 636 nm y “FWHM o Full Width Half Máximo”<sup>40</sup> indica el ancho de la banda que en este caso es de 10 nm, es decir siendo el CWL 636 nm y su FWHM 10 nm esta se extiende desde aproximadamente 631 nm a 641 nm, fuera de esta banda de transmisión el resto de longitudes de onda son bloqueadas.

<sup>39</sup>  $\lambda$  = Longitud de onda.

<sup>40</sup> “Half Bandwidth (HBW): The wavelength interval of the passband measured at the half power points (50% of peak transmittance). Expressed as halfbandwidth (HBW), full width half máximo (FWHM) or half power bandwidth (HPBW).” v.: COMPONENTS, Laser Ltd., <<Interference Filters Definitions>>, [Documento PDF], [Consulta: Mayo 11, 2015], <[www.lasercomponents.com/03/11/V2/HW/optometr/interference-filters.pdf](http://www.lasercomponents.com/03/11/V2/HW/optometr/interference-filters.pdf)>, s.f.



Interference Bandpass Filter: Niveles de transmisión.<sup>41</sup>



Ejemplo: Esquema de términos en un Interference Bandpass Filter.<sup>42</sup>

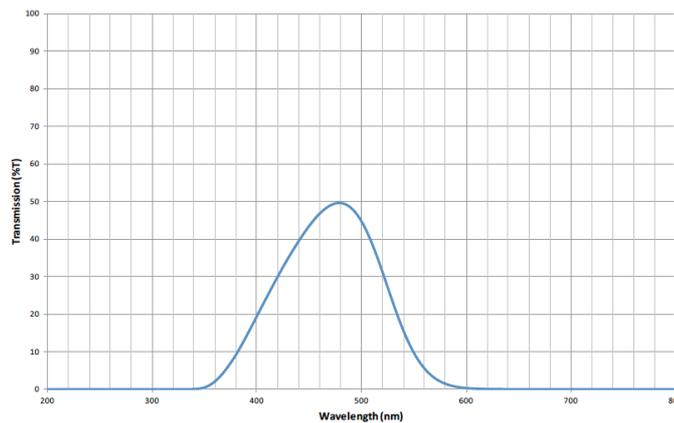
<sup>41</sup> OPTICAL, Knight Ltd, <<Interference Bandpass Filters (standard visible range 330nm-710nm)>>, [Documento PDF], [Consulta: Diciembre 3, 2014], <[http://www.knighthoptical.com/\\_public/documents/1372681785\\_636nmbandpassfilterinterferencstandardvisrange10nmfwhm636fib.pdf](http://www.knighthoptical.com/_public/documents/1372681785_636nmbandpassfilterinterferencstandardvisrange10nmfwhm636fib.pdf)>, s.f.

<sup>42</sup> COMPONENTS, Laser Ltd., <<Interference Filters Terminology>>, [Documento PDF], [Consulta: Mayo 11, 2015], <[www.lasercomponents.com/03/11/V2/HW/optometr/interference-filters.pdf](http://www.lasercomponents.com/03/11/V2/HW/optometr/interference-filters.pdf)>, s.f.

## Colour Glass Bandpass Filter

CWL 475 nm - Wavelength cut-on 415 nm - Wavelength cut-off 525 nm.  
Peak T 50%

Este filtro, siendo del tipo Bandpass, actúa de la manera antes descrita. Respecto de sus características particulares estas son: Wavelength cut-on 415 nm a Wavelength cut-off 525 nm, es decir la banda de transmisión de longitudes de ondas va desde 415 nm a 525 nm. El resto de longitudes de ondas más cortas por debajo de 415 nm son bloqueadas, como también las longitudes de ondas más largas por encima de 525 nm. Su CWL o Central Wavelength es 475 nm, la que también es la longitud de onda Peak o “Wavelength Peak”.



Colour Glass Bandpass Filter: Niveles de transmisión. <sup>43</sup>

<sup>43</sup> OPTICAL, Knight Ltd, <<Colour glass bandpass filters>>, [Documento PDF], [Consulta: Noviembre 30, 2014], <[http://www.knightoptical.com/\\_public/documents/1422608081\\_476fcsgraph.pdf](http://www.knightoptical.com/_public/documents/1422608081_476fcsgraph.pdf)>, s.f.

## Colour Glass Shortpass Filter

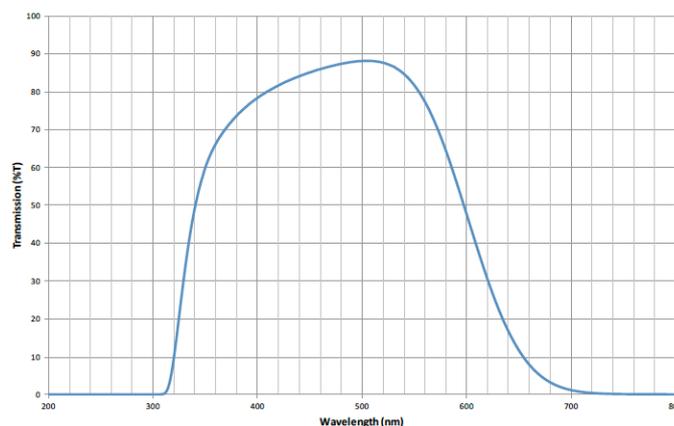
Wavelength cut-off 575 nm - Wavelength cut-on 1880 nm - Peak T 90%

Los filtros “Shortpass o Pasa baja” actúan bloqueando todas las longitudes de onda más largas por encima del punto de longitud de onda seleccionado y permiten el paso de las longitudes de onda más cortas por debajo del punto de longitud de onda seleccionado.



Shortpass: Esquema de B. de transmisión y B. de bloqueo.

En el caso de este filtro se señala en sus características “Wavelength cut-off 575 nm”, esto significa que el punto de longitud de onda seleccionado fue 575 nm, por lo tanto las longitudes de onda por debajo de este número son permitidas: 575 nm,...500 nm, etc. y las longitud de onda por encima de ese número son bloqueadas: 576 nm, ...600 nm, etc.



Colour Glass Shortpass Filter: Niveles de transmisión. <sup>44</sup>

<sup>44</sup> OPTICAL, Knight Ltd, <<Colour glass shortpass filters>>, [Documento PDF], [Consulta: Noviembre 30, 2014], <[http://www.knightoptical.com/\\_public/documents/1422608291\\_575fcsgraph.pdf](http://www.knightoptical.com/_public/documents/1422608291_575fcsgraph.pdf)>, s.f.

## Colour Glass Longpass Filter

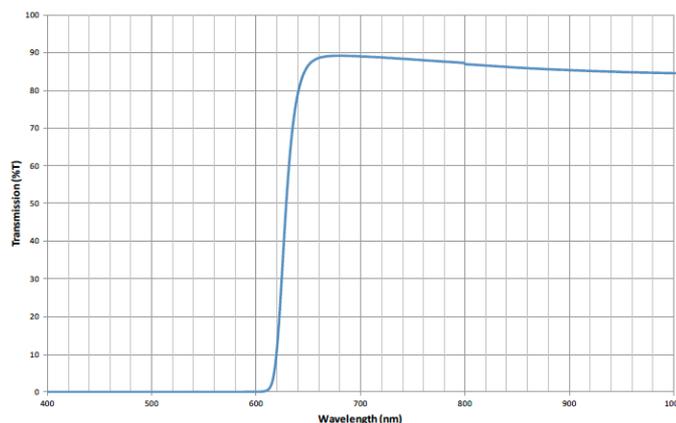
Wavelength cut-on 630 nm - Wavelength cut-off 2740 nm - Peak T 90%

Los filtros “Longpass o Pasa alta”, actúan bloqueando todas las longitudes de onda más cortas por debajo del punto de la longitud de onda seleccionado y permiten el paso de las longitudes de onda más largas por encima del punto de longitud de onda seleccionado.



Longpass: Esquema de B. de transmisión y B. de bloqueo.

En el caso de este filtro se señala en sus características “Wavelength cut-on 630 nm”, esto significa que el punto de longitud de onda seleccionado fue 630 nm, por lo tanto las longitudes de onda por debajo de este número son bloqueadas: 629 nm,...500 nm, etc. y deja pasar las longitud de onda por encima de ese número: 630 nm,...700 nm, etc.

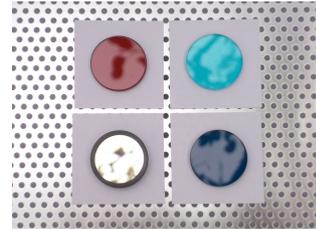


Colour Glass Longpass Filter: Niveles de transmisión.<sup>45</sup>

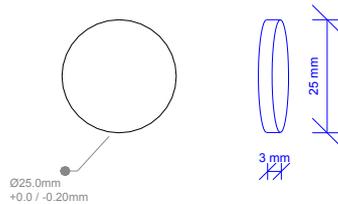
<sup>45</sup> OPTICAL, Knight Ltd, <<Colour glass longpass filters>>, [Documento PDF], [Consulta: Noviembre 30, 2014], <[http://www.knightoptical.com/\\_public/documents/1422455180\\_630fcsgraph.pdf](http://www.knightoptical.com/_public/documents/1422455180_630fcsgraph.pdf)>, s.f.

# CARACTERÍSTICAS

## Componentes Ópticos



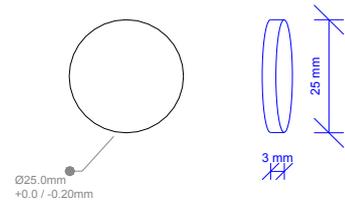
**Colour Glass Longpass Filter**  
Part No. 630FCS2500



Wavelength cut-on (nm):	630
Wavelength cut-off (nm):	2740
Peak T (%):	90
Diameter (mm):	Ø25.0 mm +0.0 / -0.20mm
Thick (mm):	3

46

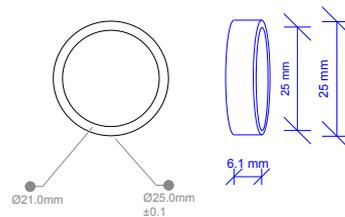
**Colour Glass Shortpass Filter**  
Part No. 575FCS2500



Wavelength cut-off (nm):	575
Wavelength cut-on (nm):	1880
Peak T (%):	90
Diameter (mm):	Ø25.0 mm +0.0 / -0.20mm
Thick (mm):	3

47

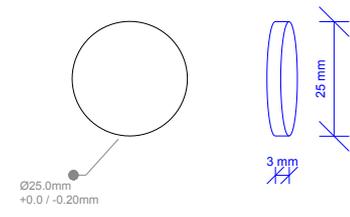
**Interference Bandpass Filter**  
Part No. 636FIB25



CWL (nm):	636 nm
Peak T (%):	50
FWHM:	10 nm
CWLTolerance (nm):	± 20 % of FWHM
HBW Tolerance (nm):	± 20 % of FWHM
Diameter (mm):	Ø25.0mm ±0.1
Diameter Aperture (mm):	21mm
Thickness (mm):	≤ 6.1mm +0/-0.1
Optimum Operating T°:	23° C
Usable T° Limits:	-50° C to +80° C

48

**Colour Glass Bandpass Filter**  
Part No. 475FCS2500



CWL (nm):	475 nm
Peak T (%):	50
Wavelength cut-on (nm):	415
Wavelength Peak (nm):	475
Wavelength cut-off (nm):	525
Diameter (mm):	Ø25.0 mm +0.0 / -0.20mm
Thick (mm):	3

49

<sup>46</sup> Para más información, v. : OPTICAL, Knight Ltd., <<Colour Glass Longpass Filters>>, [Texto on-line], [Consulta: Noviembre 2, 2014], <<http://www.knightoptical.com/stock/optical-components/uvvisnir-optics/filters/long-pass-filters/colour-glass-longpass-filters/>>, s.f.

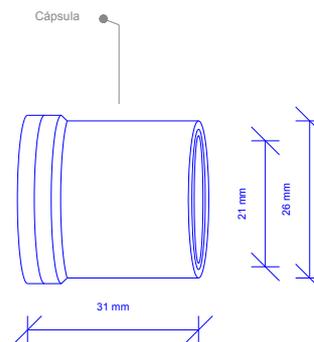
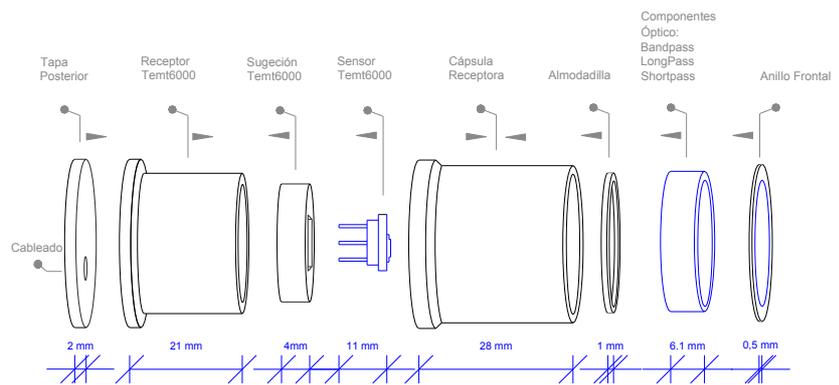
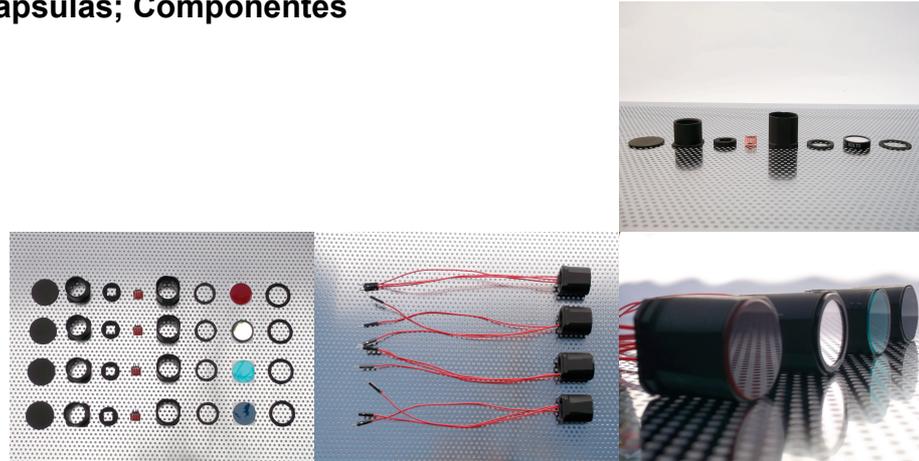
<sup>47</sup> v.: OPTICAL, Knight Ltd., <<Colour Glass Shortpass Filters>>, [Texto on-line], [Consulta: Noviembre 2, 2014], <<http://www.knightoptical.com/stock/optical-components/uvvisnir-optics/filters/short-pass-filters/colour-glass-shortpass-filters/>>, s.f.

<sup>48</sup> v.: OPTICAL, Knight Ltd, <<Interference Bandpass Filters>>, [Texto on-line], [Consulta: Noviembre 2, 2014], <<http://www.knightoptical.com/stock/optical-components/uvvisnir-optics/filters/band-pass-filters/interference-bandpass-filters-standard-visible-range-330nm---710nm/>>, s.f.

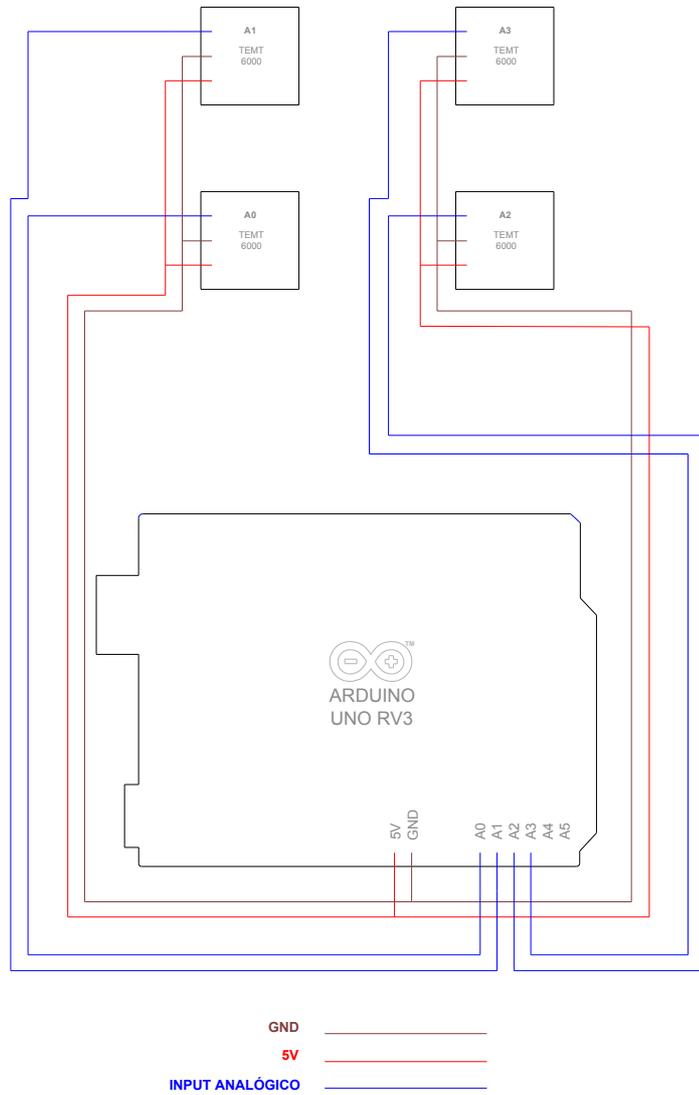
<sup>49</sup> v.: OPTICAL, Knight Ltd, <<Colour Glass Bandpass Filters>>, [Texto on-line], [Consulta: Noviembre 2, 2014], <<http://www.knightoptical.com/stock/optical-components/uvvisnir-optics/filters/band-pass-filters/colour-glass-bandpass-filters/>>, s.f.

### 2.3. DESARROLLO DEL PROTOTIPO

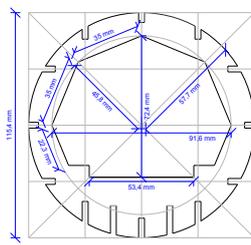
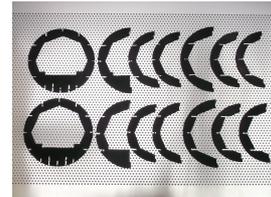
### 2.3.1. Cápsulas; Componentes



### 2.3.2. Esquema Circuito Electrónico

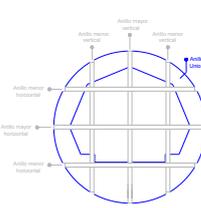
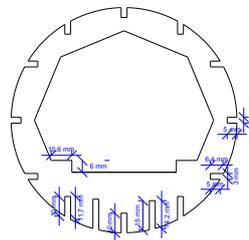


### 2.3.3. Piezas Esfera Estructural

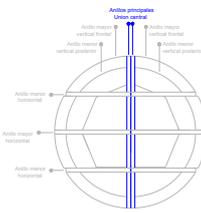


Piezas : 2 anillos (2 piezas)

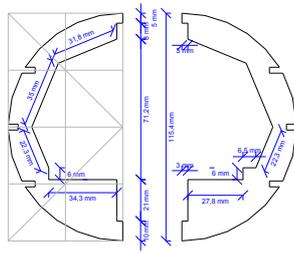
Anillos Principales / Unión Central



Vista Frontal

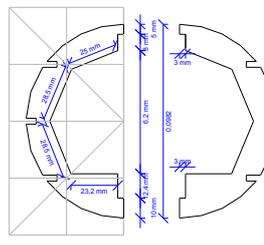


Vista Lateral Izquierda



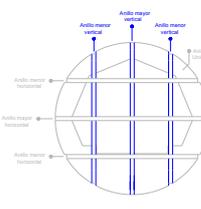
Piezas : 1 anillo (2 piezas)

Anillo Mayor - Vertical

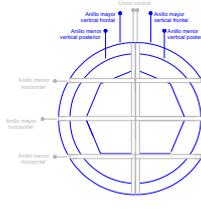


Piezas : 2 anillos (4 piezas)

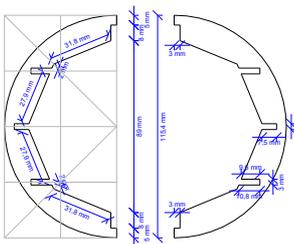
Anillos Menores - Vertical



Vista Frontal

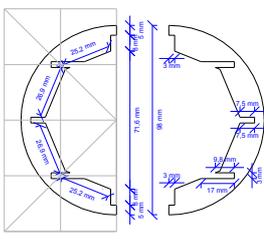


Vista Lateral Izquierda



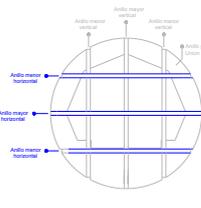
Piezas : 1 anillo (2 piezas)

Anillo Mayor - Horizontal

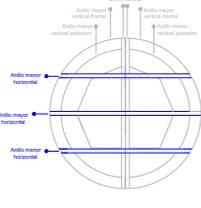


Piezas : 2 anillos (4 piezas)

Anillos Menores - Horizontal



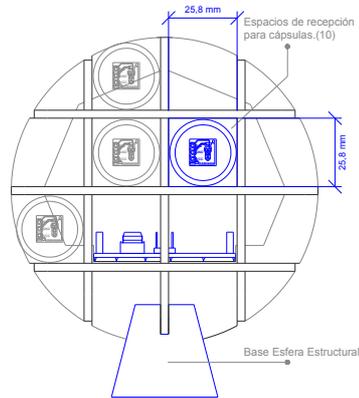
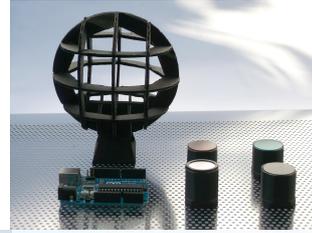
Vista Frontal



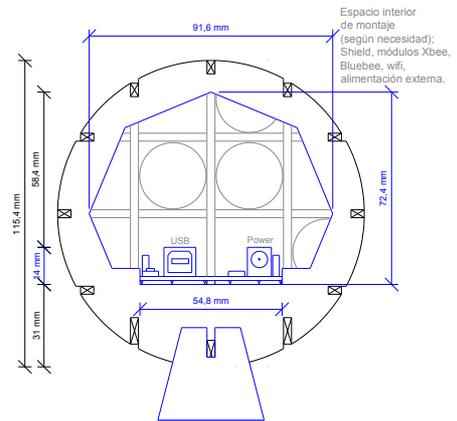
Vista Lateral Izquierda

LÁMINA	"PIEZAS ESFERA ESTRUCTURAL"			1/1
Anillos Principales	Anillo Mayor Vertical	Anillos Menores Vertical	Anillo Mayor Horizontal	Anillos Menores Horizontal
2 Anillos; 2 piezas	1 Anillo; 2 piezas	2 Anillos; 4 piezas	1 Anillos; 2 piezas	2 Anillos; 4 piezas

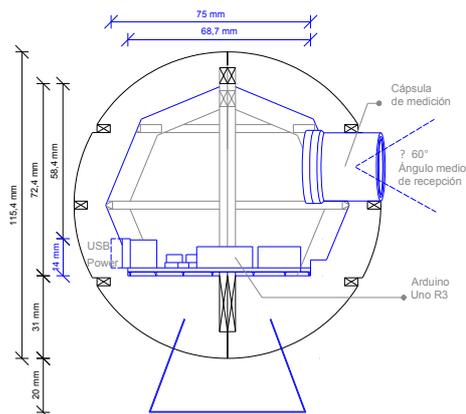
### 2.3.4. Ubicación de Componentes



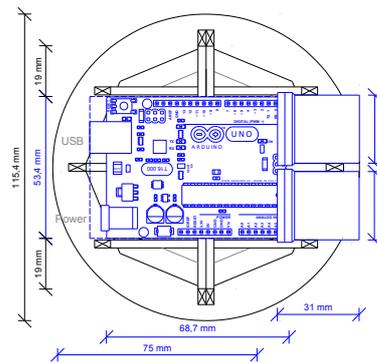
Elevación Frontal



Corte Elevación Posterior

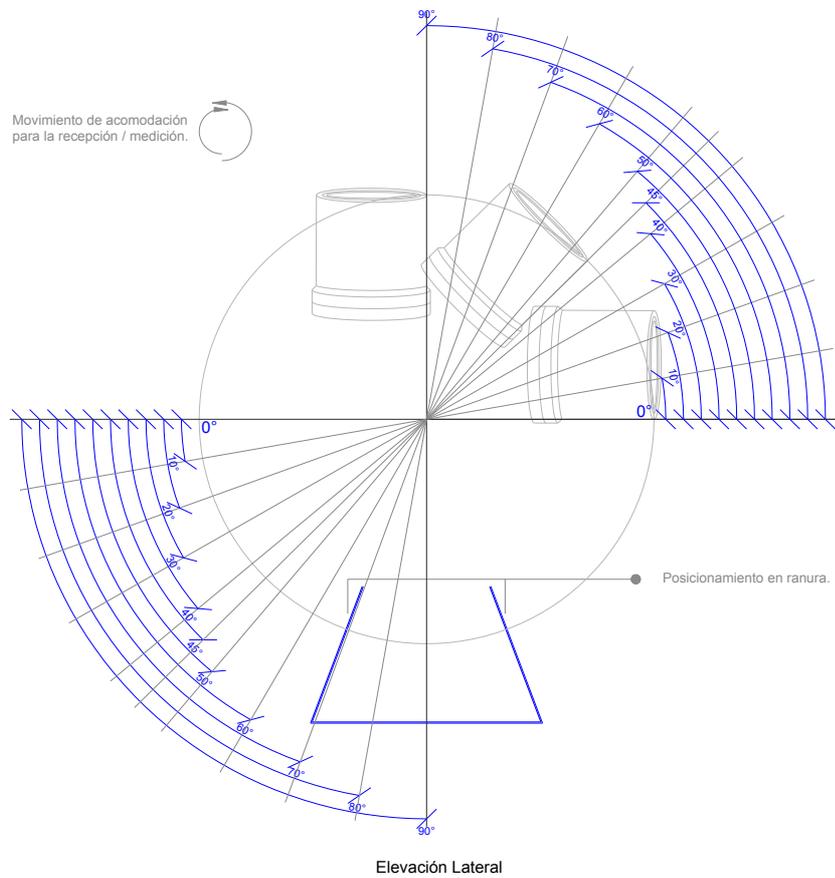
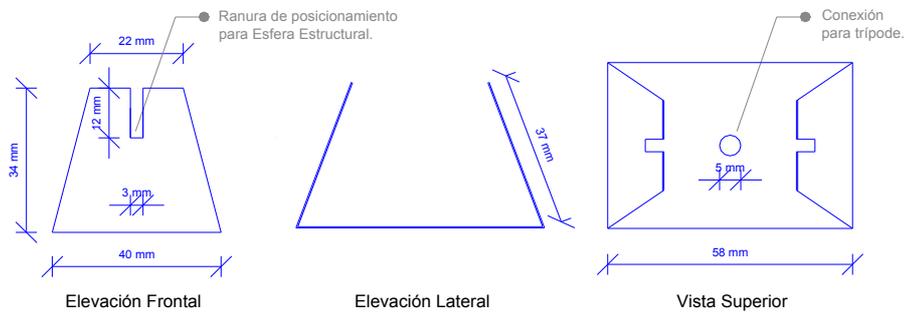
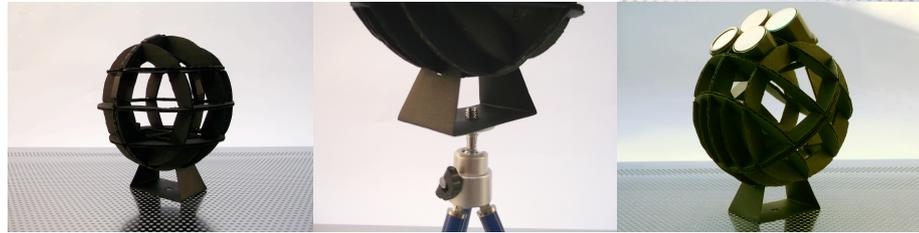


Corte Elevación Lateral Izquierdo



Corte Vista Superior

### 2.3.5. Base Esfera Estructural para Posicionamiento y Movimiento



### 3. CONCLUSIONES

La revisión de la práctica artística personal: Metodología, Práctica, Procesos en Contexto, desde el método Estudio de Caso, resultado apropiado para los objetivos e este TFM que no era el de comprobar hipótesis y sino el de generar teoría. Realizada la revisión y descripción se pudo establecer alcances y limitaciones en ella, así también la gráfica a través de los diagramas de flujo de los procesos en cuestión, resultado significativo a la hora de comparar semejanzas y compatibilidades entre procesos, visualizando claramente la problemática.

En el desarrollo del prototipo, una propuesta para abordar la problemática siendo una conexión entre esta etapa desarrollada en el TFM y las próximas, resulta acertada la incorporación de la óptica lo que favoreció una mirada más profunda de lo que sucedería internamente en el comportamiento externo de un acontecer, en este punto las conversaciones con Guillermo Muñoz M. desde su área científica, la visita a su laboratorio en la Universidad de Valencia compartiendo la forma de trabajar, fueron un aporte significativo.

Por otro lado, entendiendo que era una propuesta que se comprobaría su potencial respecto de los objetivos del mismo en la siguiente etapa, donde estaría sujeto a modificaciones de necesitarlas, hubiera sido beneficioso poder desarrollarlo mayormente en este TFM por ejemplo: testear las mediciones, incluir mediciones, etc. Sin embargo por cuestiones de medios y de tiempo esto no fue posible. Al respecto, personalmente queda una inquietud, solo a resolver en futuros desarrollos.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

## 4.1. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES CONSULTADAS

### 4.1.1. LIBROS

AGUILAR, S.A, eds. , <<La Percepción del Cambio>> en AGUILAR, S.A, eds., *Biblioteca Premios Nobel. Henri Bergson. Obras Escogidas*, México D.F., Aguilar, 1963.

ARDENNE, Paul, *Un arte contextual. Creación artística en medio urbano, en situación, de intervención, de participación*, Murcia, Cendeac, 2006.

BURBANO DE ERCILLA, Santiago, BURBANO GARCÍA, Enrique, y GRACIA MUÑOZ, Carlos, “Ondas” en BURBANO DE ERCILLA, Santiago, BURBANO GARCÍA, Enrique, y GRACIA MUÑOZ, Carlos, *Física General. Tomo 1*, D.F. México, Alfaomega Grupo Editor, 2006.

BURBANO DE ERCILLA, Santiago, BURBANO GARCÍA, Enrique, y GRACIA MUÑOZ, Carlos, *Física General. Tomo 2: Electromagnetismo, electrónica, óptica, relatividad y física atómica*, México D.F. , Alfaomega Grupo Editor, 2006.

DELEUZE, Gilles, *El Bergsonismo*, Madrid, Cátedra, 1987.

ENGBERG-PEDERSEN, Anna, ed., *Studio Olafur Eliasson: An encyclopedia*, Cologne, Taschen, 2008.

GALAFORO, Luca, *Artscapes. El arte como aproximación al paisaje contemporáneo*, Barcelona, Gustavo Gili, 2003.

HETCH, Eugene, *Óptica*, Madrid, Addisson Wesley IberoAmericana, 2000.

MATURANA, Humberto, y VARELA, Francisco, *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*, Santiago de Chile, Universitaria, 2013.

MEDINA, Eden, <<Control Adaptativo>> en MEDINA, Eden, *Revolucionarios Cibernéticos. Tecnología y política en el Chile de Salvador Allende*, Santiago de Chile, Lom, 2013.

PUENTE, Moisés, y OLAFUR ELIASSON, Studio, eds., *Leer es respirar, es devenir. Escritos de Olafur Eliasson*, Barcelona, Gustavo Gili, 2012.

TORNERO LORENZO, Paz, <<2.1.1. Robert Morris: el control ambiental de un espacio natural>> en TORNERO LORENZO, Paz, *Tecnologías de la Creatividad: Conexiones entre Arte y Ciencia en la Contemporaneidad*, Directores: Lidia Benavidez T., Miguel A. Hernández-Navarro, Jaime Munárriz O., [Tesis Doctoral], Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Bellas Artes, Madrid, 2013.

WILSON, Stephen, *Information arts: Intersections of art, science, and technology*, Cambridge, MIT Press, 2002.

#### **4.1.2. DICCIONARIOS**

FERRATER MORA, José, *Diccionario de Filosofía*, Buenos Aires, Sudamericana, 1964.

GAUSA, Manuel, et al., *Diccionario Metápolis de la Arquitectura Avanzada. Ciudad y tecnología en la sociedad de la información*, Barcelona, Actar, 2000.

#### 4.1.3. LIBROS TÉCNICOS

LAJARA VIZCAÍNO, José Rafael y PELEGRÍ SEBASTIÀ, José, *Sistemas integrados con Arduino*, México D.F., Alfaomega, 2014.

PLATT, Charles, *Make: Electronics*, Sebastopol, O'Reilly Media, 2009.

TORRENTE ARTERO, Óscar, *Arduino. Curso práctico de formación*, Madrid, RC Libros, 2013.

KREIDLER, Johannes, <<Loadbang. Programación de Música Electrónica en Pd>>, [Documento PDF], [Consulta: junio 17, 2015 ], <[www.kreidler-net.de](http://www.kreidler-net.de)>, 2009.

#### 4.1.4. RECURSOS AUDIOVISUALES ON-LINE

FUNDACIÓN TELEFÓNICA, Espacio, <<Abstracción Biométrica, Rafael Lozano-Hemmer>>, [video on line], [Consulta: Junio 05, 2014], <<http://espacio.fundaciontelefonica.com/rafael-lozano-hemmer-vicious-circular-breathing/>>, 2014.

FUNDACIÓN TELEFÓNICA, Espacio, <<Vivir en un mar de datos. Makers: Internet de las Cosas y manufactura personal>>, [Video on-line], [Consulta: mayo 4, 2015], <<https://www.youtube.com/watch?v=K5bXp8KYFwA> >, 2014.

#### 4.1.5. RECURSOS TÉCNICOS ON-LINE

ADAFRUIT, <<Adafruit TSL2561 Digital Luminosity>>, [Texto on-line], [Consulta: Abril 25, 2013], <<https://www.adafruit.com/products/439>>, s.f.

ARDUINO, <<Arduino UNO & Genuino UNO>>, [Texto on-line], [Consulta: Julio 1, 2016], <<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>>, 2016.

OPTICAL, Knight Ltd, <<Interference Bandpass Filters>>, [Texto on-line], [Consulta: Noviembre 2, 2014], <<http://www.knightoptical.com/stock/optical-components/uvvisnir-optics/filters/band-pass-filters/interference-bandpass-filters-standard-visible-range-330nm---710nm/>>, s.f.

OPTICAL, Knight Ltd, <<Colour Glass Bandpass Filters>>, [Texto on-line], [Consulta: Noviembre 2, 2014], <<http://www.knightoptical.com/stock/optical-components/uvvisnir-optics/filters/band-pass-filters/colour-glass-bandpass-filters/>>, s.f.

OPTICAL, Knight Ltd., <<Colour Glass Longpass Filters>>, [Texto on-line], [Consulta: Noviembre 2, 2014], <<http://www.knightoptical.com/stock/optical-components/uvvisnir-optics/filters/long-pass-filters/colour-glass-longpass-filters/>>, s.f.

OPTICAL, Knight Ltd., <<Colour Glass Shortpass Filters>>, [Texto on-line], [Consulta: Noviembre 2, 2014], <<http://www.knightoptical.com/stock/optical-components/uvvisnir-optics/filters/short-pass-filters/colour-glass-shortpass-filters/>>, s.f.

OPTICAL, Knight Ltd, <<Interference Bandpass Filters (standard visible range 330nm-710nm)>>, [Documento PDF], [Consulta: Diciembre 3, 2014],

<[http://www.knighthoptical.com/\\_public/documents/1372681785\\_636nmbandpassfilterinterferencestandardvisrange10nmfwhm636fib.pdf](http://www.knighthoptical.com/_public/documents/1372681785_636nmbandpassfilterinterferencestandardvisrange10nmfwhm636fib.pdf)>, s.f.

OPTICAL, Knight Ltd, <<Colour glass bandpass filters>>, [Documento PDF], [Consulta: Noviembre 30, 2014],

<[http://www.knighthoptical.com/\\_public/documents/1422608081\\_476fcsgraph.pdf](http://www.knighthoptical.com/_public/documents/1422608081_476fcsgraph.pdf)>, s.f.

OPTICAL, Knight Ltd, <<Colour glass longpass filters>>, [Documento PDF], [Consulta: Noviembre 30, 2014],

<[http://www.knighthoptical.com/\\_public/documents/1422455180\\_630fcsgraph.pdf](http://www.knighthoptical.com/_public/documents/1422455180_630fcsgraph.pdf)>, s.f.

OPTICAL, Knight Ltd, <<Colour glass shortpass filters>>, [Documento PDF], [Consulta: Noviembre 30, 2014],

<[http://www.knighthoptical.com/\\_public/documents/1422608291\\_575fcsgraph.pdf](http://www.knighthoptical.com/_public/documents/1422608291_575fcsgraph.pdf)>, s.f.

SPARKFUN, <<SparkFun Ambient Light Sensor Breakout – TEMT6000>>, [Texto on-line], [Consulta: Abril 10, 2013],

<<https://www.sparkfun.com/products/8688>>, s.f.

VISHAY, <<Temt6000 Ambient Light Sensor>>, [Datasheet Documento Pdf], [Consulta: enero 10, 2013], <<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/117488/VISHAY/TEMT6000.html>>, 2004.

