



Diseño de un sistema de iluminación para parques y zonas peatonales de la ciudad de Bogotá
que ayude a mitigar la percepción de inseguridad ciudadana

Experiencia de alumbrado público

Nombre: Andres Felipe Wilches Castillo

FACULTAD DE ARTES

PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

BOGOTÁ D.C.

Noviembre 23, 2022

Tabla de Contenido

Tabla de Contenido	2
1. Nombre del Proyecto	3
2. Planteamiento del Proyecto	3
2.1 Problemática:	3
2.2 Justificación:	4
2.3 Formulación de problema:	5
2.4 Marco de Referencia:	5
2.4.1 Marco conceptual	5
2.4.2 Inseguridad ciudadana por iluminación deficiente	7
2.4.3 Mejor iluminación = Menos crimen	8
2.4.4 Normatividad	10
2.4.5 Contexto	13
3. Objetivos	16
3.1 Objetivo General:	16
3.2 Objetivo(s) Específico(s):	16
4. Límites y Alcances	17
4.1 Límites	17
4.2 Alcances	17
5. Metodología	17
6. Requerimientos y Determinantes	20
6.1 Requerimientos	20
6.2 Determinantes	20
7. Desarrollo de la propuesta	21
8. Propuesta Final	38
9. Conclusiones	46
10. Referencias	47

Diseño de un sistema de iluminación para parques y zonas peatonales de la ciudad de Bogotá que ayude a mitigar la percepción de inseguridad ciudadana

1. Nombre del Proyecto

Lumus – Luminaria del espacio urbano en inglés “Luminary Urban Space”

2. Planteamiento del Proyecto

2.1 Problemática:

Las personas se sienten inseguras al caminar por la noche en espacios públicos de la ciudad de Bogotá, cuando salen de trabajar o estudiar y se dirigen a sus hogares es recurrente percibir o ser víctima de algún delito. Según estadísticas de la Policía Nacional, Bogotá es la ciudad más insegura de Colombia, el año 2020 presentó una cifra de 100,646 delitos equivalente al 34% de los delitos en Colombia, donde se identificó que la mayoría de estos ocurrieron en horas de la tarde, noche y madrugada.

En Colombia en el año 2020 se cometieron 292,111 delitos de homicidio, hurto a personas, hurto a comercio y hurto de vehículos, de acuerdo con estadísticas de la Policía Nacional, una cifra alta a pesar de que Colombia es el país de Latinoamérica con más intervenciones en seguridad ciudadana, realizando 271 intervenciones en seguridad ciudadana desde finales de los noventa hasta el año 2018.

La inseguridad ciudadana en Latinoamérica es un factor alarmante para la sociedad, tiene el nivel más alto de homicidios y robos violentos, tanto así que en el año 2013 el 65% de

las personas decidió no salir de noche, y en el año 2016 un 36% de latinoamericanos asegura haber sido víctima de un crimen, además es un factor que no solo atenta contra las salud de las personas, otro factor que se ve afectado es la economía, las pérdidas económicas que se generan a causa del crimen son demasiado altas y estas representan el doble de la inversión en seguridad ciudadana, pues en 2014, 17 países latinoamericanos presentaron pérdidas entre 114.500 y 170.400 millones de dólares, y la inversión en seguridad ciudadana, fue entre 55 y 70 mil millones.

Es por esto por lo que la tranquilidad y calidad de vida en las personas cada vez se ve más afectada a causa del crimen, por esta razón, el diseño de producto y diseño de experiencias pueden dar una respuesta a esta problemática por tratarse de una profesión que busca el bienestar de los usuarios en relación con su contexto.

2.2 Justificación:

Con base en las problemáticas informadas anteriormente y teniendo en cuenta que el espacio público es un entorno destinado para convivir entre las personas de una sociedad, se considera necesario desarrollar un sistema de iluminación que permita iluminar correctamente el entorno, mejorando de esta manera la legibilidad y visibilidad de los elementos del espacio público en búsqueda generar tranquilidad y mejorar la calidad de vida en las personas dando lugar a la interacción social en horas nocturnas.

Así mismo, debido a la particularidad de cada espacio público en cuando su composición espacial y sus amplias falencias de iluminación, se considera necesario que el sistema de iluminación cuente con elementos modulares que permitan adaptarse a los diferentes espacios para responder las necesidades de iluminación de cada entorno y convertirlo en un sistema de iluminación más efectivo al momento de su producción y uso.

Por último, el desarrollo de este proyecto por sus consideraciones e implicaciones dentro del espacio urbano busca hacer simbiosis con la arquitectura, aumentando las posibilidades de mejora un espacio urbano en pro de mejorar la experiencia de las personas en estos espacios y dar paso a una investigación en el diseño más detallada de la relación que tiene la luz y un artefacto con el comportamiento humano.

2.3 Formulación de problema:

¿Como aumentar la percepción de seguridad en horas nocturnas de parques y zonas peatonales de Bogotá para dar lugar a una interacción social nocturna más tranquila?

2.4 Marco de Referencia:

2.4.1 Marco conceptual

Este capítulo contiene información básica sobre los conceptos de iluminación, conceptos fundamentales para poder comprender el desarrollo del proyecto, se deben tener en cuenta algunos términos a los que se hace referencia en el desarrollo del documento:

La Luz

Luz artificial

A partir del desarrollo de las ciencias físicas, el hombre ha aprovechado diferentes fenómenos naturales para controlarlos de tal manera que produzcan luz de forma artificial. Los más importantes son la incandescencia y la luminiscencia. (Manual Único de Alumbrado Público, 2021, p.29)

Iluminación

La capacidad visual depende del nivel de iluminación. Esta, a su vez, afecta el estado de ánimo de las personas y su aptitud para desarrollar un trabajo, su poder de relajación, etc. Cada actividad requiere una determinada iluminancia nominal, que debe existir como valor medio en la zona en que se desarrolla dicha actividad. El valor medio de iluminancia para una determinada actividad está en función de una serie de factores entre los que se pueden citar:

- Tamaño de los detalles a captar.
- Distancia entre el ojo y el objeto observado.
- Factor de reflexión del objeto observado.
- Contraste entre los detalles del objeto y el fondo.
- Tiempo empleado en la observación.
- Rapidez de movimiento del objeto.

Entre mayor sea la dificultad para la percepción visual, mayor deberá ser el nivel medio de iluminancia. Esta dificultad se acentúa mucho más en las personas de edad avanzada. De ahí que necesiten más luz que los jóvenes para realizar un trabajo con igual facilidad. (Manual Único de Alumbrado Público, 2021, p.35)

Rendimiento de color

El término **Rendimiento de color** es la capacidad de una fuente de luz de representar los colores en relación a una fuente de luz referente. Se aplica únicamente a las fuentes de luz artificial, no puede ser evaluado por una inspección visual ni por su valor (TCC) de apariencia de color. (Manual Único de Alumbrado Público, 2021, p.40)

Indicadores cromáticos	CIE CRI 13.3-95	IES TM-30-15	
	Índice de Reproducción de Color	Índice de fidelidad	Índice de gamma
Escala	Ra Hasta 100	Rf De 0 a 100	Rg 100 valor neutro
Significado	A medida que este índice aumenta, así también la precisión con la que la apariencia de los colores de los objetos iluminados coincide con su apariencia bajo un iluminante de referencia (como la luz del día o la radiación del cuerpo negro).		Este índice cuantifica el aumento o disminución promedio de la saturación de color de los objetos (en relación con los que están bajo un iluminante de referencia), y describe de forma aproximada qué tan intensos aparecen los colores de los objetos.

Fuente: Manual Único de Alumbrado Público – 2021

Tabla 1. Comparación entre indicadores CIE CRI y IES TM-30-15

2.4.2 Inseguridad ciudadana por iluminación deficiente

La inseguridad es la dimensión que hace referencia a los hechos concretos de violencia objetiva producidos o, lo que es lo mismo, la falta de seguridad y la percepción de inseguridad hace relación a la sensación de temor y que tiene que ver con el ámbito subjetivo de la construcción social del miedo generado por la violencia directa o indirecta. (Carrión M. Fernando, 2007, p.1).

Estos son dos factores que vienen desde tiempos inmemoriales y que preocupa a la ciudadanía día tras día. No se puede ser indiferente con esta problemática ya que nos afecta a todos por tratarse de un tema social, cualquier persona puede ser víctima de algún crimen o acto de violencia en cualquier lugar, sin embargo, es mucho más común que un acto de estos se realice al aire libre y aún más en horas de la noche, donde la iluminación escasea.

La mayoría de los delitos en las calles ocurren en la tarde y noche alrededor de las horas comunes de viaje de 5 a 8 pm (Jennifer L. Doleac y Nicholas J. Sanders, 2015), gracias al análisis en la criminalidad urbana en Colombia se da una certeza de que en estas horas es más recurrente los delitos como el hurto de vehículos o el hurto a personas (Ortega, D., Mejia, D., & Ortiz, K., 2015)

Una de las razones que lleva a los delincuentes a cometer delitos en horas de la tarde y noche es porque la luz del día otorga más visibilidad a la víctima y por ende es más fácil de identificar al delincuente (Jennifer L. Doleac y Nicholas J. Sanders, 2015)

Es importante acotar que los criminales generalmente no están preparados para realizar un delito, no tienen un plan, sino que en la mayoría de las ocasiones estos ocurren debido a que se generan oportunidades para el delincuente, como por ejemplo, encontrarse con una persona en un callejón oscuro.

Para reducir el crimen no solo se debe evaluar el sistema policial o judicial, sino que también se debe validar la planificación urbanística (ciudades, espacio público), diseño arquitectónico (edificios/calles), componentes de los edificios y diseño de productos industriales (Paul van Soomeren, 2007)

2.4.3 Mejor iluminación = Menos crimen

Gracias a un estudio realizado en el 2016 en Nueva York, Estados Unidos, un trabajo que duró cerca de 2 años y que buscaba validar la efectividad del alumbrado público en el control de la delincuencia y tomando como ejemplo las viviendas públicas donde se presentaban la mayoría de los crímenes violentos, se pudo identificar un cambio significativo en la delincuencia de la ciudad donde los crímenes se redujeron hasta un 36%. (Aaron Chalfin, Benjamín Hansen, Jason Lerner y Lucie Parker, 2019)

El estudio consistía en desplegar torres de iluminación temporales a los desarrollos de vivienda en toda la ciudad de Nueva York. Estas torres emiten aproximadamente 600.000 lúmenes, una medida de brillo, haciéndolos extraordinariamente luminosos. Las torres estaban equipadas con un temporizador automático que se enciende al atardecer y se apaga al amanecer. (Aaron Chalfin, Benjamín Hansen, Jason Lerner y Lucie Parker, 2019)

Así mismo en el texto *Reducing Crime Through Environmental Design: Evidence from a Randomized Experiment of Street Lighting in New York City* dice que de acuerdo con la encuesta realizada por la Oficina del alcalde de la Ciudad de Nueva York encontró que “solo el 21 por ciento de los residentes de viviendas públicas se sentían seguros caminando por su vecindario por la noche, en comparación con el 50 por ciento que se sentían seguros durante el día (Aaron Chalfin, Benjamín Hansen, Jason Lerner y Lucie Parker, 2019).

Esto tiene relación con lo informado inicialmente acerca de la percepción de inseguridad ya que así una persona no haya vivido un robo en la noche, debido a las experiencias familiares o sociales le generan esa sensación de inseguridad, como lo dice el texto *Percepción inseguridad ciudadana*. la percepción de inseguridad hace relación a la sensación de temor y que tiene que ver con el ámbito subjetivo de la construcción social del miedo generado por la violencia directa o indirecta y esta se trata de un imaginario complejo construido socialmente, que se caracteriza por existir antes de que se produzca un hecho de violencia (probabilidad de

ocurrencia), pero también después de ocurrido (por el temor de que pueda volver a suceder). (Carrión Mena, F., 2007).

Ese miedo generado indirectamente puede ser también ocasionado por elementos que no necesariamente tengan que ver con el acto violento, sino, por otros factores, por ejemplo, la oscuridad causada por la falta de iluminación de una calle o la presencia de elementos atípicos a causa de una ausencia en la recolección de basura

2.4.4 Normatividad

-En concordancia con lo establecido en el Artículo 5 del Decreto 2424 de 2006 y demás normatividad legal o reglamentaria sobre alumbrado público, los municipios y distritos deben elaborar un plan anual del servicio de alumbrado público que contemple entre otros la expansión del mismo, a nivel de factibilidad e ingeniería de detalle, armonizado con el plan de ordenamiento territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos, cumpliendo con las normas técnicas y de uso eficiente de energía que para tal efecto expida el Ministerio de Minas y Energía.

-Según el DECRETO 511 DE 2019 La Alcaldía Mayor de Bogotá establece qué tipo de amoblamiento sobre el espacio público no requiere de licencia de intervención y ocupación del espacio público.

En donde se observa que las luminarias no necesitan licencia de intervención, la mayoría de estos objetos (siete) hacen parte del alumbrado público de la ciudad y se observa el interés de la Alcaldía por implementar este tipo de elementos.

Lineamientos para el diseño de Iluminación de Parques

Perimetral	<p>Complementar la iluminación existente en las calles circundantes. Proyectar una imagen segura del parque acentuando su carácter e incentivando el uso. Ubicación: En andenes y bordes del Parque.</p>	
Interior	<p>Mejorar la visibilidad para facilitar la movilidad al interior del parque. Las luminarias pueden ser bajas para crear diferentes ambientes. Ubicación: En circulaciones interiores.</p>	
Permanencia	<p>Garantizar y promover el uso continuo del parque en condiciones adecuadas. Acentuar las áreas de actividad en horario nocturno. Ubicación: Áreas de actividad y lugares de permanencia.</p>	

Fuente: Cartilla de lineamientos para el Diseño de Parques

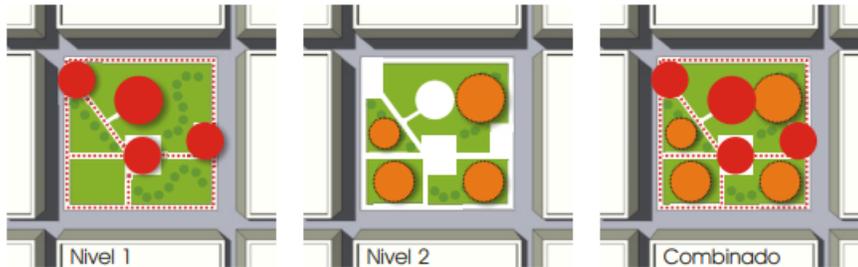
Figura 9. Clasificación de iluminación

Niveles de iluminación de Parques

Para desarrollar el sistema se plantea una jerarquía de iluminación en dos niveles básicos que diferencian los espacios de acuerdo con el uso y tipo de actividad desarrollada:

Nivel 1: Áreas de actividad y circulaciones principales de tal forma que se convierten en el foco principal de la actividad peatonal en las noches.

Nivel 2: Áreas que no necesariamente requieren iluminación en horario nocturno, porque se encuentran libres de equipamientos o no implican actividad continua por lo que se pueden iluminar con menor intensidad.



De esta manera los niveles de iluminación pueden entenderse como la oportunidad de caracterizar los diferentes espacios de acuerdo a su uso, e imprimir carácter de acuerdo a la intención en el diseño arquitectónico.

Fuente: Cartilla de lineamientos para el Diseño de Parques

Figura 9. Niveles de iluminación

Niveles de luminancia establecidos por el RETILAP

Clasificación	Clase de iluminación	Iluminancia promedio (luxes)	Uniformidad general $U_0 \geq \%$
Canchas múltiples recreativas	C0	50	40
Plazas y plazoletas	C1	30	33
Pasos peatonales subterráneos	C1	30	33
Puentes peatonales	C2	20	33
Zonas peatonales bajas y aledañas a puentes peatonales y vehiculares	C2	20	33
Andenes, senderos, paseos y alamedas peatonales en parques	C3	15	33
Ciclo-rutas en parques	C2	20	40
Ciclo-rutas, senderos, paseos, alamedas y demás áreas peatonales adyacentes a rondas de ríos, quebradas, humedales, canales y demás áreas distantes de vías vehiculares iluminadas u otro tipo de áreas iluminadas	C4	10	40

Fuente: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP - 2010

Figura 9. Niveles de iluminación en Alumbrado Público

2.4.5 Contexto

Caso de estudio:

Si bien el proyecto está enfocado en el desarrollo de un sistema y dispositivo de iluminación adaptable a los diferentes parques y senderos peatonales de la ciudad de Bogotá, esta propuesta de sistema de iluminación operará como piloto en el parque **Veraguas Central** situado entre la calle 5c y la calle 4, a la altura de las carreras 32a y 31b. Debido a su amplitud tiene diferentes espacios a iluminar como lo son las áreas verdes, zonas de actividad, circulación y sus perímetros.

Localización: Bogotá, localidad Puente Aranda, barrio Comuneros, Parque Veraguas Central.

Tiempo: Horas entre las 6pm hasta las 6am.

Actividad: Caminar, actividades lúdicas, actividades deportivas al aire libre y pasear las mascotas.

Espacio: Espacio abierto, no cuenta con privacidad, mala iluminación de espacio público de noche.

Zonas: El parque Veraguas Central, de acuerdo con la cartilla de lineamientos de parques cuenta con zonas de Actividad, Transición, Control, Permanencia y Circulación, sin embargo, por su mala iluminación este proyecto se enfocará en la iluminación de las siguientes zonas:

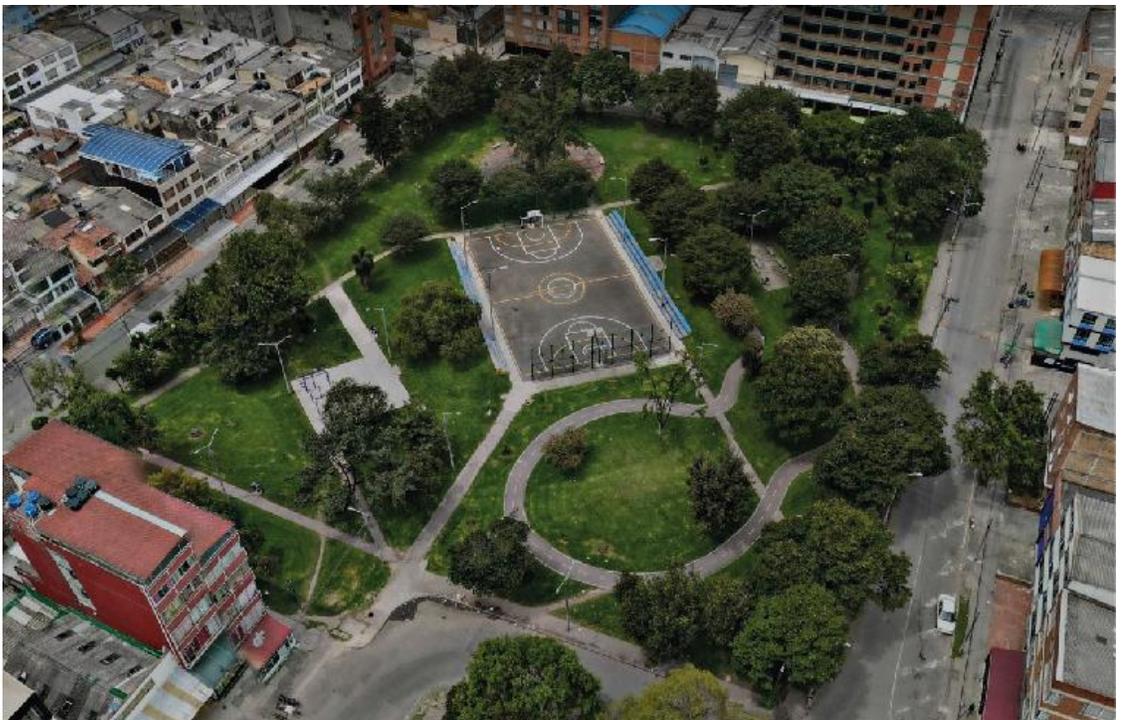
-Zonas de permanencia

-Zonas de circulación



Fuente: Cristian Revelo - Google Maps - 2021

Figura 9. Parque Veraguas Central



Fuente: Cristian Revelo - Google Maps - 2021

Figura 9. Parque Veraguas Central

3. Objetivos

3.1 Objetivo General:

Desarrollar un sistema de iluminación que mitigue la percepción de inseguridad en horas nocturnas y de madrugada para parques y zonas peatonales de Bogotá, con el fin de promover y mejorar la interacción social en un espacio público.

3.2 Objetivo(s) Específico(s):

-Caracterizar los contextos de intervención a la luz de la percepción de seguridad, así como sus necesidades de iluminación.

-Desarrollar una luminaria que se pueda adaptar a los diferentes contextos de intervención.

-Configurar el sistema de luminarias atendiendo a las necesidades de instalación, mantenimiento y conservación.

4. Límites y Alcances

4.1 Límites

- El sistema solo es para parques y zonas peatonales
- El sistema solo estará enfocado en iluminar las zonas de circulación y zonas de permanencia del parque
- Una parte del sistema de iluminación se prototipará en escala real, la otra parte se prototipará en una escala reducida o se presentará en digital.
- El prototipo no se realizará con el material final de la propuesta.

4.2 Alcances

- El desarrollo del proyecto tomará como caso de estudio un parque piloto, sin embargo, podrá ser usado en cualquier otro espacio público.
- El sistema de iluminación será un sistema replicable que se podrá adaptar a diferentes entornos a través de su modularidad.
- Desarrollo de un módulo funcional del sistema de iluminación a escala real.

5. Metodología

Teniendo en cuenta que este es un proyecto para el desarrollo de producto que se vale de algunas referencias del diseño de iluminación, se consideraron 4 cuatro fases para el desarrollo del mismo, una vez definido el lugar piloto, se dio inicio la primera fase, la cual consiste en el análisis del contexto a través del método “recorrido en el sitio” que permite la

comprensión del espacio público que se va a iluminar través de la observación, identificando los actores sociales que componen el espacio, el tipo de actividades se desarrollan en el lugar y los elementos del entorno, la segunda fase consiste en el análisis técnico, donde se define el tipo de luz que se va a utilizar y los componentes eléctricos y tecnológicos, posteriormente se desarrolla la fase 3, consistente en definir el tipo de luminaria a desarrollar y configurar, por último la fase 4 consiste en la iteración, fase en la que se realiza la validación y comprobación de las tres fases anteriores durante la ejecución del proyecto.

También se consideró el Plan Maestro de Alumbrado Urbano del texto *Urban Lighting for People-Evidence-Based Lighting Design for the Built Environment by Navaz Davoudian*, una muy buena herramienta que ayuda con el desarrollo del proyecto en una parte creativa y otra técnica, el plan busca la creación de un entorno urbano completo visualmente atractivo después de la puesta del sol, con cada espacio distintivo diseñado por separado que tenga su propia calidad y atmósfera identificables. Su objetivo práctico es guiar el desarrollo de la iluminación artificial y organizar la visión nocturna coordinada del entorno urbano construido.

Categoría	Acercamiento
Investigación de fondo	<p style="margin-left: 20px;">Análisis del sitio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documentación fotográfica de la experiencia en el sitio de día y de noche (Legibilidad, atmósfera), etc - Documentación fotográfica de los equipos de iluminación existentes - Medición de iluminación existente y niveles de luminancia - Identificación de patrones de actividad nocturna para residentes, visitantes y turistas - Identificación de elementos claves existentes del espacio (puertas de entrada de la ciudad, límites y puentes, vistas y panoramas, panoramas/horizontes, lugares de encuentro, puntos de referencia, rutas)
Diseño Cualitativo	<p style="margin-left: 20px;">Parte Creativa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ideas clave iniciales - Diseño conceptual - Propuestas de enfoque de iluminación en todo el sitio para: rutas peatones, ciclistas y vehículos, edificios y estructuras, plazas y lugares de reunión, paisaje (duro y suave) - Diseño de familia de luminarias utilizadas en todo el sitio, la mejora de la iluminación existente adyacente al sitio, construcción e iluminación de seguridad, etc.) <p style="margin-left: 20px;">Parte Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir la propuesta de la familia de luminarias que se utilizará en todo el sitio - Definir la técnica de iluminación en función de la dirección de la fuente de luz - Definir la técnica de iluminación basada en la integración de equipos de iluminación - Definir tipos de fuentes de luz en función de su tecnología - Definición de tipos de luminarias y sus accesorios - Definición de criterios técnicos basados en normas y reglamentos de iluminación en el país específico: iluminación horizontal y vertical, luminancia (brillo), uniformidad, temperatura de color, reproducción cromática, deslumbramiento, ubicación del equipo, disposición y altura del equipo, mantenimiento (reemplazo y limpieza)

Tabla 2. Plan Maestro de Alumbrado Urbano (ULM) modificado

6. Requerimientos y Determinantes

6.1 Requerimientos

- Debe evitar el uso de cables de energía visibles
- Los materiales deben demandar muy poco la actividad de mantenimiento (resistencia)
- -Los componentes tecnológicos deben demandar muy poco la actividad de mantenimiento (resistencia)
- Debe otorgar facilidad para reemplazar las piezas dañadas
- Debe tener una larga vida útil
- Su instalación no debe ser compleja
- Materiales resistentes a la intemperie
- Debe proyectar iluminación directa
- Debe adaptarse a los diferentes entornos
- Los métodos de ensamble deben ser de fácil uso

6.2 Determinantes

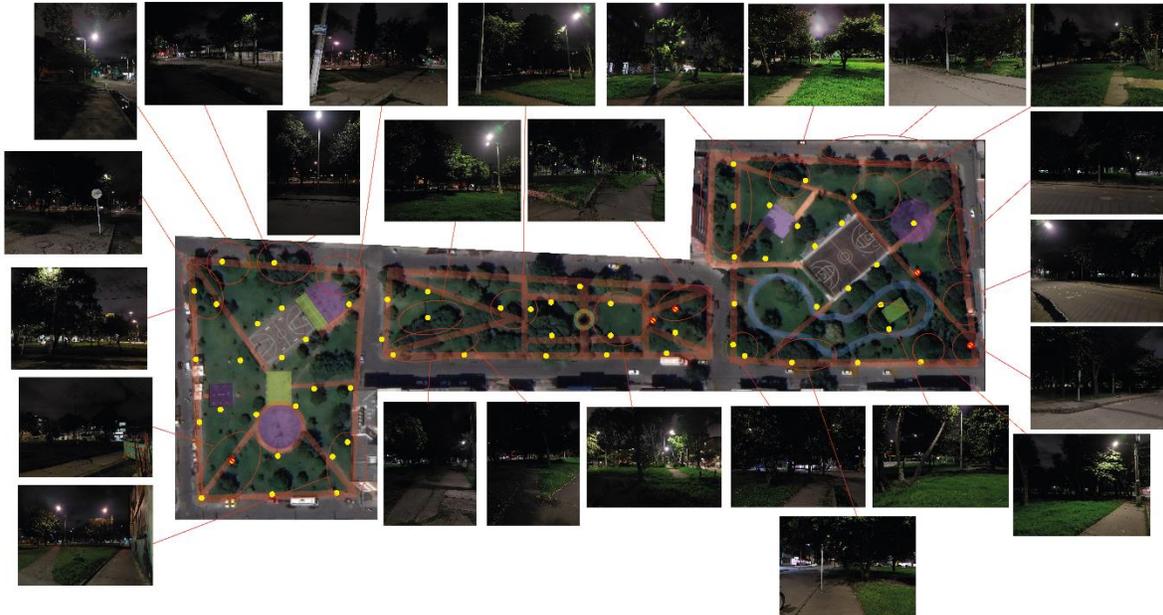
Bombillas

- Debe ser IP65 en su grado de hermeticidad.
- Índice de reproducción cromática de 80 o más
- Debe tener muy buenos disipadores de calor
- No debe exceder los límites de iluminación

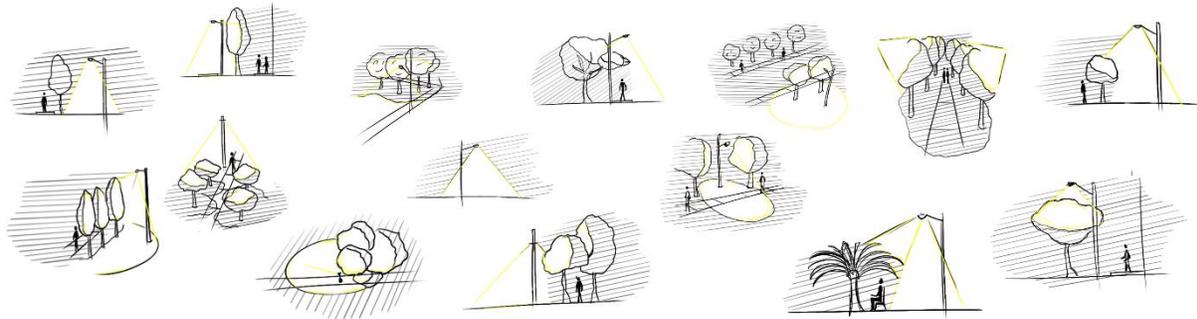
7. Desarrollo de la propuesta

Análisis del contexto

Para el desarrollo del proyecto se considera primordial esta actividad, ya que se debe entender el contexto a iluminar a profundidad, para entender y definir como la luz va a entrar en contacto con el espacio, por lo cual en una fase inicial se realizó una documentación del contexto definido a través de un registro fotográfico, identificando la organización espacial del parque, sus elementos, sus zonas, sus actividades, sus dispositivos de iluminación y la distribución de estos en planta.



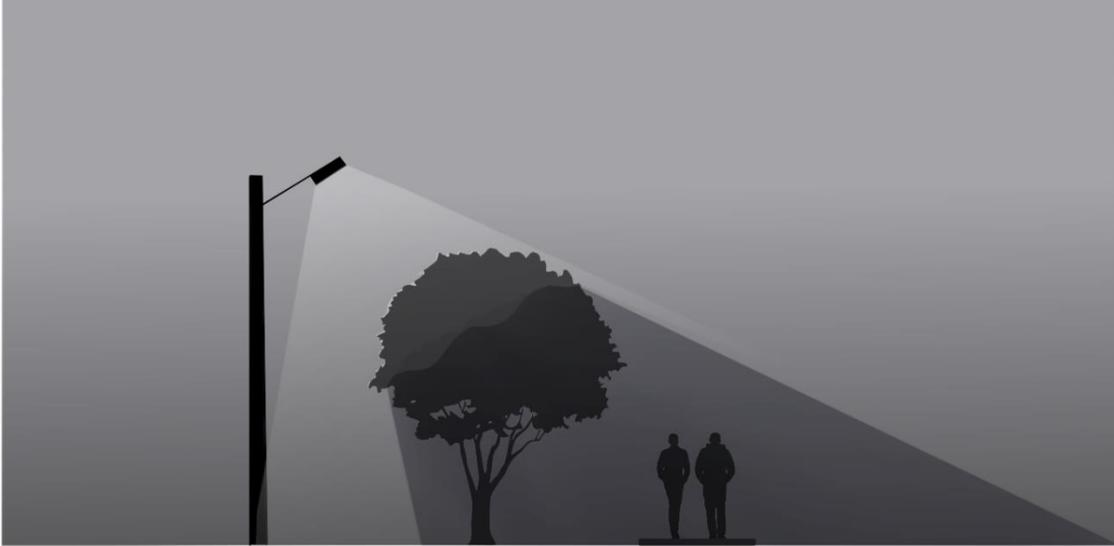
Posteriormente se realiza un análisis de los problemas críticos con respecto a la falta de iluminación del lugar y se realizan bocetos sintetizando las diferentes problemáticas.



De este análisis se definen 3 escenarios de iluminación que permitirán solucionar los puntos críticos de iluminación del contexto analizado:

-Escenario 1: Circulación (Escenario principal)

Es un espacio destinado para la circulación dentro del parque que conecta las actividades y elementos de este, se busca solucionar los problemas de iluminación al iluminar los senderos peatonales y sus alrededores



Escenario 1

-Escenario 2: Contemplación (Escenario complementario)

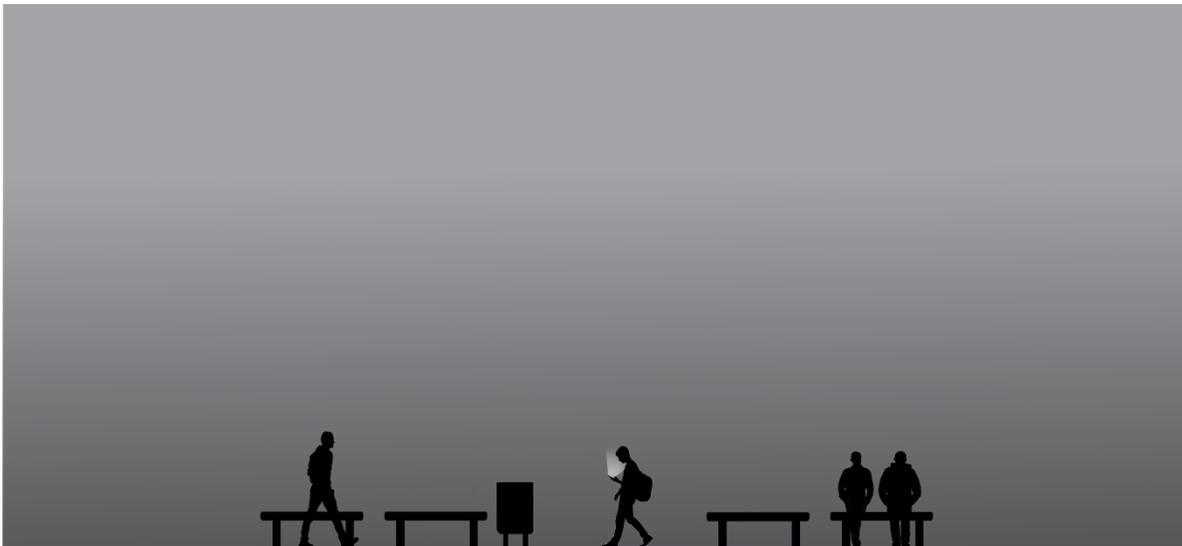
Es un espacio de zonas de actividad de ocio, por lo general es un espacio con zonas verdes, se busca iluminar las copas de los árboles que brinden un momento de contemplación o la parte lateral.



Escenario 2

-Escenario 3: Permanencia (Escenario complementario)

Es un espacio donde no se desarrollan actividades lúdicas, pero sirven para tomar descansos o generar una interacción social. Se busca generar una iluminación en este contexto que genere cosas en el suelo para dar un juego de luz hay sillas en un espacio abierto



Escenario 3

7.2 Concepto

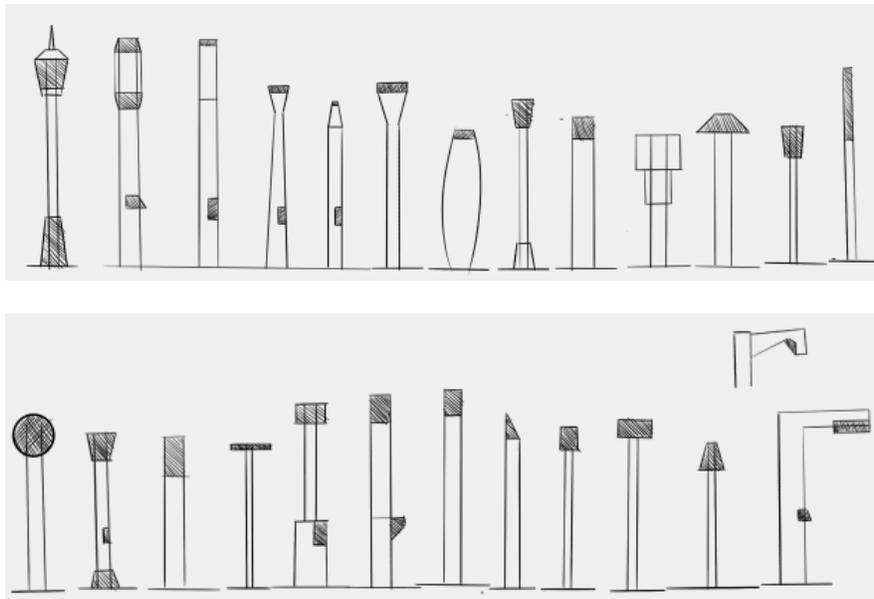
El diseño de este sistema de iluminación se desarrolla bajo el concepto de “sostener” e “iluminar” tomando como base los 3 escenarios definidos en el análisis del parque piloto, donde se presenta la posibilidad de solucionar los problemas de iluminación particular de cada espacio.

Formal y funcional:

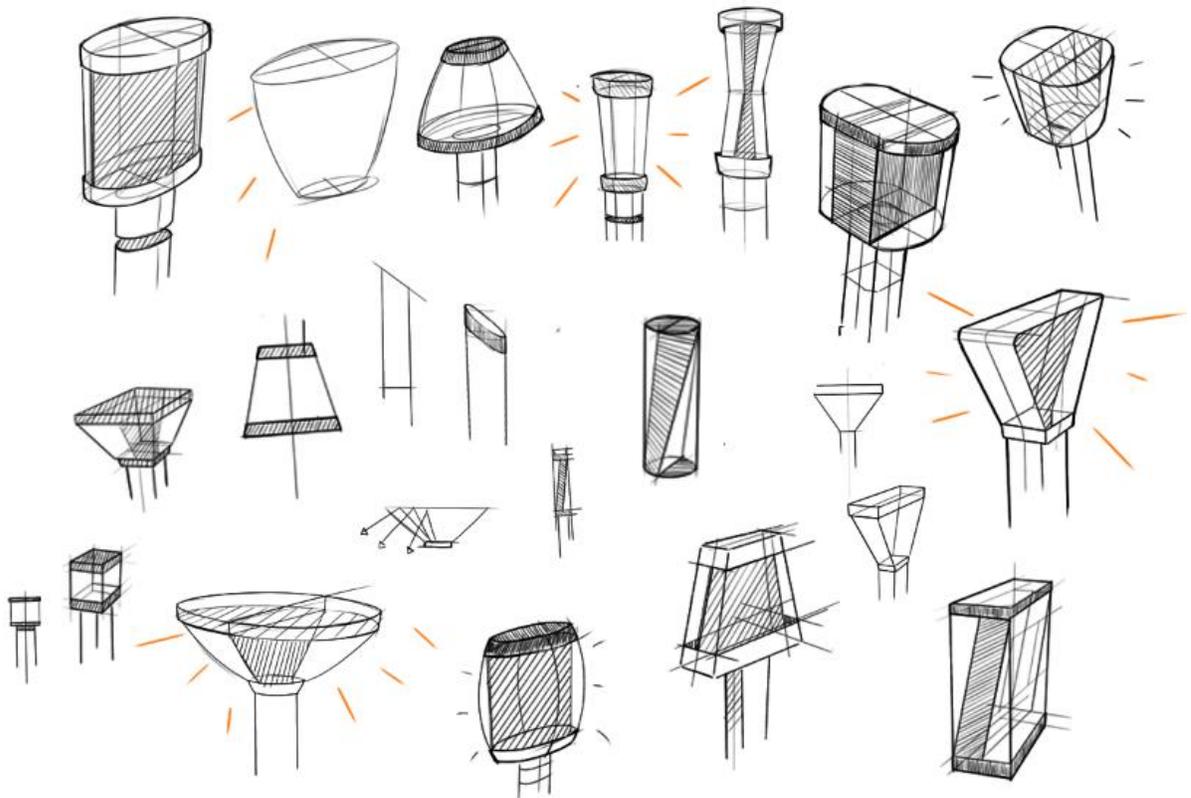
La propuesta formal del diseño se desarrolla inicialmente contemplando el escenario principal que es el escenario de circulación, el cual posteriormente trasladará a los escenarios complementarios su esencia formal.

Fase1. Exploración inicial

A partir del concepto se define el “sostener” como elementos verticales, los cuales soportan o contienen un elemento que genera luz, donde las primeras aproximaciones dan cuenta de tomar este elemento de sostén vertical y el “iluminar” como una figura o cuerpo de revolución que sería el que emitiría una iluminación general del entorno.



Tomando como referente un arquetipo de luminaria se desarrollan varias estructuras básicas que permiten realizar una amplia exploración formal.



Conclusiones:

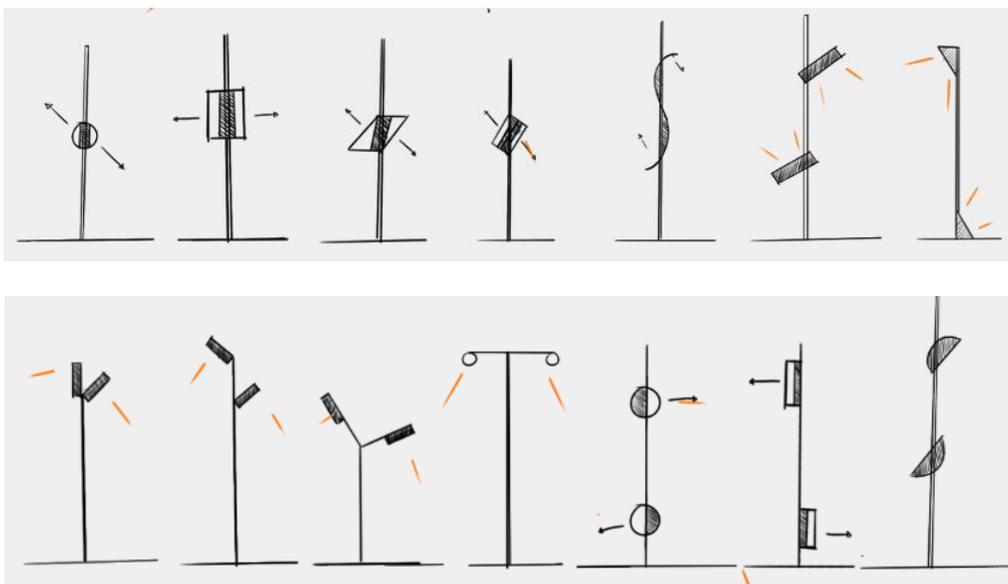
-El definir un solo cuerpo revolución que genere una iluminación general no soluciona del todo la iluminación de los escenarios.

-Esta iluminación general que emita un elemento a la altura de 2 metros puede generar deslumbramiento

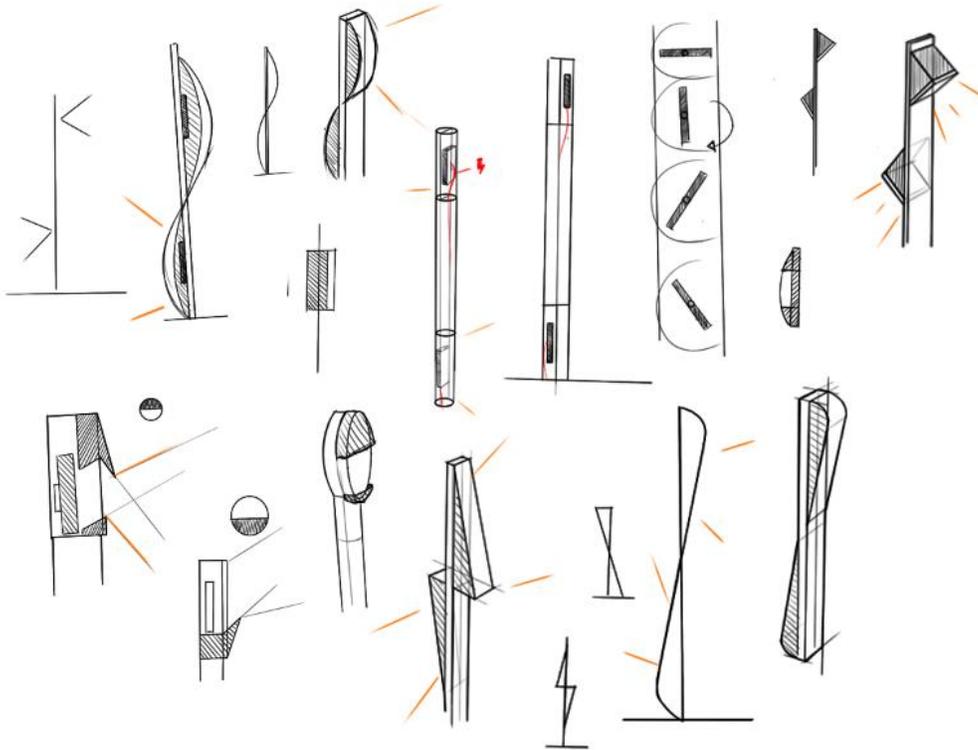
-El elemento no podrá adaptarse a los diferentes escenarios por la imposibilidad de graduar su altura y la dirección de luz.

Fase 2: Escenario 1:

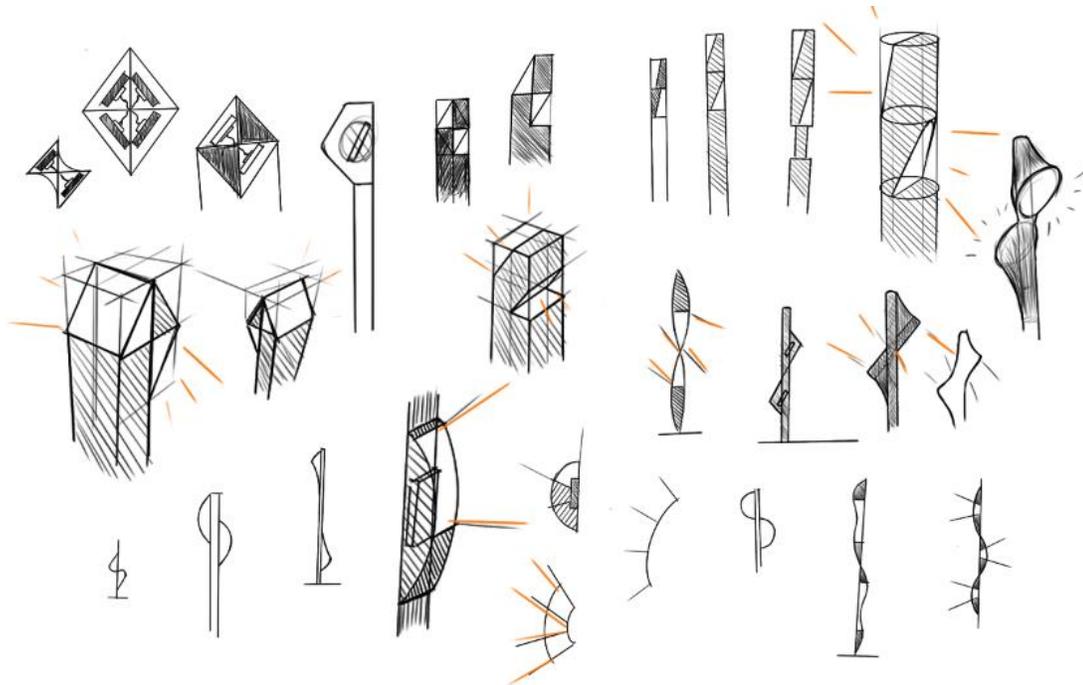
Debido a que la iluminación general no soluciona correctamente el problema, se decidió fracturar esa iluminación general y ubicarla modularmente dependiendo el lugar que necesitemos particularmente iluminar, se define la dirección de la luz y a partir de la fractura del cuerpo de revolución se obtienen estos resultados donde nos va a proveer iluminación directa dependiendo la altura de la luminaria al camino, a los árboles o a las dos al tiempo.



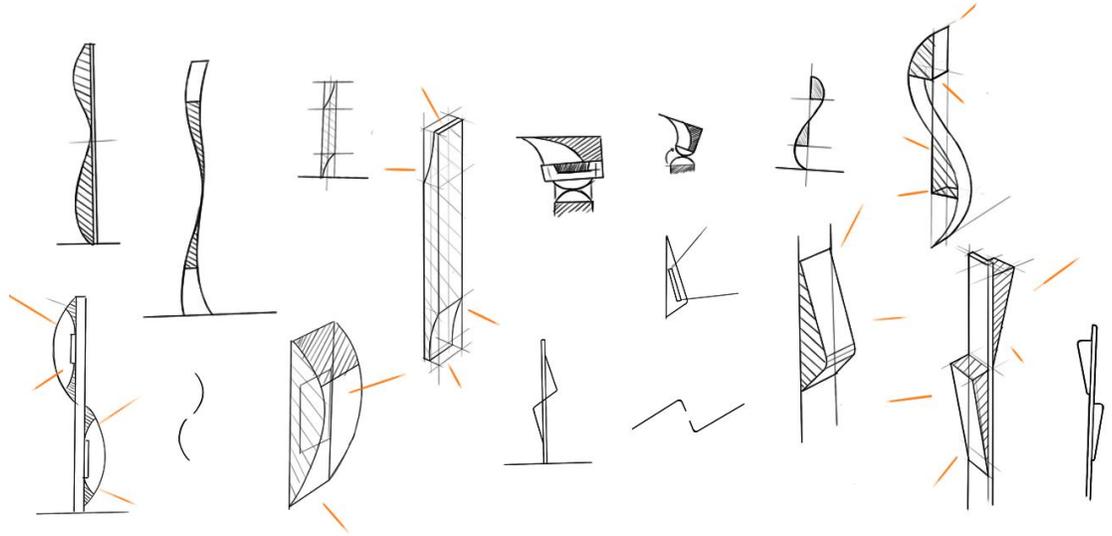
Se desarrolla otro proceso de estructuras básicas atendiendo a la necesidad de fracturar la iluminación general.



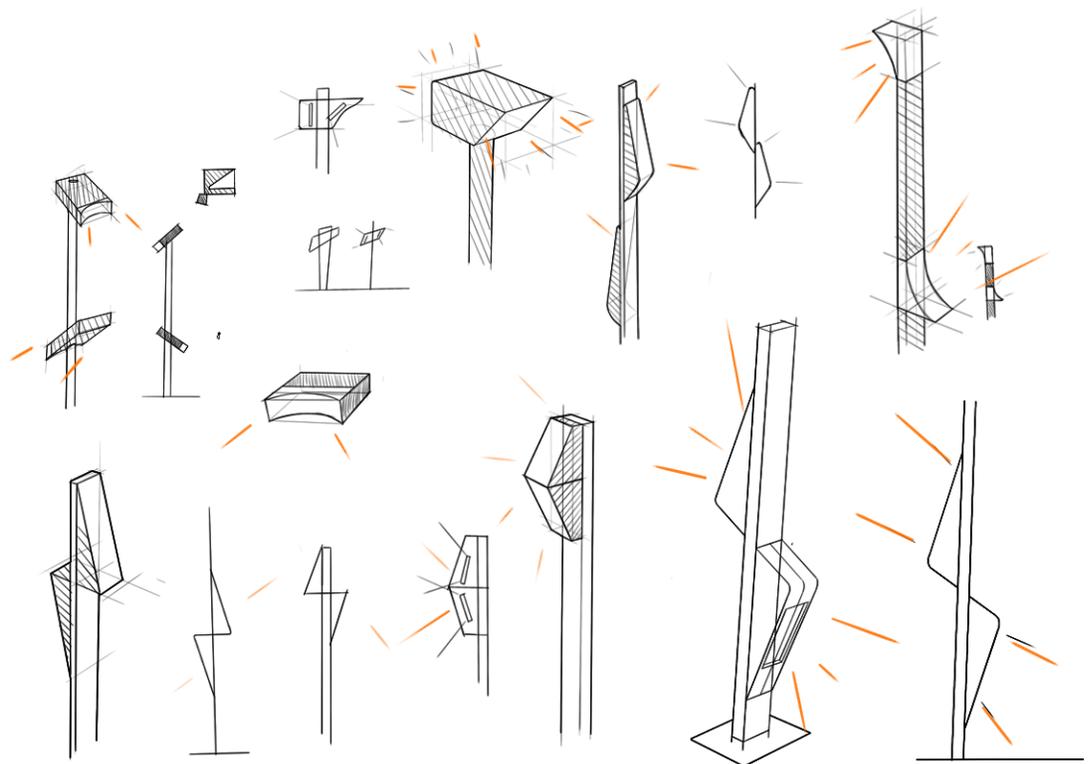
Los diseños propuestos consisten inicialmente en una iluminación directa hacia el suelo con una altura de un metro aprox. con el fin de no generar deslumbramiento en las personas que transitan por los senderos peatonales, esta medida permitirá que la luminaria pueda situarse debajo de árboles donde la luz generalmente es escasa, igualmente se considera una iluminación alterna que permita mejorar la visibilidad del espacio alrededor del sendero peatonal, que por lo general se compone de árboles.



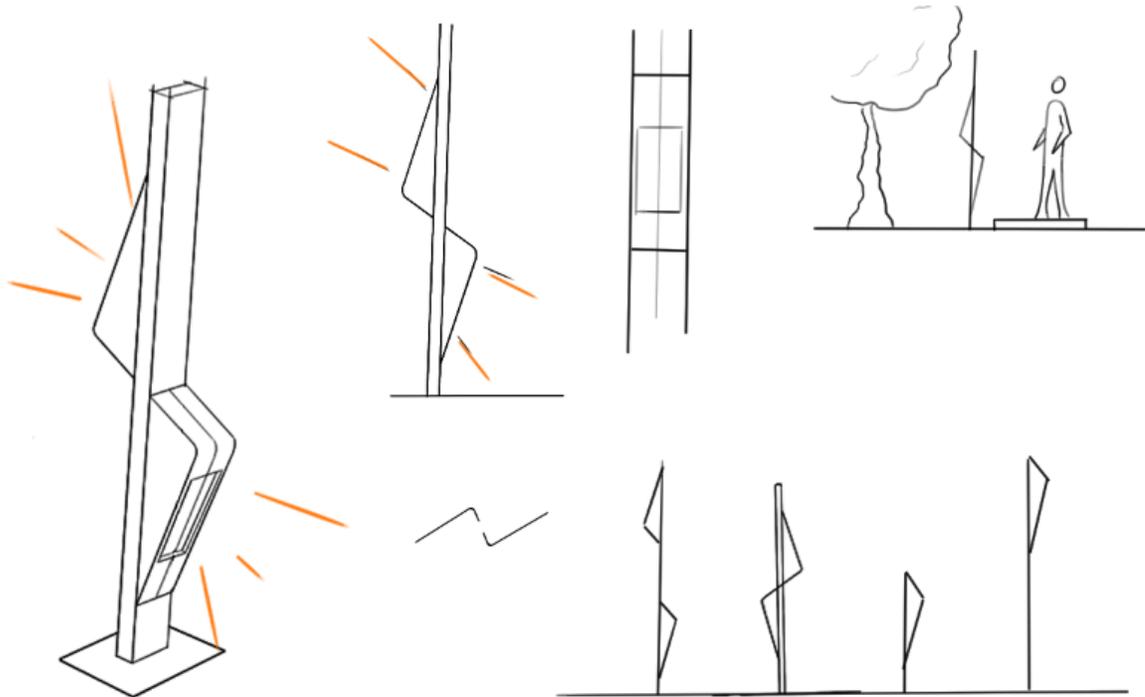
Para la construcción formal de esta segunda fase de exploración, se utiliza como referente el libro de Diseño Sistemático de productos industriales para desarrollar estructuras básicas y estructuras cuantificable a través de las funciones del objeto (sostener e iluminar) para definir estructuralmente la composición del dispositivo, del texto de la Gestal del objeto de Joao Gomes se utilizan las técnicas visuales: simplicidad, minimalidad y coherencia con el fin de evitar incluir elementos superfluos e intentar hacerlo lo más funcional posible. También se utilizan los conceptos de armonía y equilibrio de este libro para no perder de vista la proporción del objeto, por último apoyando el concepto de armonía y equilibrio en búsqueda de la proporción, se define una forma simple para el panel de luz de la luminaria que emitirá una luz directa hacia el suelo y se genera una simetría en rotación permitiendo que el panel de luz ilumine hacia los árboles.



Estos conceptos de inspiración fueron definidos con el fin de crear un espacio tranquilo a través de la experiencia lumínica, que diera la sensación de un lugar habitable para las personas en horas de la noche y que no fuera un diseño intrusivo, por el contrario, se busca una simplicidad en su forma.



Como resultado se define un gesto simple y elegante que sirvió como ADN para dar forma a los elementos que componen sistema de iluminación y solucionan correctamente la iluminación del escenario 1.



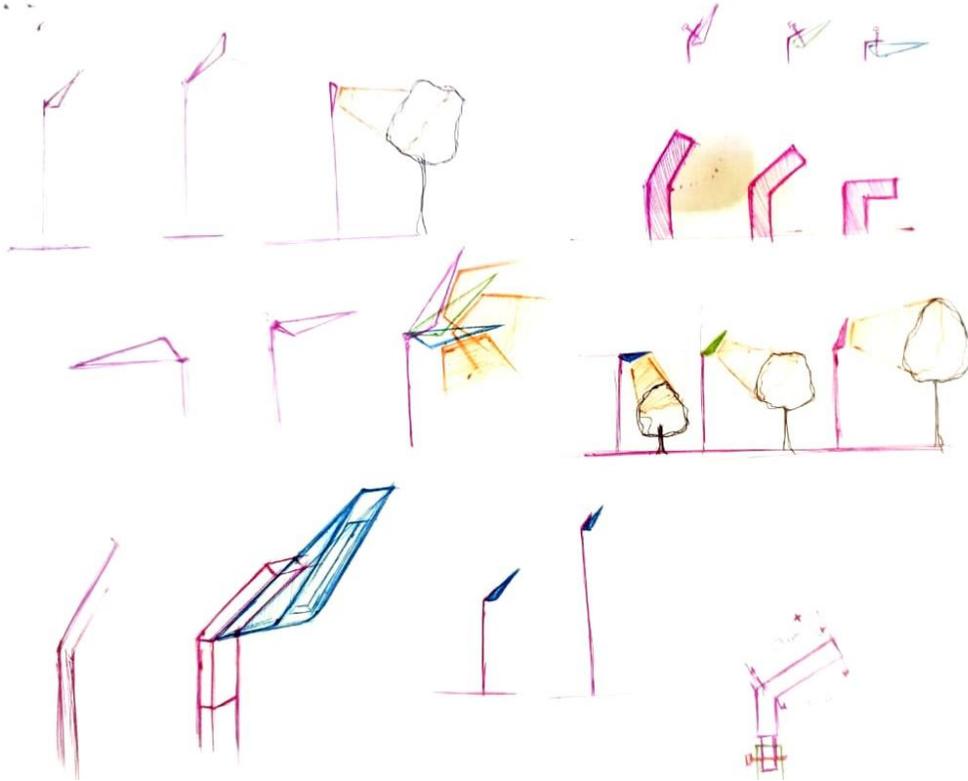
Conclusiones: Al definir un tipo de iluminación directa se soluciona el problema de deslumbramiento en los elementos del sistema que estarán a una altura inferior a los 2m de altura.

-La modularidad del panel de luz permite su usabilidad correcta en todos los escenarios contemplados en este proyecto.

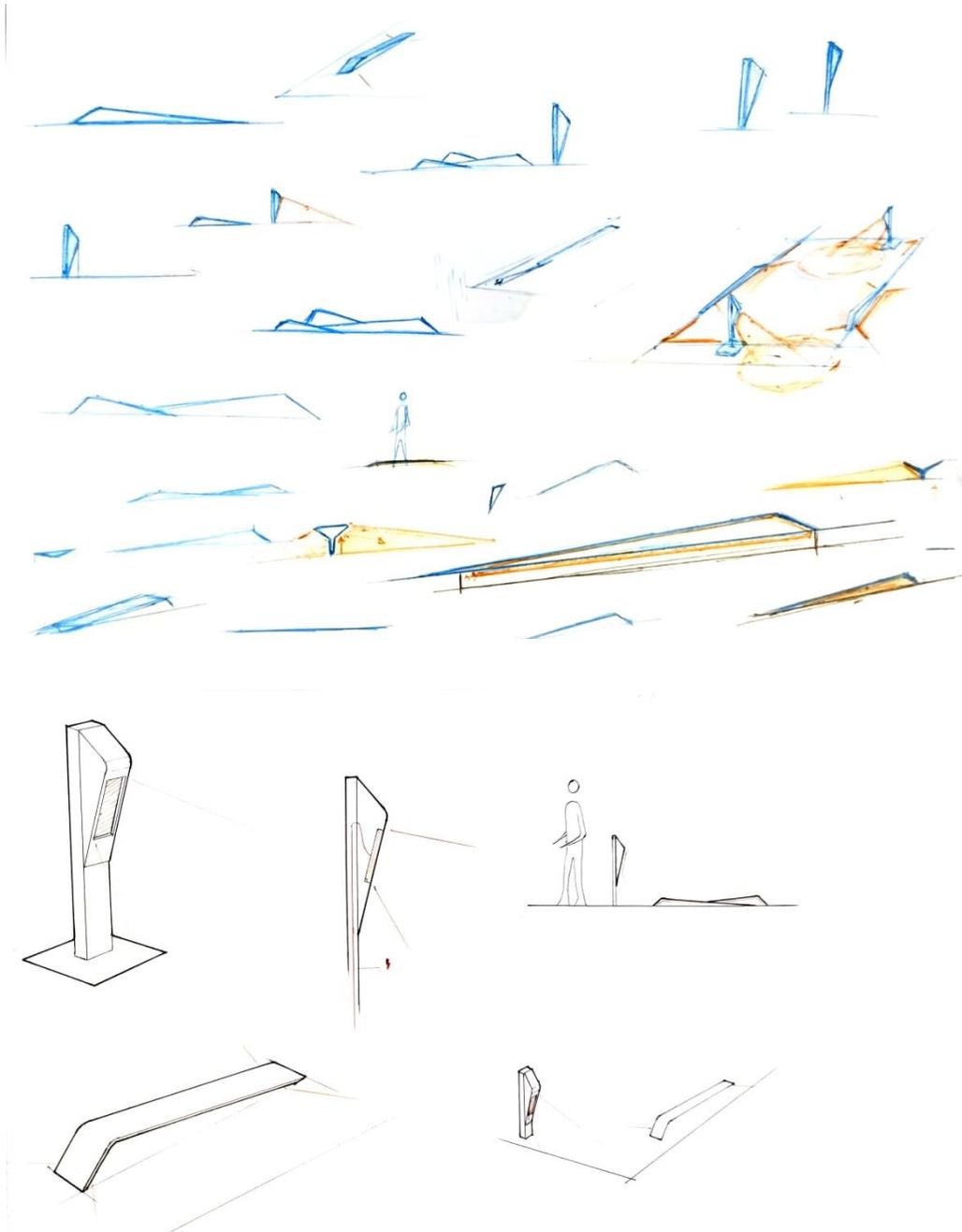
Fase 3. Escenario 2 y 3, Modularidad:

Una vez definido el escenario principal de circulación se procede a desarrollar las propuestas

de modularidad en cuanto a los paneles de iluminación y los soportes para los escenarios complementarios (permanencia y contemplación)



El escenario 3 busca generar un juego de luces en el suelo, por lo que se desarrollan propuestas que tengan una iluminación directa muy cercana al suelo.

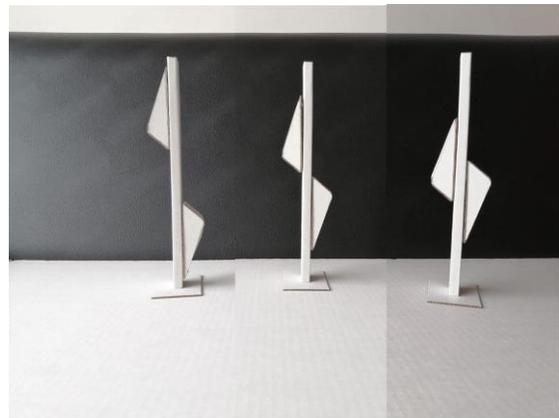
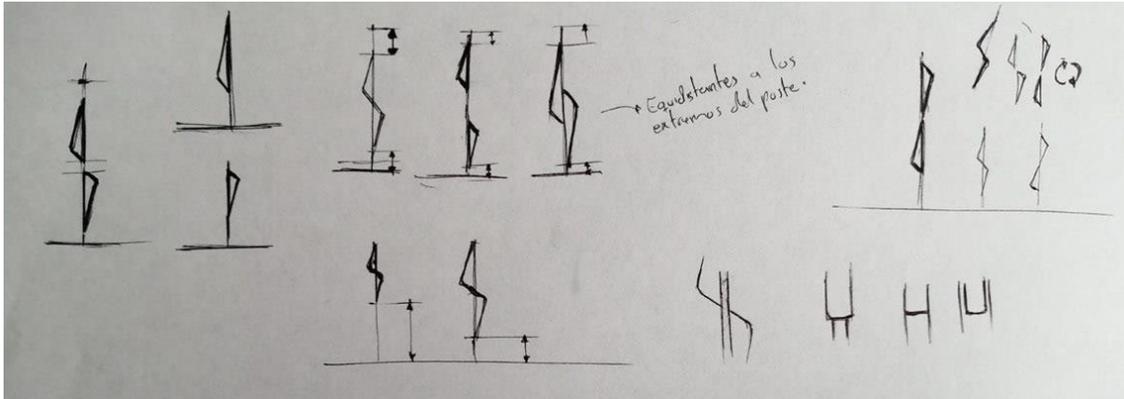


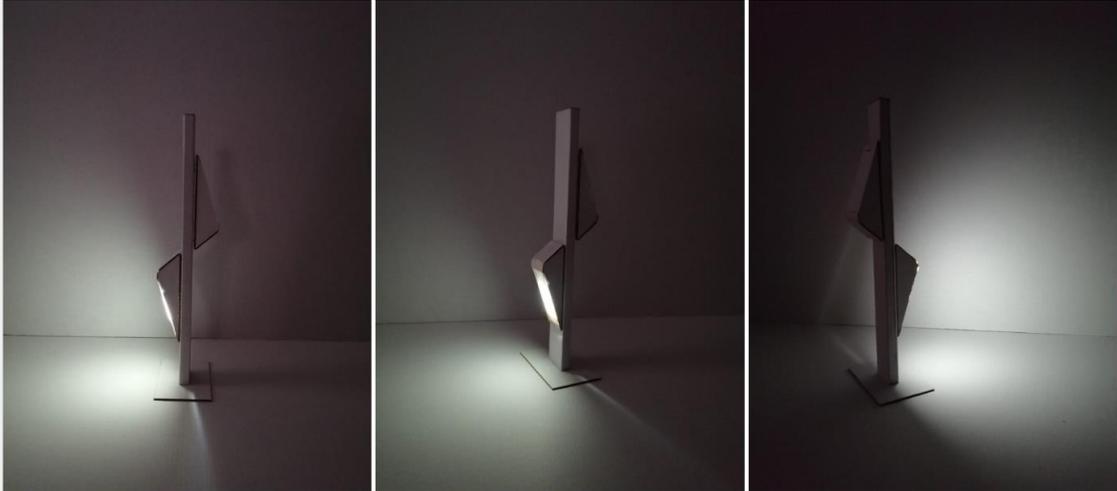
Conclusiones fase 3: El poste modular da la posibilidad de adaptar la iluminación a los entornos.

-Al poder modular el panel de luz se genera una armonía visual en el sistema de iluminación

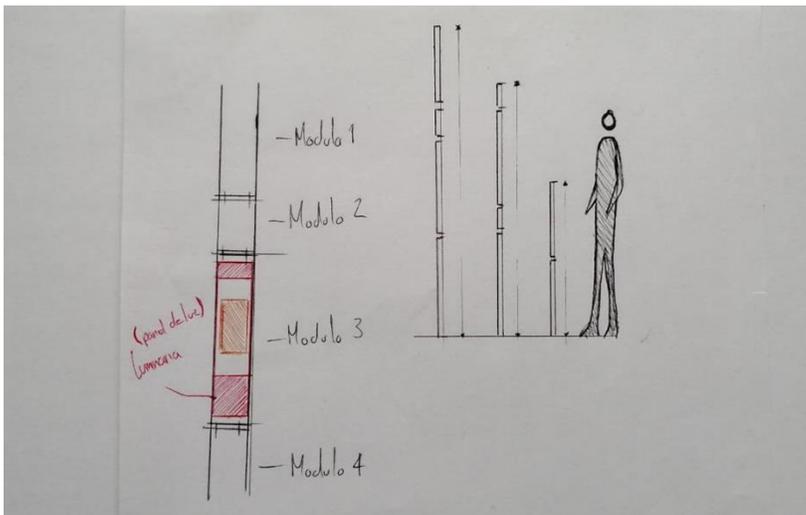
Fase 4. Exploración Tridimensional

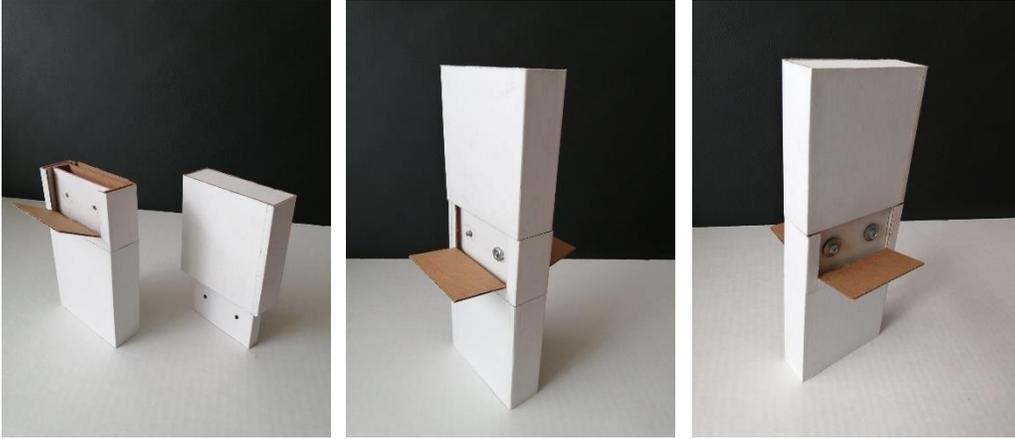
Se realizó una variación de posición de los paneles en el escenario # 1 con el fin de validar la modularidad de los paneles de luz, también se hace un prototipo de la luminaria más pequeña de 90 cm para el escenario de contemplación.



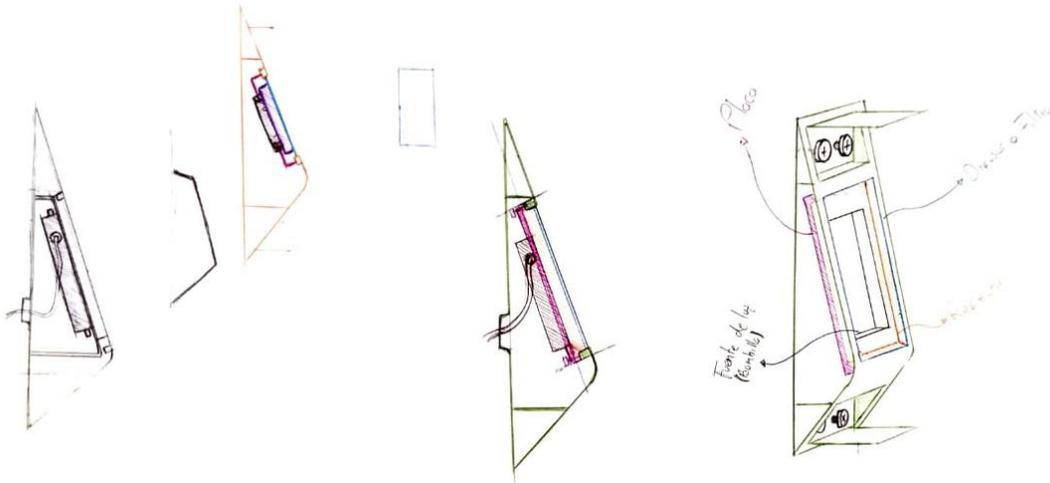


Se desarrolla la propuesta de un poste modular, al cual se le pueden agregar paneles de ciertos tamaños definidos para adecuar a diferentes alturas, este mismo sistema de anclaje aplicará para fijar los paneles de luz al poste





Se define la parte interior del panel de luz y el sistema de fijación, se define una placa (color rosado) que sujetara la Bombilla(reflector), el Reflector y el Difusor o Filtro





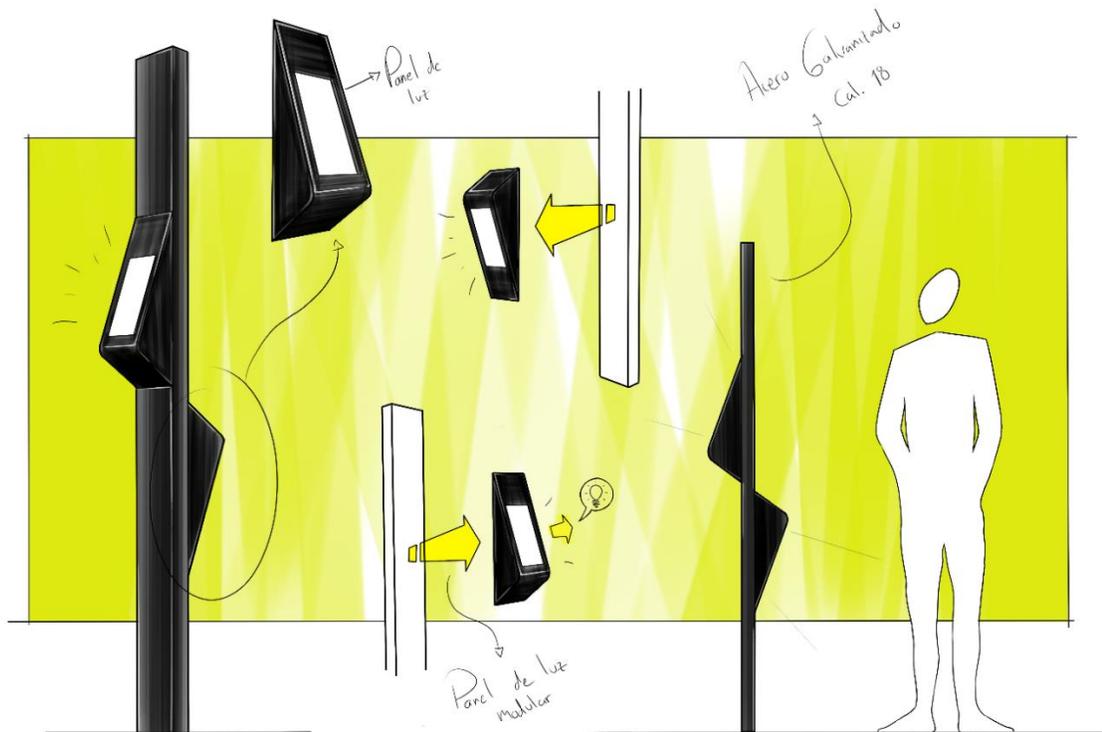
Se realiza un prototipo a escala real del panel de luz, teniendo en cuenta sus sistemas de anclajes y su interior.



8. Propuesta Final



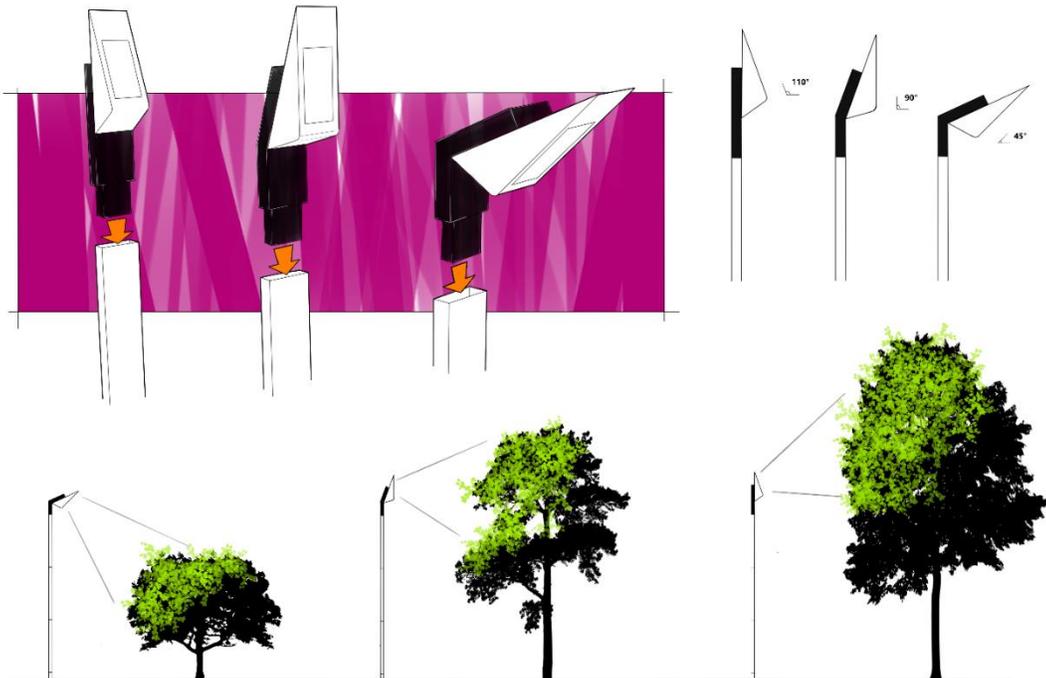
Escenario 1 (Transición)





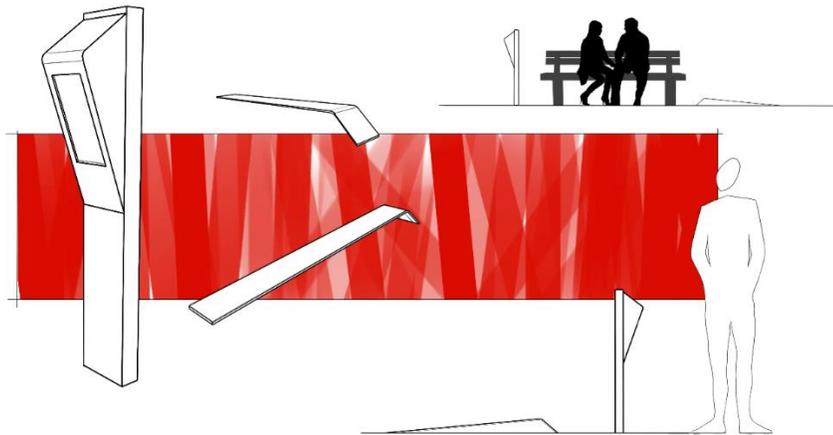
Escenario 2 (Contemplación)

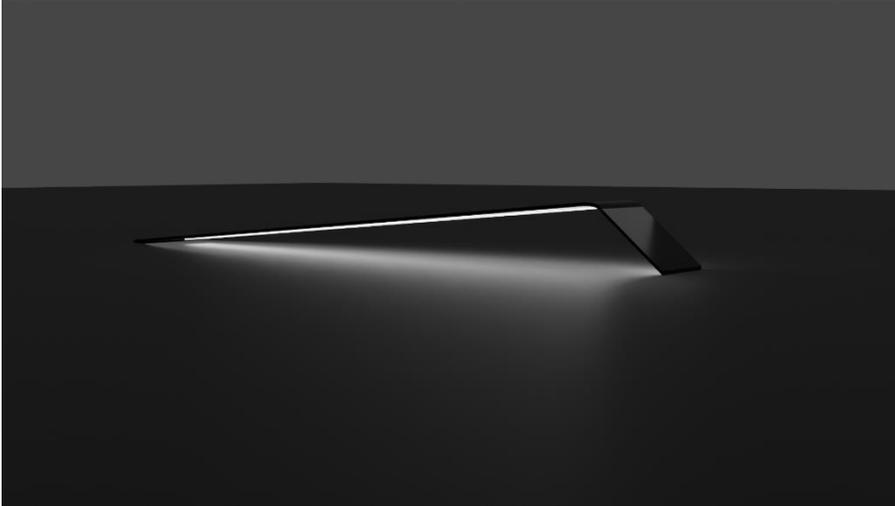
Los ángulos de apertura de luz en este escenario son de 110° para el remate 1, 90° para el remate 2 y 45° para el remate 3





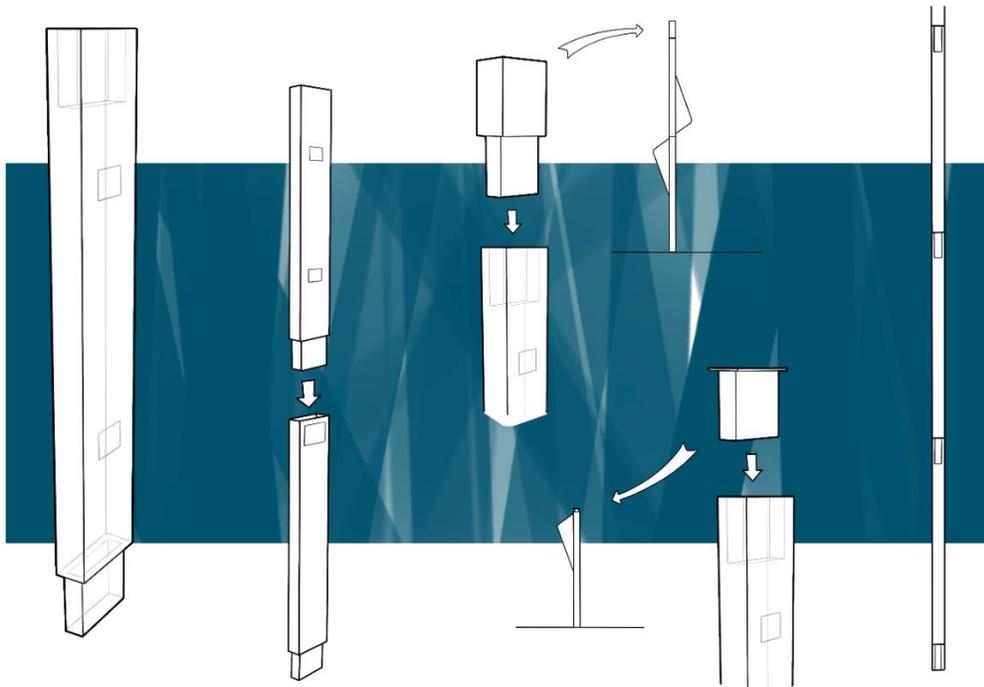
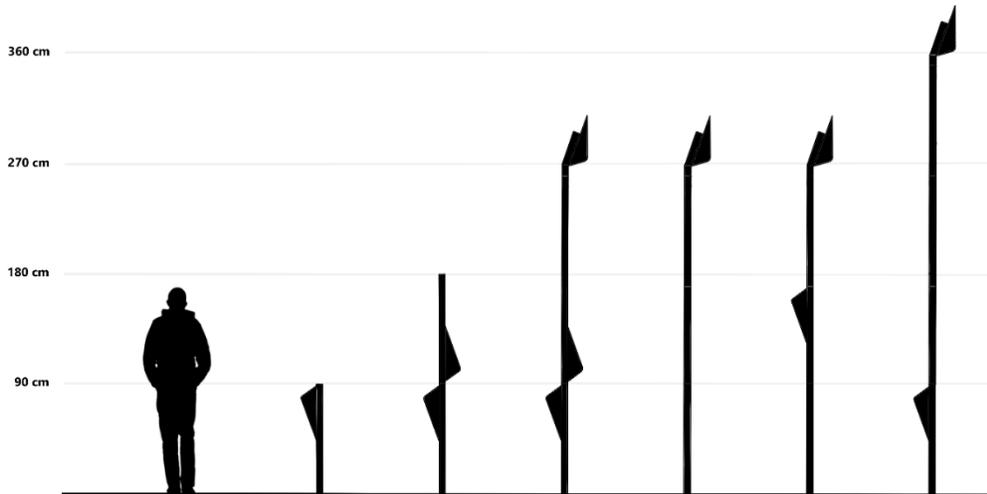
Escenario 3 (Permanencia)





Postes y Modularidad

El sistema de iluminación permite varias posibilidades para iluminar los contextos, desde una luminaria de 90cm (panel de luz que permite anclarse a un soporte modular) hasta los 360 cm para el escenario de contemplación.





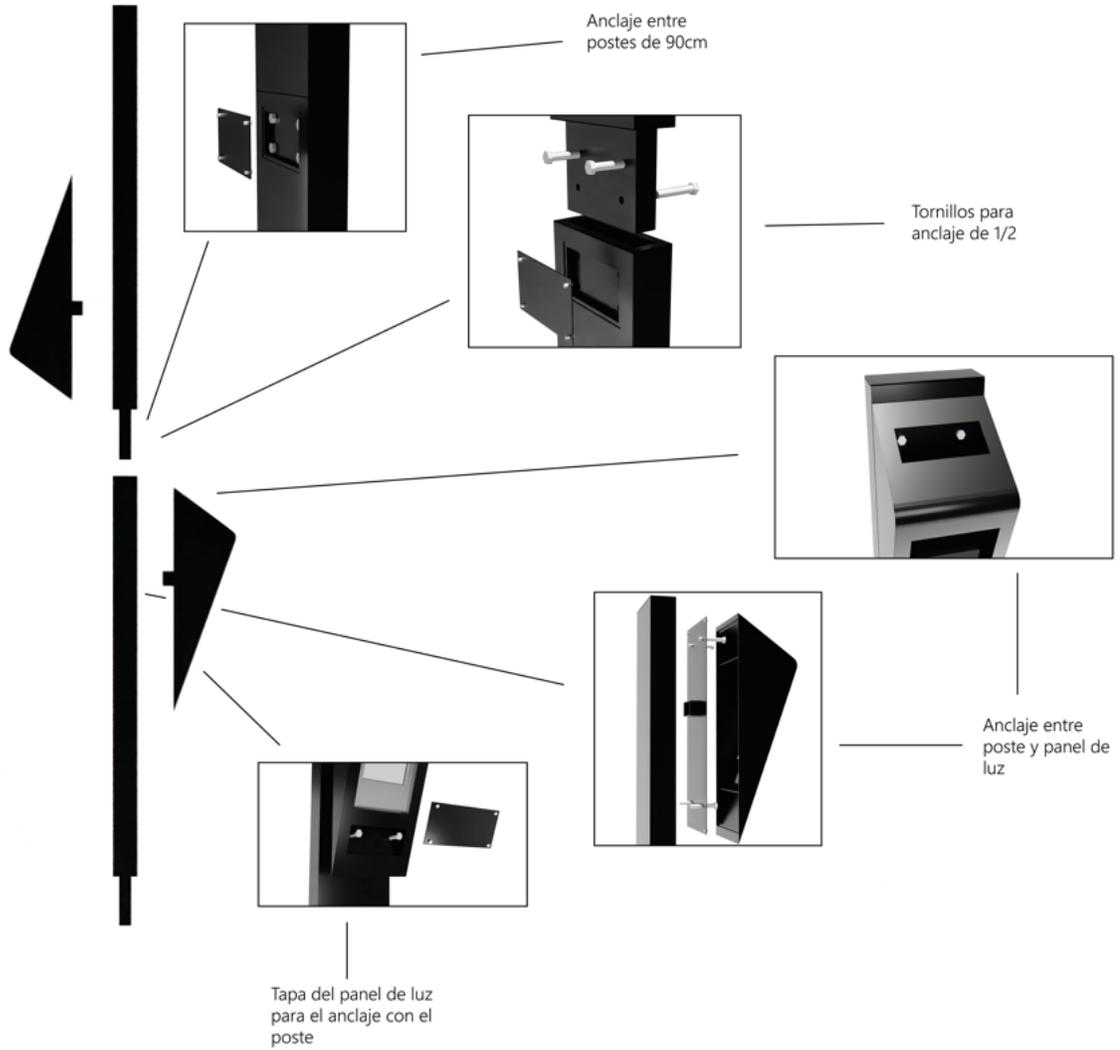
Detalles y Anclajes



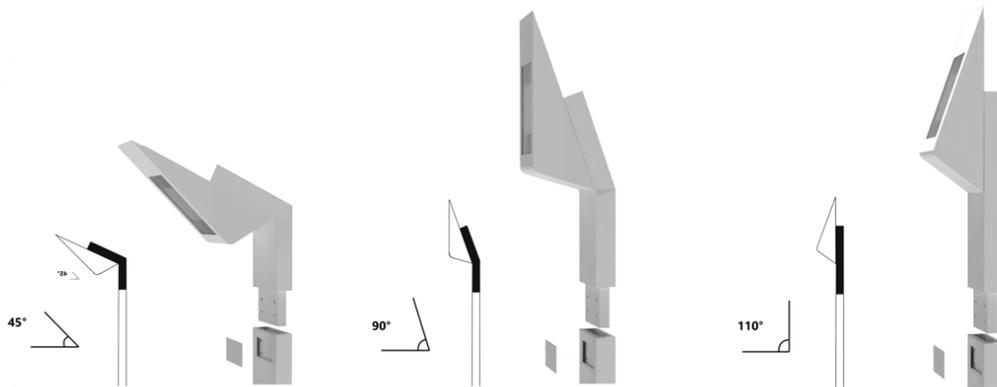
Tapa para poste de
180 cm



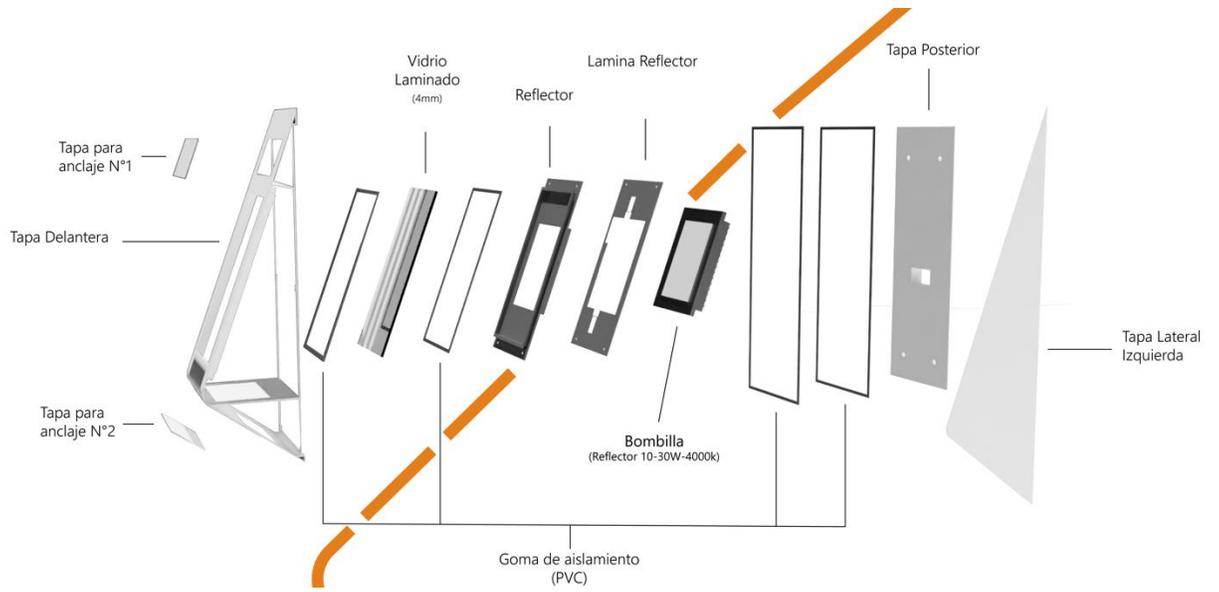
Tapa para poste de
90 cm (mismo anclaje
que el de poste y
poste)



Variación de instalación 3er Escenario



Despiece Panel de Luz



9. Conclusiones

La propuesta permite otorgar una mejor legibilidad y visibilidad del espacio y de esta manera responde al objetivo general que busca “desarrollar un sistema de iluminación modular que mitigue la percepción de inseguridad en horas nocturnas y de madrugada para parques y zonas peatonales de Bogotá, con el fin de promover y mejorar la interacción social en un espacio”, ya que de acuerdo con el experimento realizado en Nueva York en el 2016 un espacio mejor iluminado reduce la inseguridad y percepción de inseguridad , así mismo el libro de iluminación para la gente de acuerdo con las encuestas realizadas informa que las personas se sienten más tranquilas al transitar por un lugar bien iluminado y prefieren transitar por un pasillo con luz que uno sin luz.

Durante el desarrollo del proyecto se contemplaron las posibilidades de fabricación en masa que permitieran una producción en serie del producto para una distribución a nivel nacional.

Se desarrolla un buen proyecto de iluminación, toda vez que se entiende el espacio a iluminar, este permite tener en cuenta todas las consideraciones del diseño. Como lo quiero iluminar de acuerdo con las características propias del entorno.

10. Referencias

- <https://igarape.org.br/wp-content/uploads/2018/04/Citizen-Security-in-Latin-America-Facts-and-Figures.pdf>
- <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Los-costos-del-crimen-y-de-la-violencia-Nueva-evidencia-y-hallazgos-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- <https://www.policia.gov.co/grupo-informacion-criminalidad/estadistica-delictiva>
- <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/810/Criminalidad%20urbana%20en%20Colombia%20-%20Enero%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- <https://www.madrid.es/UnidadWeb/Contenidos/Publicaciones/TemaEmergencias/PonenciasCongresoCiudades/Ficheros/Parte2.3.pdf>
- <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/10312>
- <https://publications.iadb.org/en/crime-time-how-ambient-light-affects-crime>
- https://urbanlabs.uchicago.edu/attachments/e95d751f7d91d0bcfeb209ddf6adcb4296868c12/store/cca92342e666b1ffb1c15be63b484e9b9687b57249dce44ad55ea92b1ec0/lights_04242016.pdf
- <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/2620>
- https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/78974/1/T00440.pdf
- Urban Lighting for People-Evidence-Based Lighting Design for the Built Environment by Navaz Davoudian – 2019
- Manual Único de Alumbrado Público, 2021, Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP Bogotá, Distrito Capital