

# Universidad de Cuenca

Facultad de Artes

Escuela de Diseño

LUMINOSIDAD  
ALUMBRADO  
ESPACIOS BRILLO EFICIENCIA  
LÁMPARA LED LUZ  
FUNCIONAL ENERGÍA  
PROPUESTA DE DISEÑO  
INTERIOR E ILUMINACIÓN,  
REALZANDO EL USO DE  
TECNOLOGÍA LED, PARA  
RESPLANDOR UN BAR ASPECTO  
LUZ LED LUMINOSIDAD  
FUNCIONAL DISEÑO  
ILUMINACIÓN  
Tesina previa a la obtención del  
título de Diseñador de Interiores  
ALUMBRADO  
ESPACIOS  
DISEÑO  
LUMEN  
BRILLO  
COLOR

Alfredo José Novillo Paute

Director de tesina: Dis. Augusto Alfonso Carrión Ordóñez







# UNIVERSIDAD DE CUENCA

## FACULTAD DE ARTES ESCUELA DE DISEÑO



**TEMA:** “Propuesta de diseño interior e iluminación, realizando el uso de tecnología LED, para un bar”.

Tesina previa a la obtención del Título de Diseñador de Interiores.

**AUTOR:** Alfredo José Novillo Paute.

**DIRECTOR DE**

**TESINA:**

Dis. Augusto Alfonso Carrión Ordóñez.



**AÑO:** 2014



## Resumen

La iluminación y su conceptualización está presente en todos los proyectos de diseño modernos, tanto en sus fachadas como en los interiores, por lo que es de gran importancia fomentar un uso de tecnologías que generen un ahorro energético, por tal motivo las luces LED están cada vez más presentes en la mayoría de edificios que han sido diseñados para tener una iluminación impactante; las luces LED además son las luminarias más eficientes por su larga duración y buen desempeño lumínico por lo que en esta investigación se ha hecho un estudio de su composición y cualidades dando a conocer sus beneficios a largo plazo, además de que el uso de la iluminación debe ser adaptada al lugar en donde se pretende ser aplicada. Algunos expertos diseñadores en estudio lumínico han escrito artículos o manuales sobre iluminación los cuales han sido consultados para así recopilar los conceptos básicos de iluminación LED en exteriores e interiores.

### Palabras clave

Diseño de interiores, Diseño, Moderno, Iluminación, Tecnología, Color, LED, Luz, Aplicaciones, Instalaciones.

## Abstract

The lighting and its conceptualization is present in all projects of modern design, both facades and interiors, so it is very important to encourage use of technologies that generate energy savings for that reason the LED lights are each increasingly present in most buildings that have been designed to have an impressive lighting; LED lights are also the most efficient lamps for long service life and good light performance so in this research has made a study of the composition and qualities providing its long-term benefits, in addition to the use of lighting must be adapted to the place where it is intended to apply. Some experts in lighting study designers have written articles or manuals on lighting which have been consulted in order to gather the basics of LED indoor and outdoor lighting.

### Key words

Interior Design, Design, Modern, Lighting, Technology, Color, LED, Light, Applications, Facilities.





# Índice

5	RESUMEN	29	Iluminación básica difusa directa
5	ABSTRACT	29	Iluminación básica indirecta
7	ÍNDICE	30	Iluminación básica directa/indirecta
13	DEDICATORIA	30	Iluminación de acentuación
13	AGRADECIMIENTOS	31	Iluminación de bañado de pared
15	INTRODUCCIÓN	32	Bañado de pared uniforme
15	OBJETIVOS	32	Bañado de pared con punto central focal
		32	Bañado de pared para pasillos
		33	Bañado de pared con iluminación básica
		33	Bañado de pared con luz tenue
17	<b>CAPÍTULO I: La iluminación</b>	33	Iluminación de proyección
		34	Iluminación de orientación
		34	Técnicas de iluminación interior
18	La luz		
19	Energía luminosa	35	Iluminación exterior
19	Lumen	36	Iluminación pública
19	Flujo luminoso	36	Dirección de observación
		36	La materialidad
19	Tipos de iluminación	37	Tipos de iluminación exterior
		37	Iluminación plana
20	Iluminación interior	37	Iluminación rasante
20	Historia de la iluminación interior	38	Iluminación interna
23	Aspectos de la iluminación interior	38	Iluminación por brillos
23	El nivel de iluminación		
24	El deslumbramiento		
25	El color de la luz		
26	El rendimiento de color		
26	El confort visual		
28	Tipos de iluminación interior		
28	Iluminación básica		
28	Iluminación básica directa dirigida		
		41	<b>CAPÍTULO II: Luz LED</b>
		42	Concepto



42	Características	59	<b>CAPÍTULO III: Propuesta de diseño</b>
42	Eficiencia	59	Concepto
43	Duración	60	Necesidades
43	Reducción del flujo luminoso	60	Matriz
43	Aplicación en cualquier entorno	60	Target
43	Diversos colores	60	Bocetos
44	Resistencia a vibraciones o golpes	61	Concreción del proyecto
44	Luz fría	61	Planos, cortes y elevaciones
44	Ventajas	91	Tipo de iluminación utilizada
45	Mayor eficacia energética	91	Luminarias LED utilizadas
45	Son más ecológicas	94	Materialidad
45	No son una fuente de calor	98	Mobiliario
45	Bajo mantenimiento	99	Imágenes
45	Referentes	107	<b>CONCLUSIONES</b>
46	Bares Lounge con iluminación LED	107	<b>RECOMENDACIONES</b>
47	PRIVE Lounge Club	109	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
48	Bar Lounge Nisha Acapulco		
50	“El Sueño Húmedo” Bar Lounge		
51	Edificios y espacios con iluminación LED		
52	Watercube		
53	Iluminación del Jardín Botánico Japonés		
55	Tipos luminarias LED presentes en Ecuador		
55	Integral Iluminación		
56	EcuLED(Asimar)		
57	Data Lights		

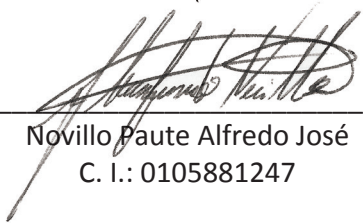


# UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Novillo Paute Alfredo José, autor de la tesis “Propuesta de diseño interior e iluminación, realzando el uso de tecnología LED, para un bar”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Diseñador de interiores. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 24 de junio de 2014.



---

Novillo Paute Alfredo José  
C. I.: 0105881247

---

*Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999*

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail [cdjbv@ucuenca.edu.ec](mailto:cdjbv@ucuenca.edu.ec) casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador





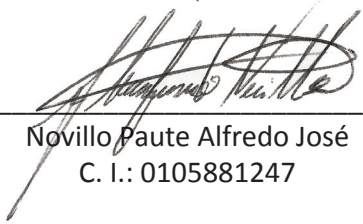


# UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Novillo Paute Alfredo José, autor de la tesis “Propuesta de diseño interior e iluminación, realzando el uso de tecnología LED, para un bar”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 24 de junio de 2014.



Novillo Paute Alfredo José  
C. I.: 0105881247

---

*Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999*

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail [cdjbv@ucuenca.edu.ec](mailto:cdjbv@ucuenca.edu.ec) casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



## Dedicatoria

Dedico este proyecto a la persona más importante en mi vida, mi madre, Esmeralda, quien me ha dado todo su esfuerzo y apoyo con el fin de que pueda alcanzar este objetivo, y es gracias a ella que soy lo que soy, además le dedico este logro a todas las personas que siempre creyeron en mí y me apoyaron.

## Agradecimientos

Agradezco a mis profesores universitarios, quienes me compartieron sus conocimientos, haciendo que mi curiosidad por el mundo creativo aumentara cada día, además le doy las gracias a mi tutor Augusto quien me guio a lo largo de la realización de este proyecto.

Finalmente le doy todo mi agradecimiento a mi familia quienes siempre han estado a mi lado, y me han apoyado, en los momentos difíciles de la vida estudiantil, especialmente mi madre Esmeralda, mi tía María y mi abuelita Leopoldina.



# Introducción

Integrar la iluminación al espacio se ha convertido en la pieza fundamental en el diseño actual, por lo que cada día no solo se usa como algo necesario sino como un elemento intrínseco del diseño espacial, la luz le ha otorgado belleza a espacios que se consideraban poco atractivos, o desagradables , logrando que en el día tenga una visión y en la noche adquiriera otra, que transforma la percepción que el usuario tiene de un espacio con una iluminación pensada y diseñada.

Por medio de este proyecto se busca despertar la curiosidad del diseñador actual, hacia la luz, haciendo que este tenga un enfoque más amplio de la misma y de su gran potencial, aplicando técnicas diferentes para obtener bellos resultados, haciendo uso de una tecnología nueva y amigable con el medio ambiente como es la luminaria LED.

Se ha hecho una investigación sobre iluminación, dando a conocer todo lo relacionado con su aplicación, y las diferentes técnicas que se pueden usar, tanto en el interior como el exterior. Además se centra en la investigación de la tecnología LED, sus usos, aplicaciones y ventajas, que la hacen una de las tecnologías modernas más importantes y versátiles, además se citan varios ejemplos de proyectos, tanto de diseño interior como exterior, que han hecho uso de esta tecnología para complementarlos.

Finalmente se muestra la propuesta de diseño de un bar y de su iluminación aplicada con tecnología LED.

# Objetivos

## General

Proponer el diseño de iluminación para un proyecto de interiorismo y generar un impacto, estético y de bajo consumo energético con el uso de la iluminación LED, para realzar y enfatizar la fachada e interiores de un espacio diseñado.

## Específicos

- Comprender y dar a conocer las características de la iluminación, además de señalar el impacto que tiene en los espacios tanto interiores como exteriores.
- Analizar espacios que tienen un diseño de iluminación, demostrando los beneficios y cualidades que les otorgan el uso de la tecnología LED.
- Plantear un diseño de iluminación exterior e interior para un proyecto específico, que se relacione con el diseño y se adapte a este, además de aplicar un concepto nuevo en nuestro medio.



# CAPÍTULO

## LA ILUMINACIÓN

¿Qué es la iluminación, y que genera su uso en el diseño? Para responder esta interrogante es necesario entender que la iluminación es un recurso que poco a poco va cobrando importancia y se ha convertido en un punto fundamental en el diseño actual, dentro de cualquier sector ya sea este laboral, comercial o habitacional, haciendo cada vez más importante un estudio profundo de la aplicación y uso de la iluminación, que puede generar un sin número de reacciones y de resultados excepcionales cuando su diseño ha sido bien realizado.

La iluminación tuvo sus inicios con el hecho de facilitar la vida de las personas

cuando la luz natural no resultaba suficiente (la primera lámpara fue creada por Tomas Edison<sup>1</sup>). Luego, con el paso de los años,



Ilustración 1. Jardín botánico (Plataforma Arquitectura, 2013).

esta lámpara evoluciono desde un objeto puramente funcional, hasta un objeto de diseño y deseo. Sin dudas, el diseño de iluminación de interiores y exteriores juega un papel fundamental en la actualidad.

El concepto de iluminación según la real academia de la lengua es: *“Conjunto de luces que hay en un lugar para iluminarlo o para adornarlo”*, es decir por medio del uso de las luminarias se puede generar, diferentes resultados estéticos y funcionales, además de que se puede obtener variados tipos de ambientes dependiendo las características de la luminaria usada.

<sup>1</sup> La primera de sus lámparas estuvo lista el 21 de octubre de 1879. Se trataba de una bombilla de filamento de bambú carbonizado.



La luz además de iluminar un espacio, realzando sus formas arquitectónicas, constituye en sí misma un elemento arquitectónico. Regenera un espacio, y en el caso de tener el éxito deseado pueden

otorgarle otra dimensión al diseño, haciendo que este cambie totalmente. (Entwistle, 2001).

# LA LUZ

La iluminación se da de forma natural o artificial por lo que siempre existirá una fuente que genere la luz, técnicamente es una energía radiante electromagnética visible al ojo humano, que se propaga en el espacio como un movimiento ondulatorio transversal, con una longitud de entre 400 y 800 nanómetros, produciendo un campo eléctrico y magnético a una velocidad de  $3,10^{10}$  cm/seg. (Turner, 2000, pág. 22).

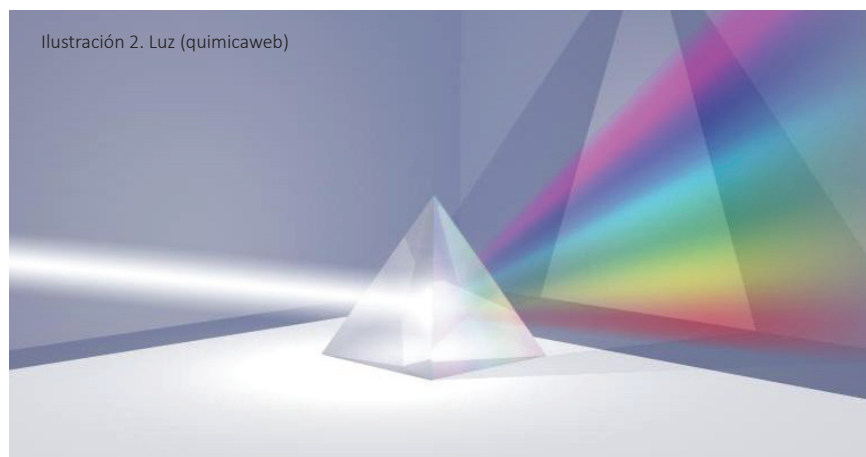


Ilustración 2. Luz (quimicaweb)

La luz es el alma de los espacios, modifica nuestra percepción de lo existente y permite junto con la visión percibir y entender las formas captadas, los colores de los objetos, en definitiva, el mundo que nos rodea, este fenómeno se puede dar por la reacción que la luz provoca en dos grupos sensores, el primero se compone por bastones que perciben la intensidad de la luz y el otro por conos que descomponen el color de los objetos en los colores primarios que son el rojo, amarillo y azul, esta información es transmitida al cerebro el cual codifica, finalmente recrea y forma la imagen. Por tal razón que, sin contar con una visión que permita interpretar la luz, ésta no serviría de nada. (Fernandez, Universidad politecnica de Cataluña, 1999).

La luz está compuesta por un espectro, en el cual las ondas se extienden desde las más cortas de millonésimas de milímetro, siguiendo los rayos Rontgen<sup>2</sup>, los rayos visibles, que se limitan por los rayos ultravioletas e infrarrojos, hasta las ondas hertzianas las cuales se miden en metros y kilómetros. (tecnologia y educacion, 2012).

Existe un sistema de magnitudes lumínicas que permite determinar, calcular, medir y valorar la iluminación y la luz; y es el siguiente:

<sup>2</sup> Rayos X denominados así por su descubridor Wilhelm Conrad Rontgen, por su naturaleza desconocida.



# Energía luminosa

Se define como energía luminosa a la energía que se emite por un manantial de luz o que algún cuerpo iluminado absorbe, que se mide según la sensibilidad del ojo. Se representa con el símbolo  $Q$ .

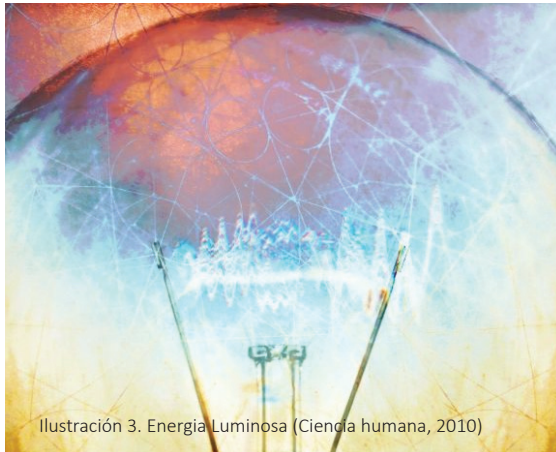


Ilustración 3. Energía Luminosa (Ciencia humana, 2010)

## Lumen

La medida que determina el flujo luminoso de la luz es el lumen que es una unidad estándar, que se ha derivado del SI (sistema internacional), basada en la candela. En definición el lumen se lo determina por la

luminancia que se emite hacia un espacio u objeto sólido, desde una fuente lumínica. Se lo identifica con la simbología de  $lm$ .

## Flujo luminoso

El flujo luminoso es energía radiada en longitudes de onda sensibles al ojo humano, el cual no se emite uniformemente por lo que su distribución se da con intensidades variables desde unos 330 nanómetros a 780 nanómetros. De esta manera, el flujo luminoso es un promedio retenido del flujo radiante en el espectro visible. Está sostenido de manera promedio, porque el ojo humano

no responde de igual manera a todas las longitudes de onda visibles. Se lo representa con el símbolo  $\Phi$ .

Al diseñar la iluminación de un espacio es fundamental tener en cuenta el tipo de luminaria que se va a usar es decir cuál será la intensidad, la dirección, etc. Existen varios tipos de iluminación exterior e interior. La aplicación, las luminarias y la intensidad lumínica se diferencian entre uno y otro, por lo que para hacer un diseño lumínico interior se observan algunos parámetros, y para exteriores el objetivo es realzar la fachada o un detalle arquitectónico, aunque claro está que el diseño de la iluminación exterior debe relacionarse con la iluminación interior.

# TIPOS DE ILUMINACIÓN

Existen dos tipos de iluminación aplicadas a un espacio, estas son iluminación interior e iluminación exterior, las cuales se pueden generar en cualquier lugar ya sea este habitacional o comercial y el objetivo principal será siempre el de realzar, enfatizar o embellecer, además de aplicarla de forma funcional en el ambiente en el cual se desea generar la iluminación tanto exterior como interior.



# ILUMINACIÓN INTERIOR

La iluminación interior en un edificio es de suma importancia, porque casi todas las actividades humanas se realizan en su interior, ya sean de tipo laboral, de ocio o entretenimiento, por lo general con una iluminación natural insuficiente, por tal motivo la presencia de iluminación artificial es necesaria para poder garantizar el desarrollo de estas actividades. La iluminación de interiores es un campo muy

amplio que abarca todos los aspectos de nuestras vidas desde el ámbito doméstico al del trabajo o el comercio. (Fernandez., 2012).

## Historia de la iluminación interior

La iluminación eléctrica forma parte de nuestras vidas hasta tal punto que al encender un interruptor es una tarea casi automática, dando por sentado esta tecnología, teniendo un periodo de aparición relativamente breve, 125 años, durante el cual los diseñadores ingenieros arquitectos y artistas han desarrollado de gran forma los aspectos funcionales y estéticos de la simple bombilla, pero para llegar a lo que hoy es la luz eléctrica, en los inicios de la civilización humana, en la prehistoria, el hombre descubrió el fuego, lo usó para calentarse además de cocer alimentos, pero después descubrió que podía usarlo también para iluminar los interiores de las cavernas con las llamas que el fuego generaba, haciendo uso de grasa animal en agujeros cavados en las paredes se generaba puntos de iluminación, además de haberse encontrado restos de fogones en los cuales también se utilizaba como combustible la madera y el carbón de leña, además de que se sabe que la luz solar se aprovechaba durante el día, es decir todas las actividades



Ilustración 4. Iluminación interior (3dmdigital)

transcurrían a lo largo del día aprovechando al máximo la luz natural. La llama se convirtió en la primera fuente artificial utilizada por el hombre para iluminar, se calcula que este uso se dió alrededor de unos 500.000 años atrás.



Ilustración 5. Historia de la iluminación (instalia, 2013)

Se cree que el primer candil apareció hace unos 50.000 años, en el que se usaban como combustibles aceite o grasa de origen animal usando el cráneo para colocar en su interior los combustibles, utilizando una mecha de pelo trenzado, después se hicieron algunos tipos de recipientes de piedra que reemplazaron a los cráneos.

En Mesopotamia, hace unos 4.500 años se utilizaban valvas o cochas de moluscos marinos como lámparas, o también se fabricaban con formas parecidas en oro o

alabastro (material parecido al yeso) pero se usaba además carbonato de calcio compactado.

Algunos siglos después se inició el uso de la iluminación con el uso de tizones, estos hacían demasiado humo por lo que los Egipcios fueron mejorándolos conforme pasaba el tiempo, colocando paja envuelta o estopa alrededor de un pedazo de madera, untadas con cera de abejas y resina, algunas veces perfumada.

En la Grecia antigua se usaron unos candiles llamados “lúchnoi”, éstos se realizaban en variados materiales entre los cuales se encontraban el metal y la cerámica, su aspecto era muy parecido a la conocida lámpara de Aladino.



Ilustración 6. Historia de la iluminación (instalia, 2013)

El invento que aún en la actualidad es de gran uso cuando la energía eléctrica se suspende o deja de funcionar es la vela, la cual se inventó en Egipto alrededor del siglo XIV A.C.

Las lámparas de aceite comenzaron a aparecer en los siglos siguientes ya que en Cártago y Fenicia se encontraron lámparas de aceite fabricadas en cerámica que datan del siglo X A.C, que se dispersaron casi de inmediato por todo el Mediterráneo.

En la Roma antigua también se usó una iluminación mediante lámparas de aceite que se colocaban suspendidas desde el techo mediante una cadena, poco a poco se las fue mejorando estéticamente haciendo labrados y forjados de metal, las lámparas que poseían más iluminación estaban compuestas por varios picos con sus respectivos pabilos<sup>3</sup>, y se las utilizaba principalmente en los casamientos y entierros.

Siglos después, específicamente en la Edad Media, se generaron otros tipos de iluminación, como las linternas con pabilos internos. La iluminación de amplios recintos se realizaba con hacheros y candelabros de hierro forjado, se los realizaban de forma artesanal y se les hacía una ornamentación de acuerdo al lugar al cual iba a ser colocado,

<sup>3</sup> Mecha que está en el centro de la vela o lámpara y que se enciende para que dé luz.



además de que se mejoró la composición de las velas lo que generó una disminución del humo al encenderse.

En 1795, William Murdoch, hizo un gran avance en la iluminación haciendo uso del gas para este propósito, por lo que en una fábrica de Inglaterra se instaló un sistema de iluminación a gas de hulla. Pero fue el inventor alemán Freidrich Winzer la primera persona en patentar la iluminación a gas de hulla en 1804 además de una “termolámpara” usando gas destilado de madera, la cual se patentó en 1799. (Fraga Iluminación, 2012).

En el año de 1859 en Estados Unidos se inventaron las lámparas de querosén, el cual era un combustible derivado del petróleo por medio del uso de la destilación.

A principios del siglo XIX, en Europa y Francia, las calles de casi todas sus ciudades tenían este tipo de iluminación. Posteriormente el uso del gas, dio lugar a la iluminación con sodio de baja presión y mercurio de alta presión en la década de 1930, el desarrollo de la luz eléctrica reemplazó la iluminación a gas en los hogares.

El primero en generar una lámpara eléctrica fue el químico inglés Sir Humphry Davy, esta lámpara disponía de un arco, el cual provocaba la incandescencia de un hilo fino de platino en el aire, al aplicar

tensión en sus extremos para que circulase corriente. El francés Foucault se basó en los descubrimientos de Davy, y desarrolló una lámpara de arco, que al presentar una descarga eléctrica entre dos electrodos de carbón producía luz. Esta lámpara se empleó en la iluminación para las calles. En 1857 en Francia, A.E. Becquerel realizó un argumento teórico sobre lo que sería la lámpara fluorescente.

La primera lámpara eléctrica incandescente fue creada por Sir Joseph Swan y Thomas Edison presentándola en la década de 1870. Thomas Edison hizo la demostración de la primera lámpara con filamento de carbono, la que fue encendida en Nueva York, el 27 de octubre de 1879, manteniéndose en funcionamiento continuo por dos días.

En 1901 se inventó la lámpara de vapor de mercurio siendo esta la antecesora de la lámpara fluorescente. Just y Haran, dos inventores, fabricaron en 1906 una lámpara con filamento de tungsteno que reemplazaba al de carbono. Después de un año los filamentos de wolframio fueron sustituidos por los de tungsteno, y en 1913 se fabricaron las primeras bombillas incandescentes rellenas con gas.

La lámpara de neón fue inventada en el año de 1911 por Georges Claude en Francia, después en 1927 fue patentada, esta lámpara estaba compuesta por bulbos

recubiertos en su interior para maximizar su eficacia, esta iluminación se usaba en los centros de entretenimiento, principalmente. Oleg Vladimírovich Lósev desarrolló el primer LED en 1927.

En la década de los 50 aparecen las lámparas de cuarzo, 10 años más tarde, en 1960 aparece las lámparas HMI, cuya principal ventaja es el alto rendimiento en lúmenes por watio, poco tiempo después se mejora esta lámpara y aparece la lámpara de Xénon, que fue un gran avance en la iluminación exterior.

A partir de la década de los 70 la iluminación empezó a tener un papel importante en el mundo del diseño, cada invención anterior o descubrimiento, era mejorado, para así lograr que la aplicación de las luminarias sea más adecuada a la cambiante economía en todo el mundo, haciendo además que algunas bombillas tengan una vida útil más larga, por tal compañías como Phillips, Erco, entre otras se han dedicado a buscar nuevas tecnologías eficientes para hacer un uso adecuado de la electricidad, al generar una iluminación tanto interior como exterior, por lo que en la actualidad el uso de la tecnología LED se ha generalizado a varios sistemas lumínicos, pudiendo constatarse así que la evolución de la iluminación ha tenido un gran avance a lo largo de todos los años de la existencia humana y claro está, que la innovación jamás se detendrá y tal vez más adelante se puedan presenciar



nuevos sistemas de iluminación, que cada vez serán más eficientes y funcionales, pensando siempre en mejorar la vida y subsistencia del hombre en este planeta. (taschen, 2005).

## Aspectos de la iluminación interior



Ilustración 7. Iluminación interior (Herrera, 2012)

Cuando se ha realizado un análisis de cada espacio además de que se ha decidido los detalles que se iluminaran, es el momento de decidir cuál es la mejor forma de hacerlo. En esta instancia, será importante analizar algunos aspectos técnicos necesarios para no cometer errores difíciles de corregir luego, es decir, al generar el diseño de iluminación para un interior es fundamental tener presente ciertas técnicas que permitirán obtener un resultado adecuado o permitirán que el diseño

final sea el deseado, satisfaciendo expectativas como una luz acogedora, o funcional, todo dependerá del espacio interior a ser intervenido.

Los aspectos a tener presentes son:

- El nivel de iluminación
- El deslumbramiento
- El color de la luz
- El rendimiento de color
- El confort visual

## El nivel de iluminación

Se relaciona directamente con la calidad de la luminaria, por lo que también es conocido como nivel de luminancia, este aspecto es fundamental para una buena visión además de ser necesario para un buen desarrollo de las actividades en un espacio y está sujeto a tres factores esenciales:

- La edad de los ocupantes
- La velocidad y precisión en las tareas
- La reflectancia de la zona de interacción

La luz necesaria para una óptima percepción está sujeta a variaciones dependiendo de la edad de los ocupantes, por lo que no es igual en todas las personas, es decir al nacer y durante el periodo de crecimiento, el ser humano necesita de 4 a 5 veces más luz, al contrario de un adulto que necesita de 2 a 3, pero esta necesidad reaparece con el paso de los años por lo que las personas de edad avanzada requieren el doble que un joven, entonces una persona de 60 años necesita de 5 a 6



veces más luz que una persona de 20, además de que a esta edad la sensibilidad es mucho mayor a las altas luminancias, por tal motivo la iluminación debe ser alta pero las luminarias deben tener pantallas o tener baja luminancia.

## El deslumbramiento



Se conoce como deslumbramiento al fenómeno que produce perturbación, problemas o interferencia en la percepción visual, debido a que la luminancia de un objeto o grupo de estos es significativamente mayor que la de su entorno. El ejemplo más común se da cuando al ir por la carretera un auto en sentido contrario viene con luces demasiado altas, produciendo molestias además de que es difícil ver con claridad el resto del campo visual, viéndose una especie de velo, o simplemente todo borroso.

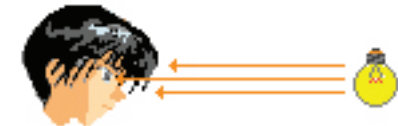
La sensación de deslumbramiento es molesta y desagradable, al experimentar una luz demasiado intensa y provoca fatiga visual, generalmente ésta se da en espacios interiores con exagerada iluminación o por una mala posición de la luminaria.

Puede producirse deslumbramiento de dos maneras:

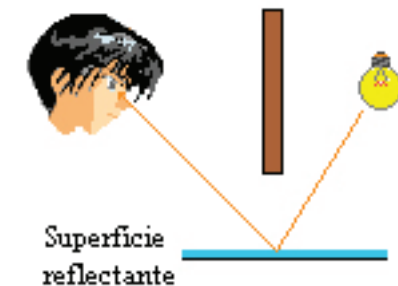
- Deslumbramiento fisiológico
- Deslumbramiento psicológico

### Descripción

El *deslumbramiento fisiológico* se da por la presencia de una fuente de luz que agrede directamente la retina, un claro ejemplo sería el de enfocar una linterna directamente al ojo, la solución obvia sería modificar la orientación de la luz para alejarla de la dirección de visión obligada.



El *deslumbramiento psicológico* se genera porque existe una luminaria o alguna fuente de iluminación dentro del campo visual de la persona, o puede estar direccionada hacia una superficie reflectiva, aunque esta no sea directa hacia los ojos, y esta posee una luminancia demasiado intensa que puede producir una molestia al cabo de algún tiempo. La solución para este problema sería el de colocar una pantalla en la luminaria o modificar su dirección. (Fernandez, Universidad politécnica de Cataluña, 1999).



# El color de la luz

El color de luz que emite una fuente es conocido como temperatura de color y se mide principalmente en grados Kelvin, esta medida es un indicador de la tendencia cromática de una fuente. El color de la luz es fundamental en la iluminación porque dependiendo del color que se use se puede generar un ambiente muy diferente de otro aunque sea el mismo espacio que ha sido iluminado. En el alumbrado residencial, el color de luz que se utilice tiene una importancia fundamental, ya que será el gran protagonista del “clima” que se logre en el ambiente iluminado.

Por ejemplo un pedazo de carne tendrá una apariencia fresca



debajo de una lámpara incandescente, por el contrario en una luz de día tendrá una apariencia de marrón oscuro. Esto se da en casi todos los objetos que están expuestos a estos dos tipos de iluminación es decir su apariencia cambiará dependiendo de la temperatura de color que tenga la luminaria debido a que una lámpara incandescente, con una temperatura de color de 2700 K emitirá una luz cálida, con gran contenido de rojo, mientras que una de 6500 K lo hará con luz fría, con predominante contenido de azul (luz de día). Cuanto menor sea la temperatura de color más cálida será la fuente.

En cuestión de colores para interiores tanto para espacios residenciales o para espacios públicos se opta por usar luz cálida para generar una sensación acogedora, pero también se puede hacer uso de la luz fría en vitrinas con objetos de plata o porcelana, porque la luz fría otorga mayor brillo a los materiales como a los cromados o metalizados, además genera que las paredes de loza se tornen más blancas, además de que se puede obtener resultados agradables e impactantes si se combinan con luces de colores variables, todo dependerá de cual sea el concepto y el espacio al cual se aplica la iluminación.

Las temperaturas de color de las luminarias que se usan más frecuentemente en el mercado son:

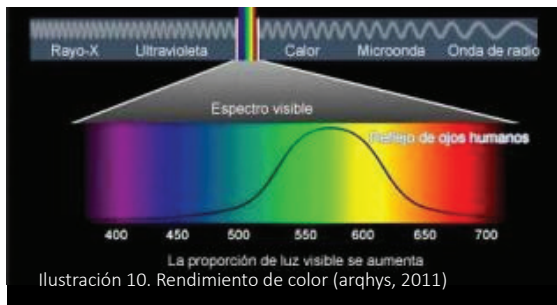
- Lámpara incandescente 2700 K
- Tubo blanco cálido 3000 K
- Lámpara dicróica 3100 K
- Tubo blanco neutro 4000 K
- Tubo luz día 6500 K
- Mercurio halogenado 3000/4000 K
- La luz cálida de iluminación LED entre 2.900-3.000 K, y la luz blanca fría alrededor de los 6.000-6.500 K

La temperatura de color más adecuada está alrededor de los 2.800 grados kelvin, porque generan un ambiente cálido y confortable.



# El rendimiento de color

También conocido como índice de rendimiento de color (IRC), demuestra cual será la precisión de la reproducción del color de una determinada fuente de luz hacia los objetos que están siendo iluminados. Esta propiedad de las lámparas se determina por la composición espectral que las conforma, por lo que para obtener una clasificación se ha tomado como referencia a la lámpara incandescente, la cual tiene un IRC de 100.



La reproducción del color es fundamental en algunos espacios interiores, como en un espacio habitacional en donde el valor recomendado de IRC es de 80 a 100, o en un restaurante donde la reproducción del color se enfoca en las mesas, pero existen otras dependencias en donde la discriminación

cromática es secundaria porque tiene poca importancia como cocheras, buhardillas, sótanos, etc.

La reproducción cromática (IRC) de algunas fuentes de luz más comunes son:

- Lámpara incandescente 100
- Lámpara diroica 100
- Tubo fluorescente trifósforo 85
- Tubo fluorescente standard 75
- Mercurio halogenado 75

## Clasificación de las lámparas según su IRC

Se puede clasificar una lámpara con una reproducción cromática óptima a partir de 85, entre 70 y 85 se considera un IRC bueno y de entre 50 y 70 se consideraría un IRC discreto. Según la Guía técnica de Iluminación Eficiente de Fenercom, las lámparas se pueden clasificar en función de su Índice de Reproducción Cromática:

Clase	IRC (Ra)
1 A	$\geq 90$
1 B	$80 \div 89$
2 A	$70 \div 79$
2 B	$60 \div 69$
3	$40 \div 59$
4	$< 20$

## ¿Cómo saber el IRC de una lámpara?

Para saber cuál es el IRC de una lámpara es importante fijarse en los números que están presentes después de la indicación de la potencia en vatios (W), por ejemplo si en una lámpara se observa la siguiente inscripción: 8W / 930, esto significaría que el primer número, es decir el 9, es la reproducción cromática que este caso sería de 90, los dos siguientes dan a conocer la temperatura del color, así 30 es igual a 3.000 grados Kelvin.

## El confort visual

Este aspecto es de gran importancia y generalmente siempre se deja relegado para el final, porque en él se conjugan todos los elementos que se han mencionado anteriormente, sumados otros que se mencionan a continuación.

El confort visual también conocido con las siglas en ingles VCP (Visual Confort Probability) tiene como definición principal el grado de confort que se puede generar en un espacio con el uso adecuado de la iluminación, o al que un ocupante aspira obtener en



un lugar o recinto, en sí, es el grado de satisfacción visual creado por la iluminación, siendo una sensación percibida por quien usa ese espacio, por lo que por obvias razones siempre se pretenda lograr el máximo confort siendo valorizado como 100 (Votimun, 2012).

Bien se podría decir, que cualquier espacio debería tener un VCP de 100, en la mayoría de casos este valor no se puede concretar por diversas razones pero la principal siempre será el costo que siempre en iluminación será elevado, por lo que se debe tratar de generar un confort visual lo más óptimo posible, logrando obtener un equilibrio correcto entre los contrastes de cada luminaria, sin excederse en presupuestos.

**El confort visual tiene como definición principal el grado de confort que se puede generar en un espacio con el uso adecuado de la iluminación.**

La principal regla que se maneja en la luminotecnia es que las luminancias entre el plano inmediato (tarea) y el mediato (Infinito) no deberán ser superiores a 10:1. En este contexto, “infinito” puede ser considerado

como cualquier distancia superior a los cinco metros.

Se sabe por estudios ya establecidos que los ojos al encontrarse enfocados en una tarea visual, necesitan cambiar la visión y dirigirse hacia el infinito con el fin de descansar los músculos, realizándose este procedimiento cada 5 a 7 minutos. Por lo que si no se genera una buena relación de luminarias basadas en las recomendaciones, es claro que las pupilas deberán hacer un arduo trabajo de adaptación de luminarias altas a bajas, o viceversa, al menos unas 10 a 15 veces por minuto, debiendo tenerse en cuenta además las texturas, las reflectancias y los colores.

## Materialidad

Se sabe que el ojo capta lo que el objeto refleja y no la luz como tal, por lo que en cada espacio a ser iluminado se deberá tener en cuenta cuales son los materiales y las características presentes en cada superficie.

En cuanto a color de los materiales las superficies claras o blancas tienden a reflejar la luz, al contrario de los colores oscuros que tienden a absorberla, por lo que tienen poca reflexibilidad.

Esta reflexión en los materiales es muy importante para crear el ambiente adecuado

dependiendo del requerimiento que se quieran cumplir y el clima que se desee generar en el espacio. (Laszlo, Recomendaciones para la iluminación residencial, 2012).

Una característica a tener presente es también si las superficies son mates o brillantes porque la forma de reflexión de cada superficie varía, es decir las superficies mates reflejan la luz en forma difusa y las brillantes de forma especular.

A continuación se puede apreciar el poder reflectante de algunos materiales usados frecuentemente en un ambiente, valorado sobre 100% siendo el máximo poder de reflexión.

- Enlucido claro 35/55 %
- Enlucido oscuro 20/30 %
- Hormigón claro 30/50 %
- Hormigón oscuro 15/25 %
- Ladrillo claro 30/40 %
- Ladrillo oscuro 15/25 %
- Madera clara 30/50 %
- Madera oscura 10/25 %

Poder reflectante de algunos colores:

- Blanco 70/75 %
- Amarillo claro 50/70 %
- Verde claro 45/70 %
- Gris claro 45/70 %



- Celeste claro 50/70 %
- Negro 4/6 %
- Gris oscuro 10/20 %
- Amarillo oscuro 40/50 %

## Tipos de iluminación interior

Existen 5 tipos de iluminación que se pueden generar en un espacio que a su vez se subdividen en diferentes formas de su aplicación, pudiendo ser combinadas o integradas para obtener diferentes resultados. Estas son: Iluminación básica, Acentuación, Bañado de pared, Proyección e Iluminación de orientación.



Ilustración 11. Espacio interior ERCO (ERCO, 2012)

## Iluminación básica

La iluminación básica presenta una distribución luminosa extensiva lo que posibilita que el usuario se oriente y perciba el plano horizontal, es decir presenta una uniformidad en cuanto a la visión del espacio, a este tipo de iluminación también se le conoce como iluminación global. Puede ser aplicable como iluminación directa o indirecta, esto genera que la iluminación sea dirigida o difusa dependiendo de cuál sea su aplicación, su uso principal se da en superficies de trabajo o de circulación.

La iluminación básica se divide en cuatro formas de aplicación que son: dirigida directa, difusa directa, indirecta y directa/indirecta.

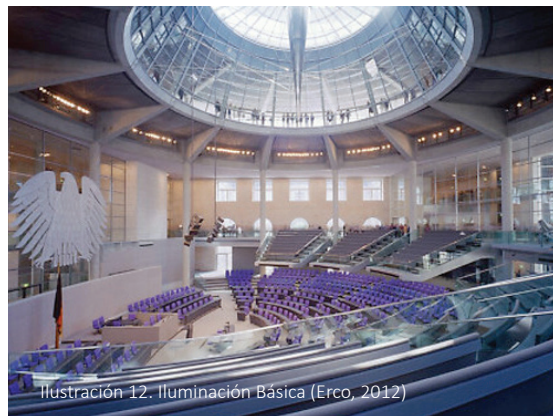


Ilustración 12. Iluminación Básica (Erco, 2012)

## Iluminación básica directa dirigida

Es aquella en la cual la fuente luminosa está dirigida directamente hacia un área en específico, puede generar una iluminación uniforme en dirección al plano horizontal. Esta iluminación facilita la orientación permitiendo trabajar además de un correcto desenvolvimiento en el espacio. Este tipo de iluminación enfatiza la arquitectura del interior.

Esta luz otorga un buen modelado del espacio además de que le da brillantez, como se genera una uniformidad en el plano de trabajo se produce un aumento del mismo, por lo que al tener esta percepción se puede



Ilustración 13. Básica Directa Dirigida (Erco, 2012)

incrementar la altura del espacio, además de presentar un ángulo de irradiación más ancho. Una luz direccional hace posible una mejor percepción del espacio, es decir, de las formas o estructuras. La iluminación directa tiene una característica principal la cual es la eficiencia energética, en las zonas de trabajo o de uso regular se debe cuidar el deslumbramiento por reflejo.

## Iluminación básica difusa directa

Este tipo de iluminación se da como una proyección del flujo luminoso dirigiéndose al área de trabajo con una combinación de la luz directa de la fuente de luz y además de una parte de este flujo luminoso de refleja en paredes, cielo raso y mobiliarios. Una iluminación básica directa difusa genera una luz uniforme en un plano de uso horizontal, también facilita la orientación además de que genera una apreciación global del espacio.

La luz difusa directa produce una iluminación suave y con pocas sombras además de la disminución de los reflejos, al producirse una baja presencia de sombras se puede obtener un espacio con un modelado

bajo o débil, esto quiere decir que las formas y detalles no se realzan mayormente, acentuándose solo las estructuras que se encuentran superficialmente.

Su uso principal se da en:

- Superficies de trabajo
- Espacios multifuncionales
- Museos
- Exposiciones
- Zonas transitadas

Luminarias usadas:

- Estructuras luminosas
- Downlights
- Luminarias de pared
- Techo luminoso



Ilustración 14. Básica Difusa Directa (Erco, 2012)

## Iluminación básica indirecta

Este tipo de iluminación se enfoca en la utilización de cielo raso, pared u otras superficies sobre las cuales dirigir la luz, que a su vez la distribuyen convirtiéndose en reflectores secundarios. Al hacer este tipo de iluminación se puede generar una sensación de amplitud del espacio.



Ilustración 15. Básica Indirecta (Erco, 2012)

Se presenta una luz difusa lo que da como resultado una escasa formación de sombras además de una baja apreciación del modelado, pero se puede realzar las formas y estructuras generando una mayor apreciación, dependiendo de la ubicación de las luminarias, que en algunos casos se puede obtener



un efecto contrario. Se produce una baja diferenciación de los espacios si se ha dispuesto que la iluminación sea completamente indirecta. Al contrario de la iluminación directa el flujo luminoso debe ser considerablemente mayor, para poder obtener una iluminación adecuada del espacio, además todo dependerá de la superficie que servirá de distribuidor de la luz, que deberá tener una alta reflectancia. El beneficio principal que este tipo de iluminación genera es que los deslumbramientos directo y por reflejo se eliminan por completo.

El requerimiento necesario para una buena distribución de la luz se rige en que el espacio cuente con una altura suficiente, las luminarias siempre se instalarán a una altura superior a la visión directa, es decir más arriba de los ojos. La distancia desde el cielo raso a las luminarias depende del grado de uniformidad que se necesita, aunque la distancia mínima para un buen resultado es de 80 cm.

Las aplicaciones de la iluminación básica indirecta pueden ser:

- Superficies de trabajo
- Espacios multifuncionales
- Zonas transitadas

Luminarias usadas:

- Estructuras luminosas
- Uplights

## Iluminación básica directa/indirecta

Este tipo de iluminación se basa en la combinación de iluminación directa e indirecta refiriéndose al plano de trabajo horizontal, por lo que la luz se emite de forma difusa, es decir dirigida hacia el cielo raso o pared, reflejando hacia la zona de uso y también existiendo flujo de iluminación que traspasa directamente superficies opacas y se distribuyen uniformemente en la zona de trabajo; esta iluminación trasmite una sensación de amplitud del espacio.

El espacio se vuelve más uniforme por la presencia de luz difusa, además de que la luz directa posibilita una mejor percepción de

formas y estructuras presentes en el espacio, por lo tanto se obtiene los beneficios de una luz directa y difusa combinados, por lo que los aspectos a tener presentes son similares. El cielo raso se vuelve más uniforme al aumentar la distancia de cada luminaria, generando un equilibrio de iluminación tanto directa como difusa, pudiendo variarse las porcentajes, es decir hacer que la iluminación directa sea dominante a la difusa o viceversa.

Esta iluminación se puede usar para:

- Superficies de trabajo
- Espacios multifuncionales
- Zonas transitadas

Luminarias usadas:

- Estructuras luminosas
- Downlight pendular



## Iluminación de acentuación

Se la conoce también como decorativa, la iluminación de acentuación genera un énfasis o realza un objeto o un detalle arquitectónico, usando conos de luz de variada intensidad,

siendo ésta mayor a la de la iluminación global presente, se puede atraer aún más la atención dejando puntos claros con ausencia de iluminación global, produciendo un mayor impacto. La iluminación de acentuación sirve para separar lo que se considera importante de lo trivial o común, hace que los objetos iluminados se ubiquen en primer lugar es decir los jerarquiza, haciendo que sean lo primero que se percibe al ingresar al espacio.



Esta iluminación genera que la percepción de estructuras y formas sea mejor, la luz concentrada produce sombras largas y pronunciadas, además de otorgarle a los objetos una brillantez agradable, produciendo un contraste entre el cono de luz y el entorno, lo que da como resultado un ambiente con puntos focales interesantes a la vista.

Al crear puntos de atención se mejora la percepción visual del local, por ejemplo si se

observa una obra de arte en un lugar solo con una iluminación global, el ambiente mejora notablemente con sólo realzar esta obra con una iluminación de acentuación, porque se puede apreciar texturas y colores de una mejor forma.

Uso principales:

- Exposiciones
- Museos
- Escaparates y áreas de presentación
- Restaurantes, cafés, tabernas
- Superficies de trabajo

Luminarias usadas:

- Proyector
- Proyector de contornos
- Downlight proyector orientable
- Proyector orientable empotrable de suelo
- Luminaria para puesto de trabajo

## Iluminación de bañado de pared

Este tipo de iluminación tiene una relación con la iluminación de acentuación porque el bañado también se da por medio del

uso de conos de luz pero estos tienden a ser más extensos, es decir de un tamaño mayor a los de la acentuación pero en sí el principio es similar, lo que se busca es realzar o dar énfasis al objeto al que se aplica el bañado, que principalmente es la pared, por lo que la diferencia más visible con la acentuación es que da la sensación de amplitud del espacio.

En el bañado de pared la iluminación se da de forma vertical por lo que se define la estructura y donde se sitúan en el espacio, contribuye en una impresión de luminosidad en un interior, generando la precepción de seguridad.



En un interior el punto en el cual las personas fijan su mirada o dirigen la vista en primer lugar son en las paredes, por lo que este tipo de iluminación se enfoca principalmente en realzar y darle un protagonismo en el espacio, pudiendo distribuir la iluminación



desde el piso o desde el cielo raso, generando así una visión más impactante de un aspecto arquitectónico que a veces se pasa desapercibido en el diseño de la iluminación, la pared. (Entwistle, 2001, pág. 18).

La iluminación de bañado bien puede usarse en combinación con la luz dirigida originado un excelente modelado del espacio, además de posibilitar una buena percepción del espacio y de cada detalle presente.

Los usos principales de la iluminación de bañado son:

- Exposiciones
- Bares
- Museos
- Escaparates y áreas de presentación
- Espacios multifuncionales

Grupos preferidos de luminarias

- Bañadores

Se puede obtener diferentes resultados en iluminación para un bañado de pared, esto dependerá del tipo de espacio y que luminaria se usa, así se puede numerar cinco tipos de bañado de pared los cuales son: bañado de pared uniforme, bañado de pared con punto central focal, bañado de pared para pasillos, bañado de pared con iluminación básica y bañado de pared con luz tenue.

## Bañado de pared uniforme

Al tener esta iluminación vertical se puede conseguir una definición espacial del entorno, haciendo la distribución de las luminarias uniformemente en el cielo raso, que produzca una iluminación desde el techo al piso generando énfasis en las paredes haciendo que se vean como un todo, además de que se produce una iluminación que da la sensación de que la pared esta “hecha de luz”, que da un toque agradable a un espacio. Su uso principalmente se da en museos para realzar las obras de arte, locales comerciales, estanterías o vestíbulos, para producir una sensación espacial de amplitud.



## Bañado de pared con punto central focal

El bañado de paredes con punto central focal es un complemento al bañado uniforme, la característica es que añade una acentuación adicional a un tercio superior de la zona iluminada, es decir la iluminación se refuerza en un punto específico, complementa el bañado uniforme de las paredes. Su uso principal está dirigido a generar una iluminación eficaz de expositores o estantes en locales comerciales, como tiendas o centros de exhibición.

## Bañado de pared para pasillos

Esta iluminación se centra en la definición uniforme de las paredes paralelas de un corredor, gracias a que la luz se distribuye desde el techo al piso, esto genera que la percepción espacial sea de amplitud, además la iluminación permite



Ilustración 20. Para Pasillos (Erco, 2012)



la orientación de los usuarios, creando una estructura clara y segura para circular. El uso principal de este tipo de aplicación, como se mencionó, se da en pasillos y corredores de hoteles, edificios administrativos, espacios de entretenimiento, es decir en cualquier interior donde una correcta iluminación de pasillo favorezca la circulación.

## Bañado de pared con iluminación básica

Esta iluminación es complementaria al bañado uniforme de las paredes, por lo que se adicionan luminarias básicas realzando la

Ilustración 21. Con iluminación Básica (Erco, 2012)



iluminación en la parte central del espacio. Este tipo de iluminación permite un vínculo entre la iluminación básica y la iluminación vertical por medio de las “Downlights” siendo luminarias de distribución luminosa larga. Su uso se da en locales comerciales principalmente para realzar la iluminación del espacio y al mismo tiempo iluminar estanterías o muebles de diseño.

## Bañado de pared con luz tenue

Este tipo de iluminación tiene la principal característica de realzar la materialidad y la textura de las superficies presentes en la pared, ya que la luminaria se sitúa casi al ras



Ilustración 22. Con luz Tenue (Erco, 2012)

de la pared, lo que produce una iluminación alargada, además de sombras pronunciadas, permitiendo que los materiales presentes en la pared se realcen, es así que la piedra, o la madera o cualquier material con textura, se vuelvan protagonistas del espacio.

## Iluminación de proyección

Una iluminación por proyección tiene la función principal de reproducir imágenes, signos, dibujos, videos por medio de proyectores regulares o globos que son un tipo de proyectores especializados en la reproducción de imágenes, reproduciéndolas con gran nitidez, se puede usar como un



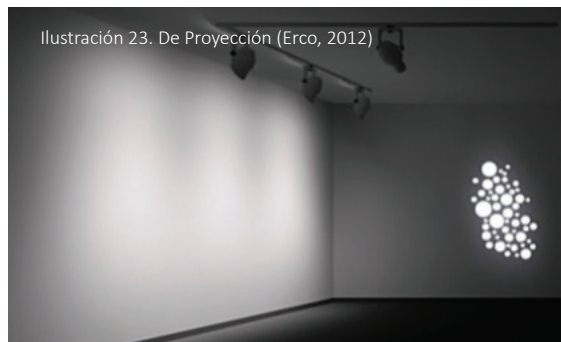
plano para transmitir información o como un punto focal que genere atracción visual en el espacio, obteniendo efectos interesantes.

La iluminación por proyección se puede usar en:

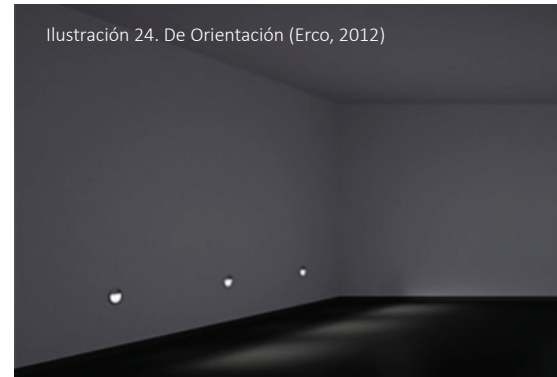
- Exposiciones
- Museos
- Escaparates y áreas de presentación
- Restaurantes, cafés, tabernas
- Hoteles

Las proyecciones se reproducen por medio de proyectores de cualquier clase.

**Una iluminación por proyección tiene la función principal de reproducir imágenes, signos, dibujos, videos.**



## Iluminación de orientación



La principal función de la iluminación de orientación es permitir una correcta percepción de la orientación, al generar puntos o líneas de luz, que guían, esta iluminación es de gran importancia permitiendo conocer mejor el espacio de circulación al actuar como señalización, se relega a un plano secundario la iluminación del espacio es decir este tipo de iluminación no utiliza luminarias de mayor intensidad.

Para una buena orientación se puede usar luminarias bajas casi a ras de piso, éstas luminarias aunque sean bajas logran destacar en un espacio con una iluminación ya existente. Su uso se da en edificios de

gran complejidad, además de que facilita encontrar las salidas de emergencia con mayor facilidad. (Erco, 2012).

La iluminación de orientación se utiliza para resaltar:

- Líneas arquitectónicas
- Escalones o áreas prohibidas
- Entradas
- Vías
- Salidas de emergencia

Las luminarias utilizadas son:

- Bañador de suelo
- Luminarias de pared
- Luminarias empotrables de suelo
- Luminarias de orientación

## Técnicas de iluminación interior

El arquitecto Lazlo enfatiza la importancia de una distribución correcta de la iluminación interior dando a conocer técnicas para generarla de forma adecuada analizando parámetros como la calidad de la luz, y el ambiente interior que se desee generar.



Es importante entender que la luz blanda atenúa las sombras pero cuando se usa sola, puede llegar a crear una atmósfera casi sin sombras carentes de interés visual. La luz dura es adecuada para iluminación de acento, pero cuando se usa sola, puede crear un entorno donde los contrastes serán demasiado elevados para el confort visual.

La distribución de la luz es importante en un interior, es decir además de contar con

una buena calidad y cantidad, es fundamental tener en cuenta como se distribuye la luz, esta dependerá del tipo de lámpara usada, para conocer mejor cual es la distribución de la luz es necesario analizar el diagrama de la curva polar de la luz que se desea usar.

El diagrama de curva polar es principalmente una descripción gráfica de la producción lumínica de una lámpara, se compone por dos aspectos los cuales son

una columna central que indica la intensidad en candelas por lumen y por columnas que la circundan, estas representan el ángulo de producción en grados.

Entonces, si una luz se concentra en un sitio específico como una región del espacio o un detalle, se puede tener un control de la iluminación de ese objeto o lugar. (Laszlo, Arquimaste, 2013).

# ILUMINACIÓN EXTERIOR

Para el diseño de una iluminación exterior adecuada, que genere una visión moderna y atractiva del edificio, se deben tener en cuenta algunos parámetros para obtener un buen resultado en cuanto a tratamiento de fachada, lo principal es saber que la iluminación exterior contará con luminarias más grandes además de que es necesario tener presente en donde se van a ser colocadas por motivos de cuidado y durabilidad, teniendo siempre presente el sitio y entorno en donde el edificio estará dispuesto a emplazarse, esto principalmente permite analizar si alrededor hay mucha o poca luz para así lograr que el edificio destaque.



Ilustración 25. Iluminación de exteriores (weblamparas, 2012)



# Iluminación pública



Ilustración 26. Iluminación pública (hogarismo, 2011)

Es iluminar áreas de uso generalizado o de circulación en los exteriores ya sea de uso residencial o peatonal la función principal en la de generar orientación y seguridad. La iluminación pública es indispensable para obtener espacios agradables que promuevan la socialización y un correcto transcurso de la vida de una ciudad. (Philips, 2013).

El alumbrado público urbano no tiene el mismo desarrollo en todas las ciudades, aunque es cierto que cada vez más se genera una distribución global de luminarias, por lo que cada vez son pocas las ciudades que en la noche quedan en la obscuridad absoluta con pocas brechas de luz, siendo que cada vez es más importante contar con una iluminación

pública que genere seguridad, además de producir un cierto impacto visual con el uso de una iluminación fuera de lo común, aunque en algunos lugares esta iluminación se lleva a niveles casi exagerados queriendo así representar un día multicolor, o produciendo una contaminación visual demasiado intensa, por lo que al generar un diseño de iluminación exterior es fundamental tener presente los aspectos que componen la ciudad, generando voluntad por explorarla. (Loft Publications, 2009, pág. 9).

## Dirección de observación

El edificio siempre tendrá algunas direcciones de observación pero generalmente existe una que interesa más ya sea por la orientación o por un detalle arquitectónico presente, es por eso que se debe enfocar aún más la iluminación en estos puntos, es decir los proyectores deben enfocar directamente generando un ángulo el cual definirá las características arquitectónicas, y no desde atrás porque esto generaría que el edificio pierda importancia, En este punto, habrá que estudiar cuidadosamente todos los elementos capaces de producir sombras

“duras” y por ende el ángulo vertical de enfoque de los proyectores.

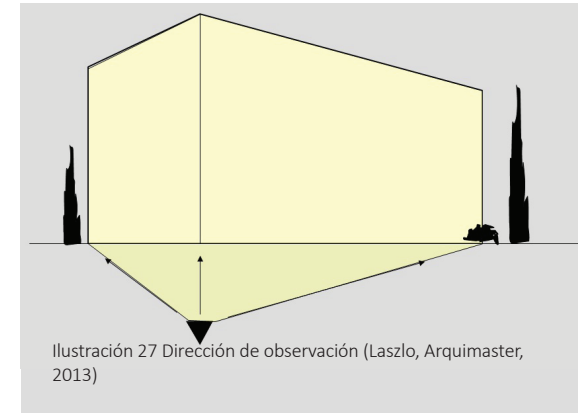


Ilustración 27 Dirección de observación (Laszlo, Arquimaster, 2013)

La dirección de observación es generalmente la fachada principal de edificio, por lo que la iluminación se debe basar en esta parte de la edificación, haciendo que cada característica y detalle arquitectónico sea resaltado por medio de la luz pudiendo esta tener un color diferente al de la fachada, aunque esto siempre dependerá de las características del edificio.

## La materialidad

El análisis de la materialidad de la fachada de una edificio tiene los mismos parámetros que el interior por lo que los

materiales presentes, con los que está construido o recubierto tienen gran influencia en la iluminación, es decir, si el edificio presenta un material claro la iluminación tiene diferente concepción de si es oscuro, porque los colores oscuros reflejan menos la luz en relación a los claros, además el material puede ser reflectante o mate, por lo que la luminaria debe ser aplicada en relación al material y al resultado que se desea obtener.

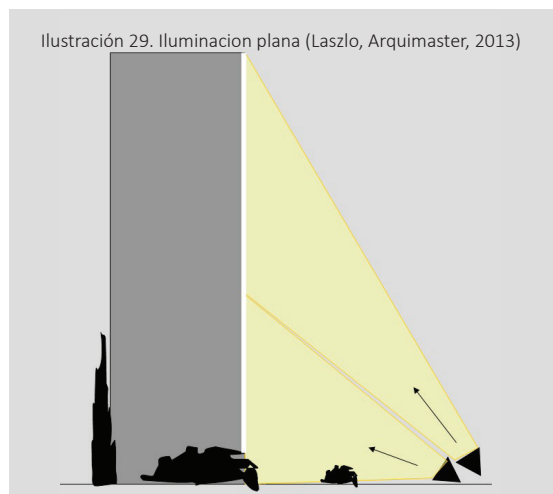
Se debe tener muy presente que el vidrio no se puede iluminar. Existen casos en donde se ilumina un edificio rodeado de vidrio en donde el resultado no es el óptimo. Lo que sí se puede iluminar es la estructura metálica que lo contiene, pero siempre que esta sea lo suficientemente robusta y densa como para que el efecto sea perceptible.



## Tipos de iluminación exterior

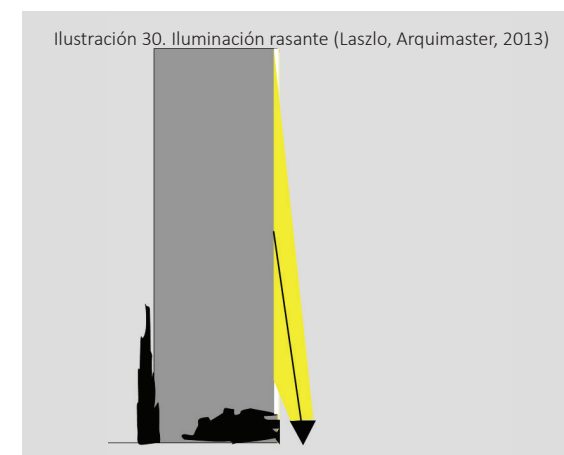
La iluminación de fachada no es tan compleja como la iluminación interior, son pocas y simples. Se puede describir los tipos de iluminación exterior como iluminación plana, iluminación rasante, iluminación interna e iluminación por brillos.

### Iluminación plana



Al usar los proyectores enfocados perpendicularmente a la superficie de la fachada, las sombras prácticamente desaparecen, junto con los detalles del edificio, es decir quedan “aplastados” por la iluminación, al no generar sombras, este efecto es parecido a una iluminación diurna en un día muy nublado. La ventaja de este tipo de iluminación es que es un sistema económico, porque con pocos proyectores dispuestos en diferentes puntos como columnas se cumple el propósito de iluminación.

### Iluminación rasante

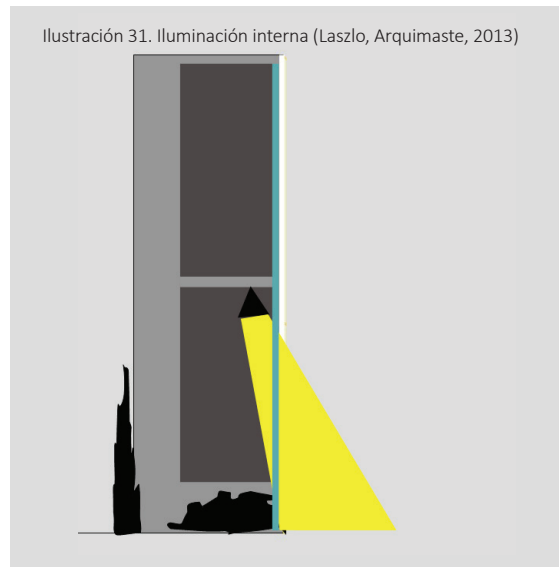


Con luminarias emplazadas adyacentes a la superficie se crea una luz rasante, las



sombras serán largas, creando un efecto sumamente dramático y más impactante. Se debe tener en cuenta que estas sombras largas pueden llegar a “tapar” algunos detalles interesantes de la fachada.

## Iluminación interna

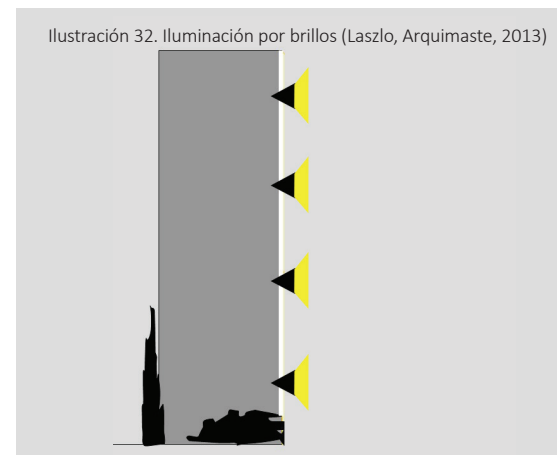


Como su nombre lo dice se ubica dentro del edificio pero su uso se puede dar si la fachada es completamente de vidrio, por lo que se pueden iluminar elementos interiores como cielo raso, divisiones de la ventana o las cortinas, el uso de este tipo

de iluminación puede resultar atractiva en interesante produciendo una especie de brillantez haciendo que se vea un espacio amplio, incluso en el día.

## Iluminación por brillos

Es una iluminación basada en colocar puntos brillantes en la fachada siguiendo una forma o patrón, pero por lo general estos no siguen los detalles ni arquitectura del edificio, usándose para generar un impacto que haga que el edificio destaque, casi siempre se aplica en fachadas planas o lisas. (Laszlo, Arquimaste, 2013).







# CAPÍTULO

## LUZ LED II

La aplicación de una buena iluminación para un espacio puede ser perfeccionada con el uso de una de las tecnologías más versátiles en la actualidad, conocida con el nombre de LED; teniendo un uso cada vez más generalizado, aplicándose en múltiples proyectos de iluminación impactante por sus características de ahorro energético y alta durabilidad; fueron inventadas por Nick Holonyak en 1962 mientras trabajaba como científico en General Electric.

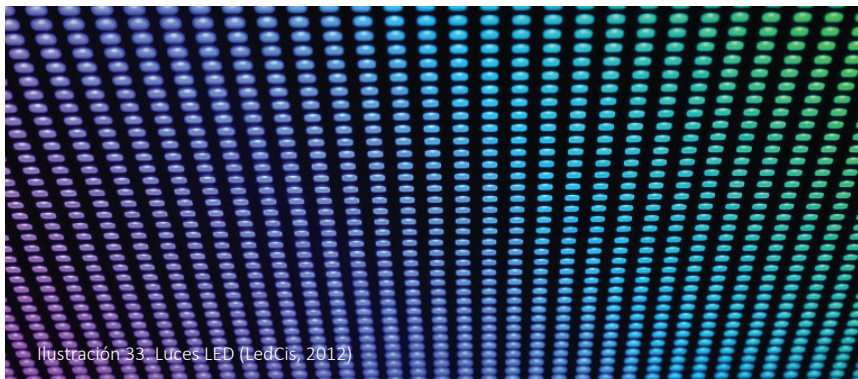


Ilustración 33. Luces LED (LedCis, 2012)

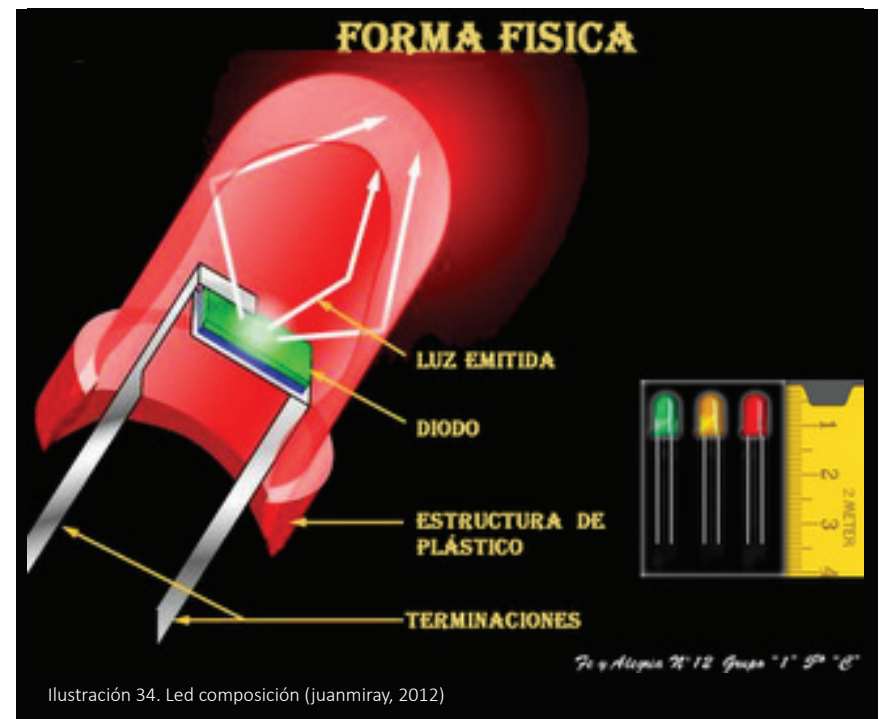


Ilustración 34. Led composición (juanmiray, 2012)





# CONCEPTO

Se conoce como tecnología LED por sus siglas en inglés Light Emitting Diode, en español Diodo Emisor de Luz, conocido también como Diodo Luminoso, básicamente está compuesto por un material semiconductor, el cual al recibir una descarga de corriente eléctrica, emite radiación electromagnética en forma de luz, a este proceso se le conoce como electroluminiscencia. El poder contar con diferentes colores depende directamente del material semiconductor que se use al fabricarlos.



# CARACTERÍSTICAS

La luz LED tiene muchas características que lo convierten en una tecnología eficiente al momento de proponer la iluminación en un espacio, lo que hace que cada vez su uso sea más frecuente. Entre sus características tenemos:

## Eficiencia

Tienen un consumo mínimo de energía, y como resultado genera un ahorro monetario emitiendo luz en forma eficiente; es decir, la energía eléctrica no es desperdiciada. Para comprobar este hecho se puede tocar una luz LED cuando está en uso y darnos cuenta de que no tiende a calentarse ni a producir calor; teniendo una radiación fría, la conversión de calor es muy reducida.





## Duración

La duración de las luces LED es muy extensa porque la cápsula de plástico que la recubre permite que la luz sea dirigida por lo que no se desgasta al emitir la luz, ni tampoco desgasta ningún elemento que esté siendo iluminado, al compararla con una bombilla incandescente que dura 2.000 horas o menos, se puede corroborar la gran duración de las luces LED que puede ir entre 50.000 a 70.000 horas, reduciéndose así los reemplazos frecuentes, los cuales se darían cada 15 a 30 años.

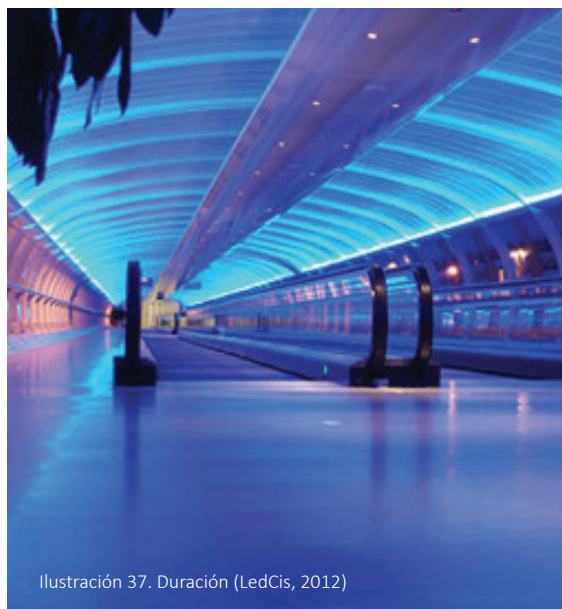


Ilustración 37. Duración (LedCis, 2012)

## Reducción del flujo luminoso

Los LED, al ser un componente electrónico, tienen parámetros importantes a tener en cuenta. El flujo luminoso disminuye mientras las horas de vida se van consumiendo, pero por obvias razones el LED tiene características que lo hacen mejor en comparación con las otras fuentes de iluminación, por lo que para disipar mejor la reducción del flujo luminoso sería necesario controlar la temperatura y la corriente eléctrica.

## Aplicación en cualquier entorno



Ilustración 38. Aplicación (3dmdigital)

Al tener un tamaño reducido se puede aplicar en cualquier espacio, así que se puede reemplazar una bombilla común por una de LED, siendo este un sistema muy sencillo de aplicación, haciendo que las posibilidades y lugares en donde proponer la iluminación, sean totales.

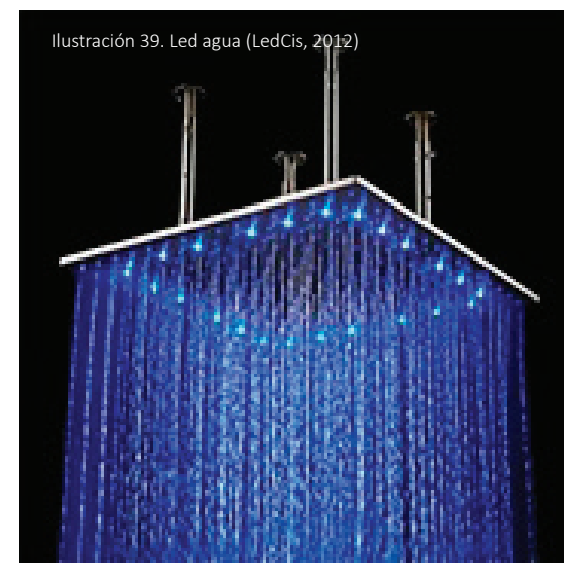


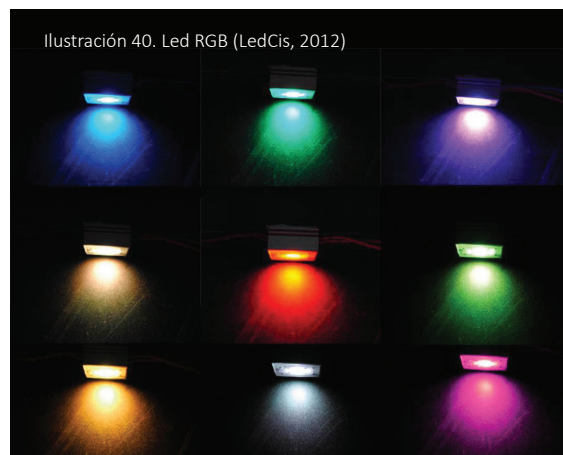
Ilustración 39. Led agua (LedCis, 2012)

## Diversos colores

Algunas de las luces de LED que cambian de color tienen uno o más semiconductores que producen diferentes tonalidades. Las que de verdad cambian de



color incorporan varios diodos dentro de una sola unidad, lo que hace más difícil distinguir desde dónde se emite la luz. A las luces que cuentan con diferentes cambios de color se las conoce como LED RGB (red, green, blue).



## Resistencia a vibraciones o golpes

Al ser sólidas, las luces LED son altamente resistentes a los golpes. Esta característica es de gran beneficio para evitar los rompimientos accidentales, por lo tanto se reduce la basura y los residuos; es decir,

al tener una buena resistencia se pueden evitar las averías innecesarias en la luminaria conformada por LED's.



Ilustración 41. Resistencia a golpes (tecnomagazine, 2011)

## Luz fría

Como se mencionó anteriormente, las luces LED no acumulan calor, por tal razón jamás se calientan, produciendo 3.4btu/h, en comparación con las bombillas incandescentes que producen 85; esto quiere decir que una bombilla normal solamente utiliza el 10% de electricidad en su función de iluminar, el 90% se va en calor, al contrario de la iluminación LED, que usa el 90% de electricidad para iluminar y el 10% en calor. (Erco, 2011).



Ilustración 42. Luz Fría (LedCis, 2012)

# VENTAJAS

Las ventajas de los LED's se relacionan directamente con las características que se pueden palpar, cada uso o aplicación de esta tecnología, la cual al producir beneficios directos tanto

ambientales, financieros y estéticos; da como resultado su aplicación más generalizada. Las ventajas que se pueden obtener son las siguientes:

## Mayor eficacia energética

Los LED's consumen entre el 80-90% menos de electricidad; lo cual supone un importante ahorro en la factura eléctrica. En términos de iluminación, 10 LED's equivalen a una bombilla normal.



## Son ecológicas

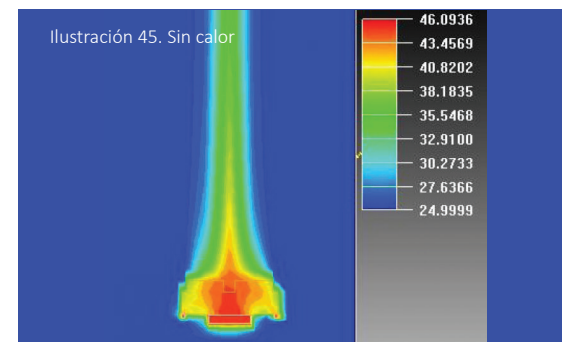
Las bombillas normales contienen tungsteno, y las fluorescentes, mercurio; ambos productos tóxicos. Los LED son reciclables y cumplen con la normativa

europea RoHS de sustancias contaminantes.



## No son una fuente de calor

Al contrario de las bombillas tradicionales, no desprenden calor; lo que evita el desperdicio de energía y permite su uso en lugares pequeños y delicados en donde ese calor producido puede ser perjudicial.



## Bajo mantenimiento

La larga vida de los productos LED evitan tener que estar realizando un mantenimiento frecuente, reduciendo así los costos de reemplazo de bombillas o piezas. (Santamaria, 2012).

# REFERENTES

Al ser una tecnología tan funcional, además de contar con ventajas importantes al



momento de proponer una iluminación de un espacio tanto interior como exterior, se puede decir que la iluminación LED está presente en casi un 100% de los proyectos vanguardistas de diseño moderno, o de la recuperación de espacios y edificios históricos de cualquier ciudad. Haciendo que estos espacios cuenten con una iluminación que realza

las características de materiales, formas, etc.

Los referentes que se han tomado en cuenta han sido analizados tanto por su diseño como por la propuesta acertada en diseño de iluminación con el uso de la tecnología LED.

# BARES LOUNGE CON ILUMINACIÓN LED

En general un bar es un lugar en donde una persona o un grupo de personas acuden para pasar un momento agradable y de dispersión emocional, en donde los problemas se olvidan y simplemente se disfruta de la música, o de la presentación de la coctelería; además de entregar un servicio de restaurante siendo en su gran mayoría comida gourmet. A estos bares en donde se puede disfrutar de diferentes servicios se les denomina lounge bar.

Un bar lounge principalmente es un espacio en donde se pueden realizar diferentes actividades de entretenimiento, como son: bailar, beber algún trago o coctel, comer, o simplemente un espacio en donde

se pueda tener un charla tranquila con amigos. El bar lounge se identifica como un espacio en donde el uso del diseño esta siempre presente, contemplando diferentes estilos; entre los cuales está el moderno, el minimalista, el clásico, y toques un tanto étnicos, por la gran influencia de la cultura y la búsqueda de la identidad propia. Además de que la iluminación juega un papel

fundamental en un espacio lounge porque puede definir o ambientar de diferentes formas dependiendo del tipo de iluminación o el espacio que se quiere conseguir, la principal característica de un lounge bar son los espacios cómodos, acogedores, y vanguardistas.

El término lounge podría traducirse al castellano como vestíbulo o salón de descanso; el lugar de un hotel en donde uno puede sentarse a beber algo, conversar y escuchar música suave, y que ha trascendido con este concepto a diseño de bares. Por extensión, la palabra pasó a designar a toda una cultura dedicada al placer, la comodidad y la elegancia. Si hoy la estética lounge es

**El bar lounge se identifica como un espacio en donde el uso del diseño esta siempre presente.**



una opción de moda, se lo debe a la industria discográfica de fines de la década de 1990.

Desde el inicio de la década de 1990 se tiene a esta corriente musical como una alternativa para poder tener una conversación sin estridencias y con estímulos sensoriales, que inviten al público a calmarse, poner suavemente los pies sobre la tierra y entrar en relación con otras expresiones artísticas actuales y muy sofisticadas, con una conjugación y armonía de un diseño que transmita toda las sensaciones que se desean crear.

La gente buscó refinar su oído con melodías de buen gusto, de sonidos agradables y atmosféricos. Ahora la tendencia esta revestida de sonidos electrónicos con sabor étnico provenientes del mundo árabe, de Brasil o de África. Las más famosas recopilaciones son de: Buddha Bar, Thievery Corporation, Henry Mancini, el Café del Mar o el Hotel Costes de Paris.

Desde inicios de 2000 es sinónimo de easy listening (música de fácil escucha para un relax rutinario), aunque se equilibra con una corriente de música ambiental y downtempo en extremo complaciente. El lounge es un término amplio que desborda la música; y que refleja un modo de vida propio, en la decoración, en las bebidas, la moda y el cine.

## Prive Lounge Club

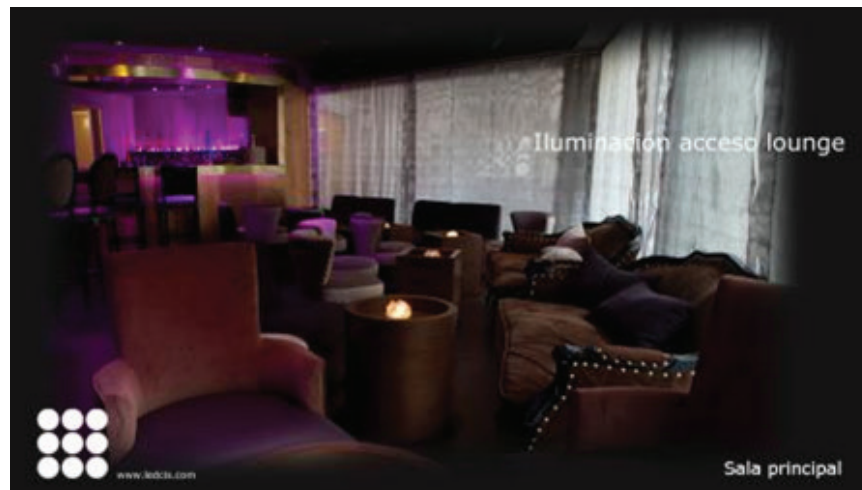
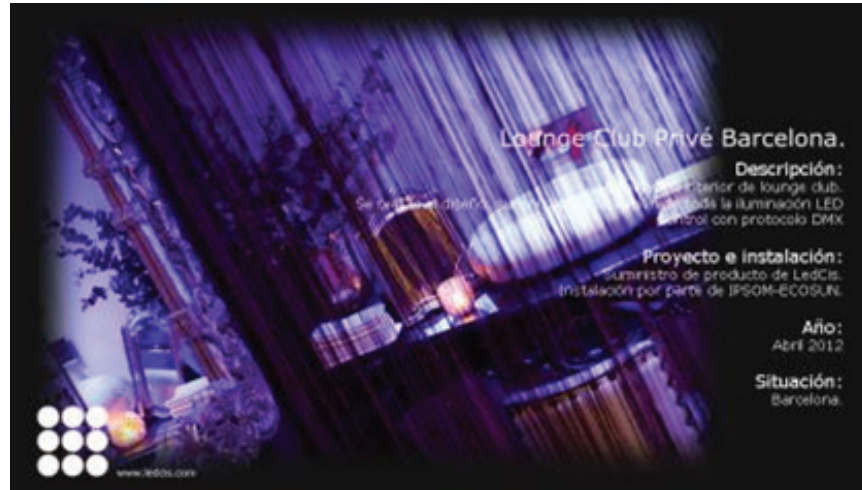
Es un bar lounge famoso en Barcelona, especializado en ofrecer servicio de restaurante con comida gourmet, una cocina fusión Japonesa-Brasileña-Peruana con ingredientes de primera calidad, con una cuidada elaboración que se presenta de una forma tan sofisticada como divertida. Además de tener una iluminación muy bien lograda que genera el ambiente agradable y relajado propio de un bar lounge.



En este bar se ha propuesto un diseño de iluminación usando la tecnología LED, la empresa responsable del diseño fue LedCis, en su página web se puede encontrar la descripción de la empresa de la siguiente forma: “LedCis es una empresa de diseño de espacios con iluminación basada en tecnología LED, cuyo objetivo es el de acercar hoy la tecnología del futuro a todos sus clientes. Nuestro principal propósito es el de contribuir a un futuro de mayor diseño y



mayor sostenibilidad ofreciendo a nuestros clientes un servicio integral diferenciado en seis campos”, (LedCis, 2012) con esto LedCis se ha ganado un lugar importante en el campo de la iluminación, siendo una de las empresas más importantes de Barcelona.



## Bar Lounge Nisha Acapulco

El bar lounge se ubica en Acapulco, es un lugar para el entretenimiento dedicado a la exaltación de los sentidos por medio de la arquitectura, la gente, la música y las imágenes; lográndose así un ambiente alterno y virtual.



Ilustración 46. Sófocles Hernández (Pascal Arquitectos, 2009)

Se accede al lugar a través de un vestíbulo que simula el interior de una nave forrada de madera, donde se encuentran cinco pantallas de alta definición enmarcadas por óvalos a modo de ventanas, que proyectan por momentos un cielo con nubes que viajan a alta velocidad, o imágenes del fondo del mar convirtiéndose en un submarino.

La iluminación de este bar lounge se ha propuesto íntegramente con tecnología LED, haciendo una mezcla entre luz cálida y luces de colores, dando como resultado un lugar acogedor y vanguardista.

Este bar ha sido diseñado por el grupo Pascal Arquitectos, siendo los encargados del diseño interior y de la iluminación.



Ilustración 47. Sófocles Hernández (Pascal Arquitectos, 2009)

Un vestíbulo oscuro, con toques de luz de color, generada con LED's RGB, conduce al lounge completamente recubierto en madera con vista a una terraza, dentro de este espacio se agrupan pequeñas salas con sofás. En un extremo se encuentran varias pantallas de alta definición enmarcadas como si fueran cuadros en una sala, y en el otro se integra una barra de 15 metros de largo, con luz LED de color, empotrada, que recrea formas geométricas. Tras la barra se encuentra colocada una pantalla de la misma longitud por tres metros de alto proyectando videos en alta resolución. (Pascal Arquitectos, 2009).



Ilustración 48. Sófocles Hernández (Pascal Arquitectos, 2009)



Ilustración 49. Sófocles Hernández (Pascal Arquitectos, 2009)





Ilustración 50. Sófocles Hernández (Pascal Arquitectos, 2009)



Ilustración 51. Sófocles Hernández (Pascal Arquitectos, 2009)



Ilustración 52. Sófocles Hernández (Pascal Arquitectos, 2009)



Ilustración 53. Sófocles Hernández (Pascal Arquitectos, 2009)



Ilustración 54. Sófocles Hernández (Pascal Arquitectos, 2009)

## “El Sueño Húmedo” Bar Lounge

Es un bar lounge ubicado en Orense (España), el diseño interior tiene una tendencia moderna, casi minimalista el espacio en sí





Ilustración 55. Linoli (Cotado, ivancotado, 2012)

es totalmente blanco, pero el diseño de la iluminación es el punto fuerte de este espacio, y es la encargada de dar color por los LED's RGB usados, haciendo que el bar cambie constantemente según las necesidades y ambiente deseado; esto hace que el cliente jamás se aburra.



Ilustración 56. Linoli (Cotado, ivancotado, 2012)

El encargado del diseño tanto interior como de iluminación fue Iván Cotado, un diseñador español de renombre y gran experiencia en el mundo del diseño, siendo su estudio fundado en 2005; uno de los centros de diseño más relevantes de España. (Cotado, Diseño iluminación, 2006).



Ilustración 57. Linoli (Cotado, ivancotado, 2012)

# EDIFICIOS Y ESPACIOS CON ILUMINACIÓN LED

La iluminación LED ha sido usada en espacios públicos o de iluminación de edificios, haciendo que estos adquieran importancia, imponencia y además estética visual, al presentarse con fachadas llamativas e impactantes que atraen la atención de visitantes, turistas y

personas propias del lugar. Este tipo de iluminación representa una gran instalación de luminarias, pero como se mencionó anteriormente la tecnología LED tiene como característica principal el ahorro energético, lo que hace que sea posible su aplicación a gran escala.



A continuación se hace mención a algunos edificios con una iluminación muy bien lograda, los cuales han servido como referentes para este proyecto.

## Watercube

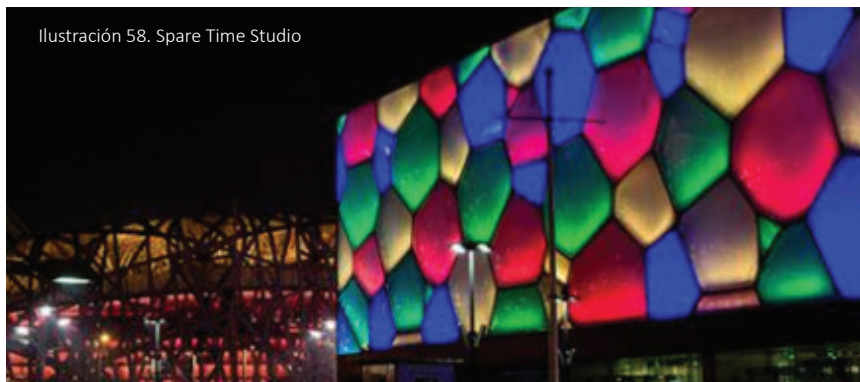


Ilustración 58. Spare Time Studio

El Centro Acuático Nacional de Beijing o Watercube, fue construido para los juegos olímpicos de Beijing 2008, es el máximo referente en China en relación a impacto visual, porque en este proyecto se ha hecho uso de la más avanzada tecnología en cuanto a diseño e iluminación, generada con el concepto de las burbujas de agua, lográndose por medio del uso de un material nuevo como el ETFE<sup>4</sup>, dentro del cual se han dispuesto las luces LED además de que cada burbuja esta provista de una bomba que la mantiene siempre con aire para obtener el efecto de unión de varias burbujas, y en la noche



Ilustración 59. Chris Bosse

otorgando un espectáculo de luz a los transeúntes y turistas que no pueden dejar de visitar este lugar que se ha vuelto un icono de Beijing. (Loft Publications, 2009).

El diseño del edificio ha sido realizado por el consorcio formado por China State Construction and Engineering Corporation (CSCEC) y los grupos australianos PTW Architects y Ove Arup.

El sistema de iluminación básicamente esta compuesto por LED's RGB, que permite que toda la piel del edificio tenga 16,7 millones de tonos, cada burbuja tiene alrededor de 80 LED's, este número varía de acuerdo al tamaño de cada burbuja.

<sup>4</sup> Etileno-TetraFluoroEtileno es un plástico transparente de extraordinaria durabilidad: posee una elevada resistencia química y mecánica (al corte y a la abrasión), así como una gran estabilidad ante cambios de temperatura (soporta hasta 150°C).



Ilustración 60. Tekinern

El concepto propuesto en la iluminación según la artista multimedia Jennifer Wen Ma y el diseñador de iluminación Zhen Jianwei: “El uso de la luz para expresar una filosofía y transportar las emociones cambiantes de la sociedad es fascinante”, este concepto se aplica para interpretar la creatividad social al ser un sistema generado por medio de una de las redes sociales más importantes de Asia, “Weibo”, el sistema que



Ilustración 61. Water cube ARUP (Arup, 2012)

controla la luz y el color en el Water cube es un programa de computadora, que los artistas han utilizado para interpretar contenidos de la filosofía I Ching. (La tempestad, 2013).

## Iluminación del Jardín Botánico Japonés

El 31 de marzo del 2013 se exhibió el espectáculo de iluminación más impresionante en el Jardín Botánico de la isla de Nagashima en Kuwana, Japón. Un parque temático de luz con millones de luces LED fue galardonado como uno de los mejores exponentes de iluminación en los últimos tiempos. El tema del 2013 fue la “naturaleza”

y ofreció escenas magníficas, creando paisajes y túneles luminosos en pleno invierno.

Cuando la luz natural desaparece, en el paisaje florece un espectáculo de aproximadamente 6 millones de luces LED aplicadas en diferentes especies arbóreas.

Las luces ocupan una superficie de unos ocho mil metros cuadrados que incluyen jardines, una capilla y el famoso lago de Nabana no Sato.

Cada pequeño LED está encerrado en una ampolla botánicamente inspirada, y el efecto general es el de pasar por debajo de un mar de flores brillantes que parece no terminar nunca. “Tunnel of Lights” es uno de los recorridos preferidos de todo este despliegue.



Ilustración 62. Tunnel of Lights (Plataforma Arquitectura, 2013)





Ilustración 63. Tunnel of Lights (Plataforma Arquitectura, 2013)



Ilustración 65. Flower (Plataforma Arquitectura, 2013)



Ilustración 64. Tunnel of Lights (Plataforma Arquitectura, 2013)



Ilustración 66. Tunnel of Lights (Plataforma Arquitectura, 2013)

Ilustración 67. Tunnel of Lights (Plataforma Arquitectura, 2013)



Ilustración 68. Flowers (Plataforma Arquitectura, 2013)



Ilustración 69. Tunnel of Lights (Plataforma Arquitectura, 2013)

# TIPOS DE LUMINARIAS PRESENTES EN ECUADOR

En el Ecuador se puede encontrar algunas empresas que distribuyen luminarias LED, haciendo cada vez más asequible su uso en nuestro medio, siendo esta una gran ventaja al poder conseguir con mucha más facilidad una luminaria LED necesaria para uno u otro tipo de aplicación, existiendo un amplio abanico de opciones en cuanto a las aplicaciones y costos.

Los costos en algunos casos son muy elevados, lo cual es el principal motivo por el

que los LED's no son utilizados en un 100% en una implementación de iluminación, ya sea de una vivienda o un espacio privado; teniendo un uso más frecuente en los espacios comerciales y de hospitalidad, por las características y ventajas mencionadas con anterioridad.

Las principales empresas distribuidoras de luminarias LED presentes en Ecuador son las siguientes:

## Integral Iluminación







Se encuentra ubicado en la ciudad de Guayaquil, la dirección exacta es Víctor Emilio Estrada 806 y Guayaquanes, son una de las principales empresas distribuidoras de tecnología LED, y de luminarias de diseño además de otros servicios relacionados con la iluminación.

Esta empresa ecuatoriana se especializa en diseño de iluminación inteligente, es decir además de distribuir luminarias LED, presentan un diseño de domótica con el cual se puede controlar toda la iluminación de un hogar o comercial.

Una de las características que dan a conocer en su página web es: *“podrá programar niveles de luz, temperatura, cortinas, ventiladores, audio & video, sistemas de seguridad, horarios de iluminación, y sensores de ocupación y luz natural para la regulación automática de luz. Además, estos sistemas son perfectos para reducir gastos innecesarios de consumo eléctrico que le ahorrará cientos de dólares cada año.”*

En su página web se pueden encontrar los catálogos de los productos que ofrecen:

<http://integral.com.ec/>

Integral ha realizado el diseño de iluminación del Mall del Sol, Quicentro, el Hotel Hilton Colón y residencias a gran escala.

Entre las marcas que distribuyen están:

- Artemide
- Cooper light
- Leds c4
- Lutron
- Osram
- Vistosi
- Flos
- Hunter Douglas
- Lumina
- Vibia

Los principales productos que se pueden encontrar son: diroicos LED, cintas LED, reflectores LED, empotrables LED, cada uno con variación de voltaje, energía luminosa y color.

## ECUALED (ASIAMAR)



Esta empresa está ubicada en la Ciudad de Cuenca, la dirección exacta es Av.

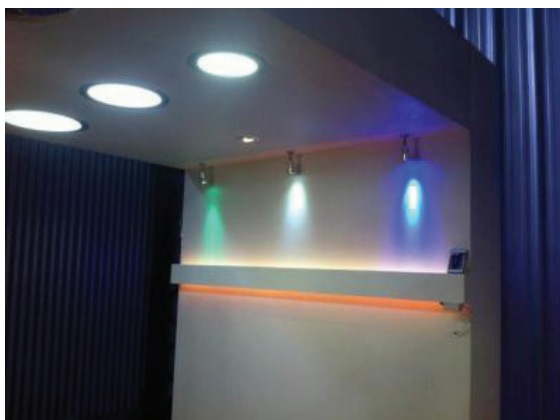
de las Américas, sector parque industrial junto a Hyundai. Este comercial se dedica únicamente a la distribución y venta de productos LED; es decir no ofrecen servicio de diseño de iluminación. Al ser una importante empresa cuencana, cuenta con una gran catálogo de luminarias, para diferentes aplicaciones desde pequeños detalles hasta grandes luminarias para alumbrado público.

Los productos que se pueden encontrar son: diroicos LED, cintas LED, reflectores LED, empotrables LED, neón LED, cada uno con variación de voltaje energía luminosa y color.



El plus que esta empresa tiene además de la variedad, es que los productos son relativamente más asequibles. Al ser distribuidores, las luminarias se pueden encontrar a buenos precios.

La empresa no cuenta con página web, pero tiene una página de Facebook, en la cual muestra los productos con los que cuenta, de forma general. La representante de la empresa la Sra. Martha Jarrín, ha facilitado un catálogo completo de los productos, que sin duda es muy amplio.



## Data Lights



Data Lights está ubicada en Cuenca, la dirección es 1-17, Los Juglares, era conocida anteriormente por el nombre de High Lights, que fue creada en 1991, en respuesta a la necesidad impuesta por el desarrollo industrial, urbano y comercial del Austro y del país en general. A partir de su formación, han venido trabajando fundamentalmente en dos aspectos: satisfaciendo las necesidades comerciales y de asesoría técnica. En el campo de la iluminación crean agradables ambientes utilizando una gran variedad de sistemas lumínicos y tecnología de punta. Como se conoce la iluminación es parte fundamental para el diseño de interiores. Tienen a disposición una gama amplia de productos para hogar, oficinas, negocios, museos y galerías de arte entre otros. Data Lights ofrece una gran variedad de productos y sistemas de iluminación, de muy buena calidad.

En su página web se puede encontrar el catálogo de productos:

**[http://datalights.com.ec/newsite/?product\\_cat=catalogo](http://datalights.com.ec/newsite/?product_cat=catalogo)**





# CAPÍTULO

## PROPUESTA DE DISEÑO



El diseño de iluminación se propone en un Bar Lounge de diseño propio, de nombre “NIL” el cual, ha sido planteado con un concepto moderno, la iluminación propuesta integra la utilización de tecnología LED.

## CONCEPTO

---

El concepto con el cual se busca representar el diseño de la iluminación de este espacio es de la continuidad y de crear nuevas percepciones a través del color y de las formas continuas, propuestas en pisos y paredes con la luz, siendo un espacio en colores neutros, haciendo que los tonos otorgados por las luces LED sean los protagonistas del lugar.

El espacio propuesto se da como un lugar simple, en el cual los puntos de luz juegan un papel fundamental siendo los encargados

de realzar detalles y materiales, además procurando generar una sensación acogedora e íntima, al verse rodeado de luz cálida mezclada con toques de color, haciendo que estos cambien de acuerdo al ambiente, para crear combinaciones agradables, estimulando las diferentes actividades de entretenimiento, creando un vínculo entre la luz y cada actividad.



# Necesidades

Las necesidades del proyecto son:

- Espacios agradables y confortables
- Circulación lineal
- Conexiones directas con cada espacio
- Iluminación acogedora

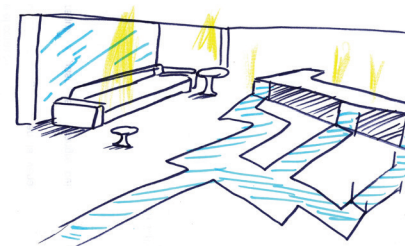
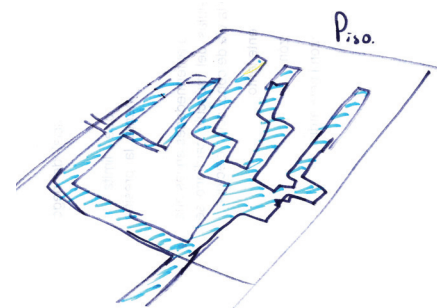
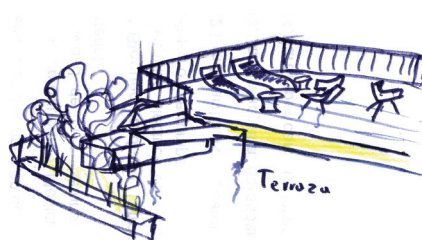
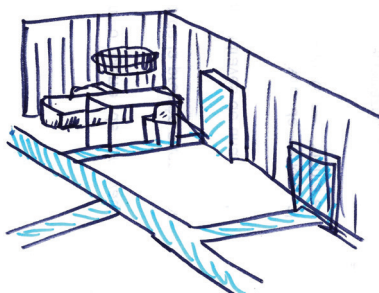
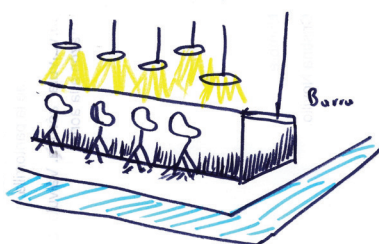
## Matríz

La Matríz geométrica en la cual se ha basado todo el proyecto tanto en iluminación como en diseño, es la línea, para generar el dinamismo, el movimiento y la simplicidad, que se quiere proyectar.

## Target

El target, al cual va dirigido el diseño es a clase alta- media alta, al tener un precedente de que los bares lounge, son más exclusivos tanto en diseño como en servicio, las edades comprendidas están entre 24 a 40.

# BOCETOS

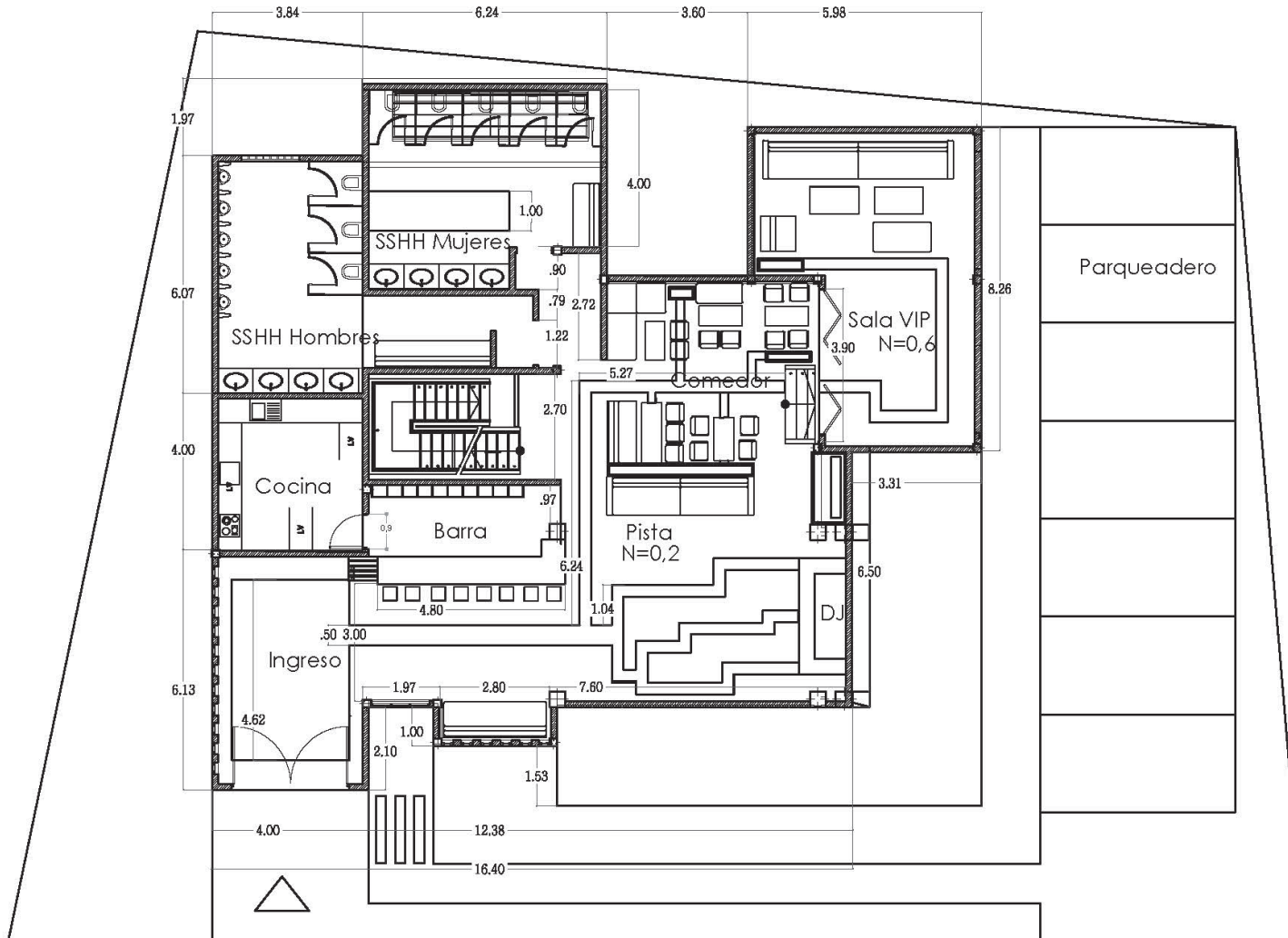


# CONCRECIÓN DEL PROYECTO

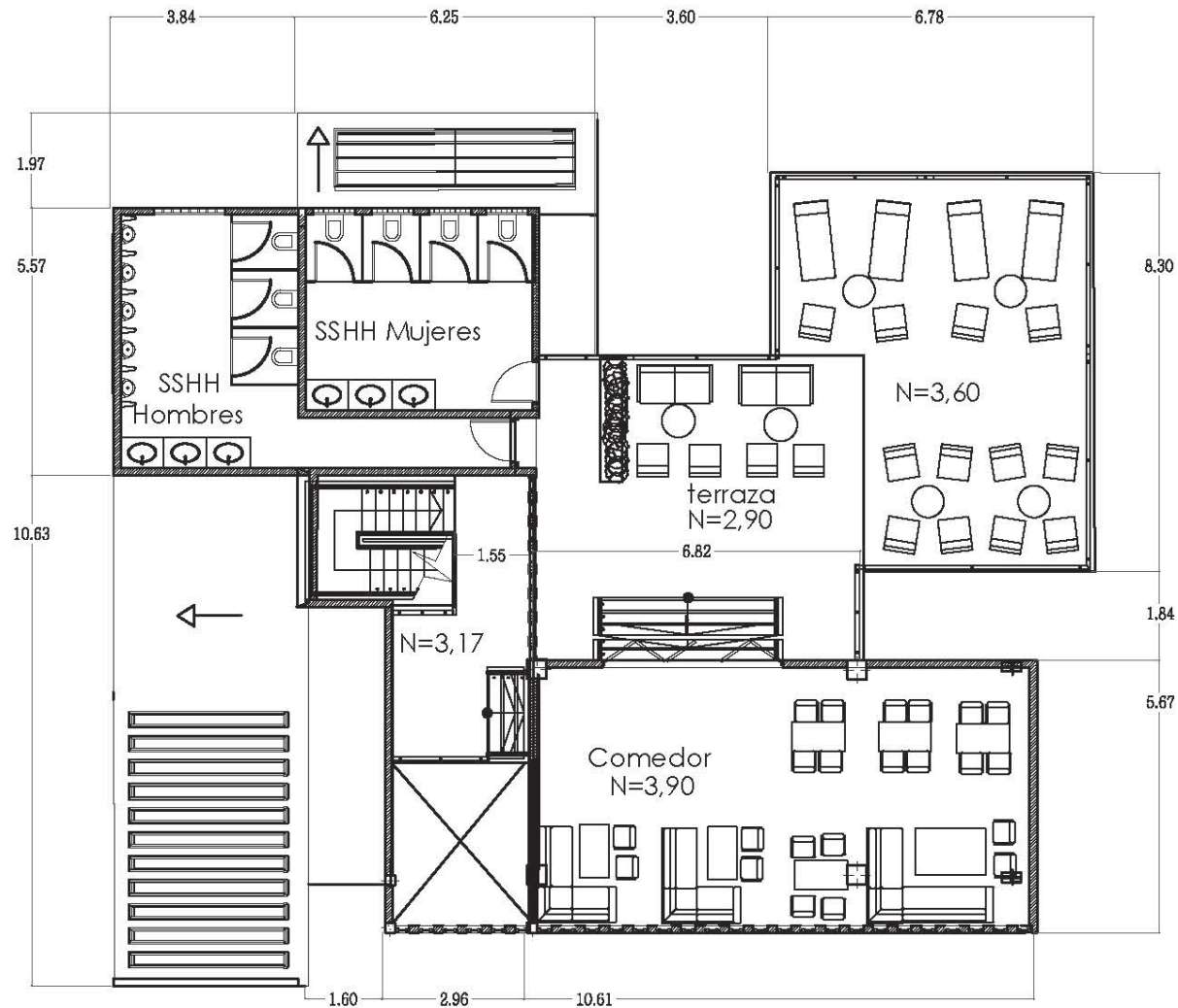
---

## Planos, cortes y elevaciones

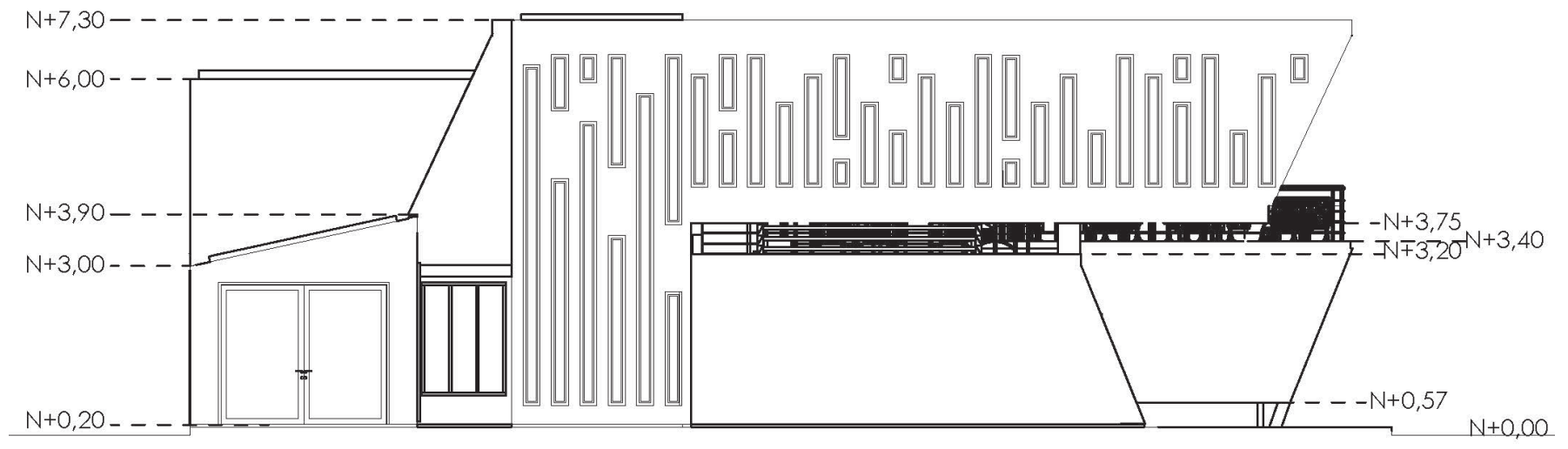
62	Plano acotado de planta baja	70	Plano eléctrico de piso, planta alta
63	Plano acotado de planta alta	71	Plano eléctrico de fuerzas, planta alta
64	Plano de fachada frontal	72	Plano de corte frontal
65	Plano de fachada posterior	73	Plano de cortes, detalles
66	Plano eléctrico de cielo raso, planta baja	95	Plano de piso, planta baja
67	Plano eléctrico de piso, planta baja	96	Plano de piso, planta alta
68	Plano eléctrico de fuerzas, planta baja	97	Plano de piso de vidrio
69	Plano eléctrico de cielo raso, planta alta		



Planta Baja  
escala 1:150

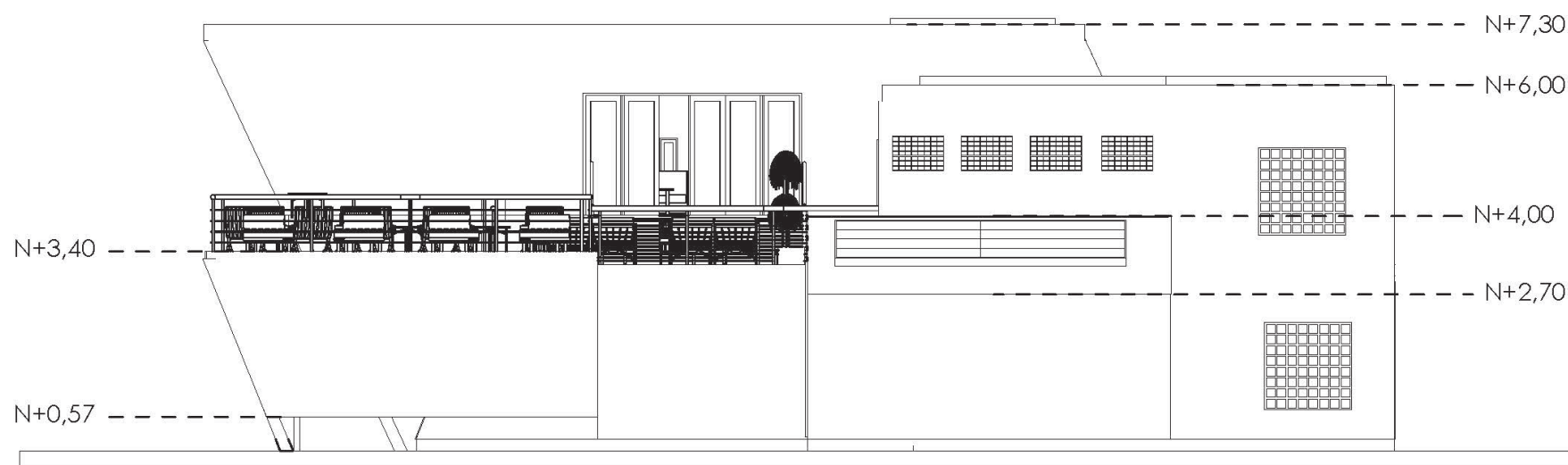


Planta Alta  
escala 1:150



Fachada Frontal

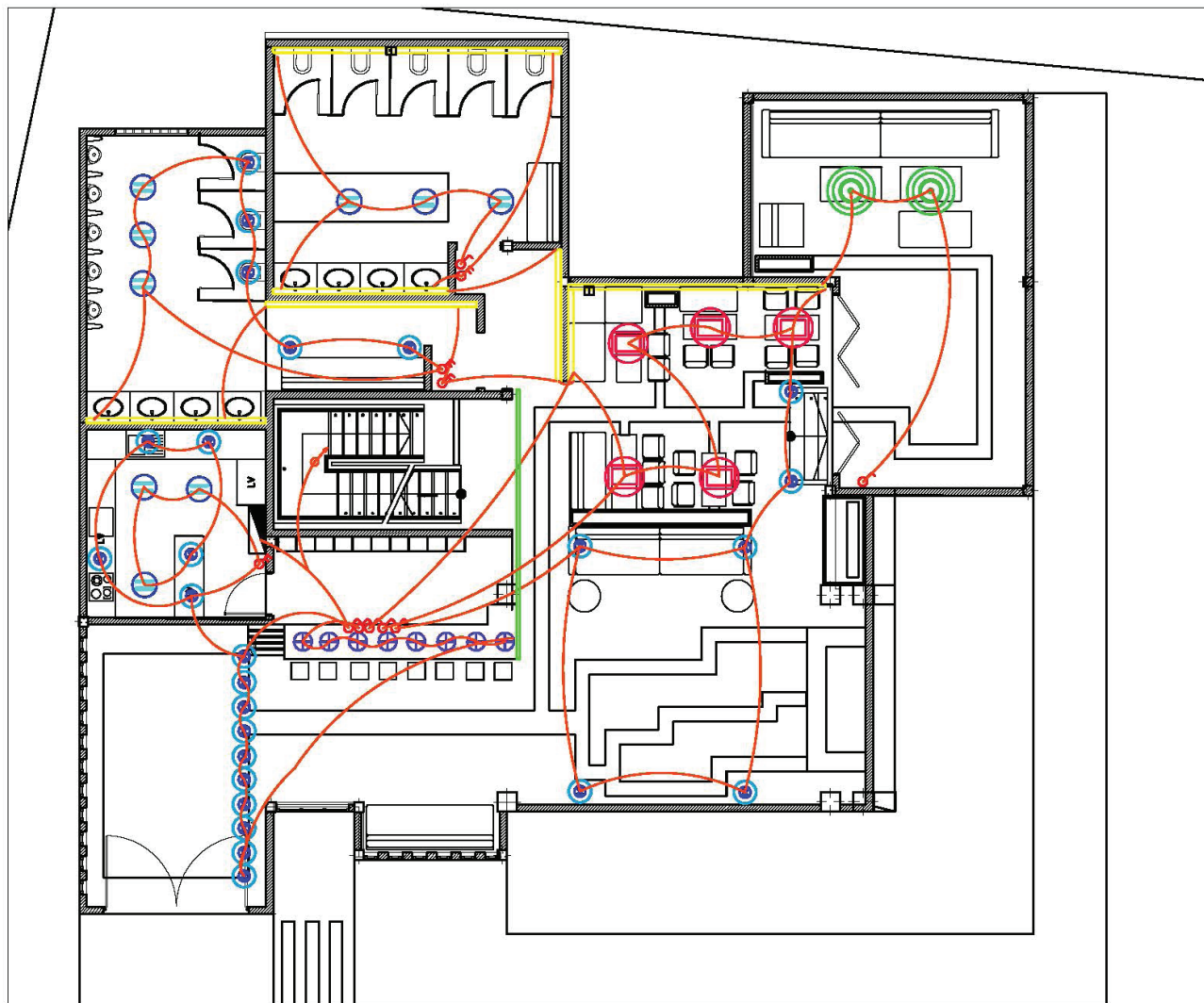
escala 1:100



Fachada Posterior

escala 1:100





## Plano eléctrico luminárias de cielo raso

LUMINARIAS DE CIELO RASO	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Dicroico dirigible LED 18w
	Ojo de buey LED 30w
	Ojo de buey LED 5w
	Lampara colgante ( Code 44 w)
	Lampara colgante ( Warm 50 w)
	Cinta LED ( luz calida) 12w por m
	Cinta LED ( luz RGB) 12w por m
	Tablero de distribución
	Circuito sube

CUADRO DE POTENCIAS					
ACOMETIDA 2x8 AWG DIA M 3/4"					TD
CIRCUITO	NUMERO	POTENCIA	PROTECC.	CALIBRE	TUBERIA
ILUMINACION DE PISO	<b>C1</b>	2971 W	30 A	2X14 AWG	1/2"
ILUMINACION DE CIELO RASO	<b>C1</b>	2590 W	30 A	2X14 AWG	1/2"
TOMACORRIENTES	<b>C1</b>	3000W	20 A	2X12 AWG	1/2"
POTENCIA TOTAL		8561 W			

Planta Baja  
escala 1:125

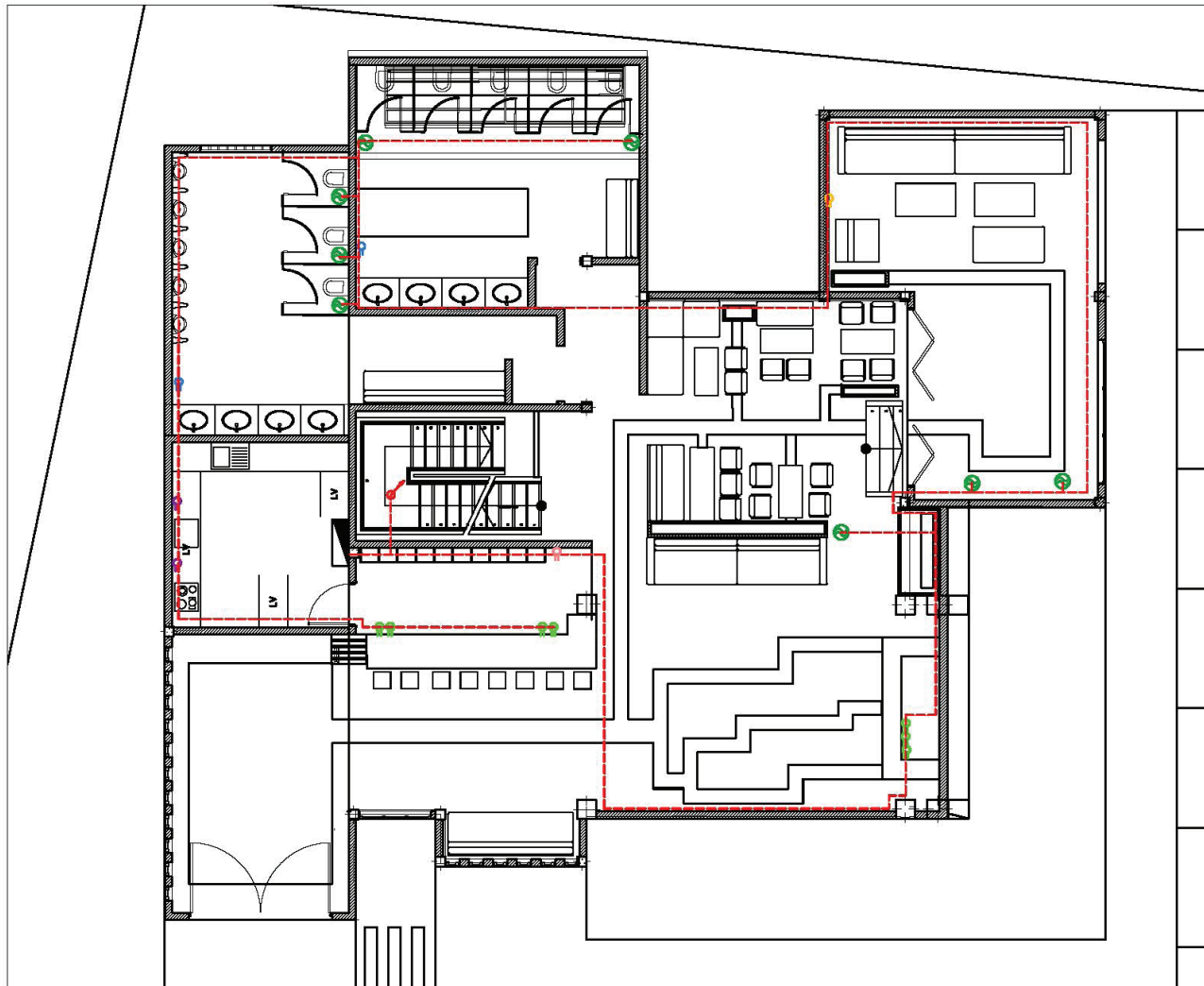


## Plano eléctrico luminárias de piso

LUMINARIAS DE PISO	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	aplique de pared LED rgb 3w
	Empotrable de Piso LED 60w
	Spot de Piso para jardin LED 18 W
	Cinta LED ( luz cálida) 12w por m
	Cinta LED ( luz RGB) 12w por m
	Transformador
	Interruptor Simple
	Interruptor Doble
	Lampara deJardin( Port 9w)
	Tablero de distribución
	Circuito sube

CUADRO DE POTENCIAS					
ACOMETIDA 2x8 AWG DIAM 3/4"					TD
CIRCUITO	NUMERO	POTENCIA	PROTECC.	CALIBRE	TUBERIA
ILUMINACION DE PISO	<b>C1</b>	2971 W	30 A	2X14 AWG	1/2"
ILUMINACION DE CIELO RASO	<b>C1</b>	2590 W	30 A	2X14 AWG	1/2"
TOMACORRIENTES	<b>C1</b>	3000W	20 A	2X12 AWG	1/2"
POTENCIA TOTAL		8561 W			

Planta Baja  
escala 1:125



## Plano eléctrico Fuerzas

FUERZAS	
SIMBOLOGÍA	ALTURA
	Tomacorriente H=0,80m
	Tomacorriente H=1m
	Tomacorriente H=1,3m
	Tomacorriente H=0,4m
	extractor mecánico h= 2,5
	circuito sube

CUADRO DE POTENCIAS					
ACOMETIDA 2x8 AWG DIAM 3/4" TD					
CIRCUITO	NUMERO	POTENCIA	PROTECC.	CALIBRE	TUBERIA
ILUMINACION DE PISO	<b>C1</b>	2971 W	30 A	2X14 AWG	1/2"
ILUMINACION DE CIELO RASO	<b>C1</b>	2590 W	30 A	2X14 AWG	1/2"
TOMACORRIENTES	<b>C1</b>	3000W	20 A	2X12 AWG	1/2"
POTENCIA TOTAL		8561 W			

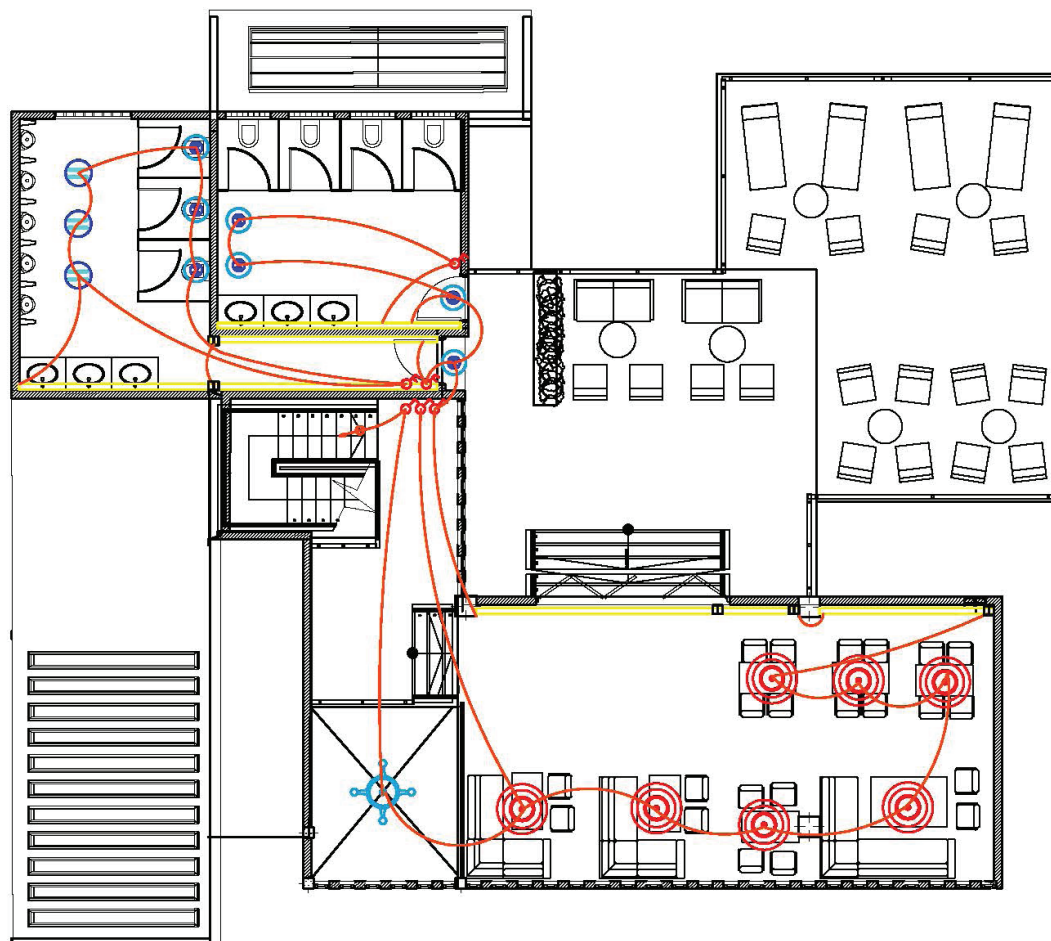
Planta Baja  
escala 1:125

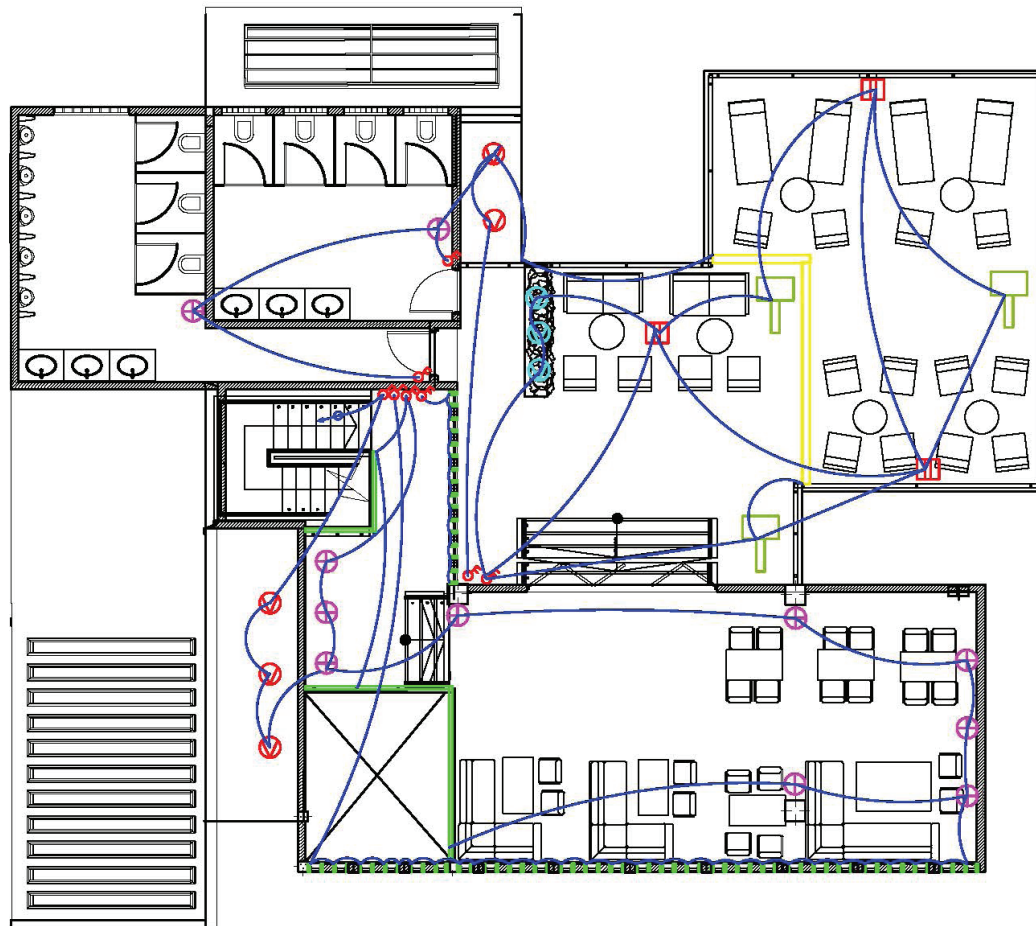
## Plano eléctrico luminarias de cielo raso

LUMINARIAS DE CIELO RASO	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Dicroico dirigible LED 18w
	Ojo de buey LED 30w
	Lampara colgante ( Slim 22 w)
	Lampara colgante ( Warm 150 w)
	Cinta LED ( luz calida) 12w por m
	Circuito baja

CUADRO DE POTENCIAS					
ACOMETIDA 2x8 AWG DIAM 3/4"					TD
CIRCUITO	NUMERO	POTENCIA	PROTECC.	CALIBRE	TUBERIA
ILUMINACION DE PISO	<b>C1</b>	2971 W	30 A	2X14 AWG	1/2"
ILUMINACION DE CIELO RASO	<b>C1</b>	2590 W	30 A	2X14 AWG	1/2"
TOMACORRIENTES	<b>C1</b>	3000W	20 A	2X12 AWG	1/2"
<b>POTENCIA TOTAL</b>		<b>8561 W</b>			

Planta Alta  
escala 1:125





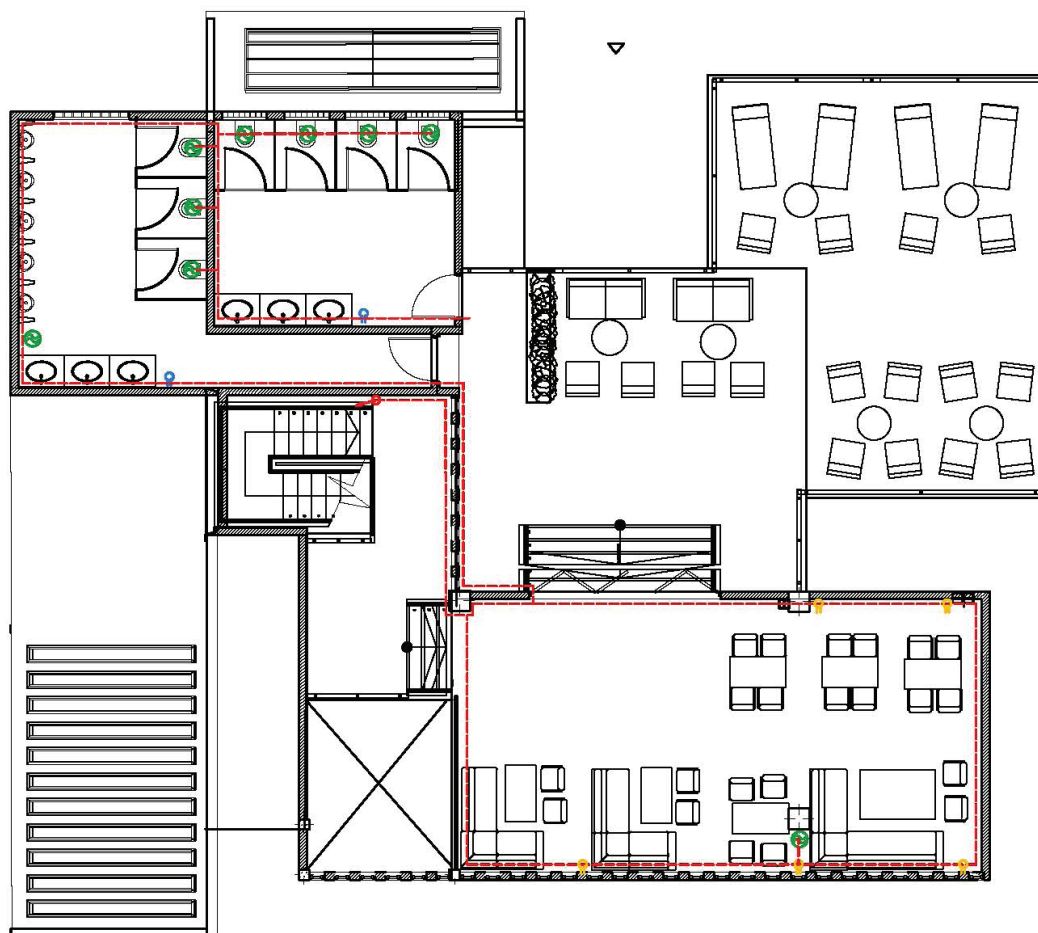
## Plano eléctrico luminárias de piso

LUMINARIAS DE PISO	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Empotrable de Piso LED 60w
	Spot de Piso para jardín LED 18 W
	Reflector Piso LED 30w
	Cinta LED ( luz calida) 12w por m
	Cinta LED ( luz RGB) 12w por m
	Transformador
	Lampara de pie (Wind) 60 w
	Lampara deJardin( Port 9w)
	Interruptor Simple
	Interruptor Doble
	Circuito baja




CUADRO DE POTENCIAS					
ACOMETIDA 2x8 AWG DIA M 3/4"				TD	
CIRCUITO	NUMERO	POTENCIA	PROTECC.	CALIBRE	TUBERIA
ILUMINACION DE PISO	<b>C1</b>	2971 W	30 A	2X14 AWG	1/2"
ILUMINACION DE CIELO RASO	<b>C1</b>	2590 W	30 A	2X14 AWG	1/2"
TOMACORRIENTES	<b>C1</b>	3000W	20 A	2X12 AWG	1/2"
POTENCIA TOTAL		8561 W			

Planta Alta  
escala 1:125



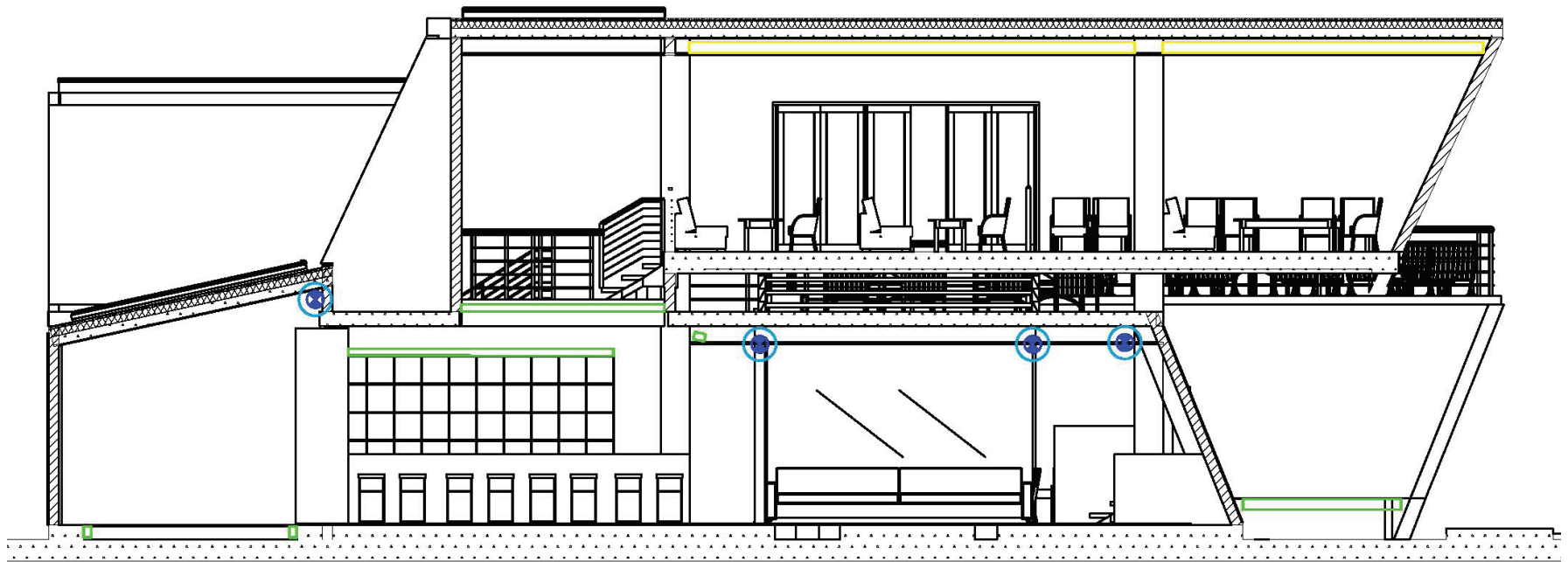


## Plano eléctrico Fuerzas

FUERZAS	
SIMBOLOGÍA	ALTURA
	Tomacorriente H=0.80m
	Tomacorriente H=1,3m
	Tomacorriente H=0,4m
	extractor mecanico h= 2,5
	circuito baja

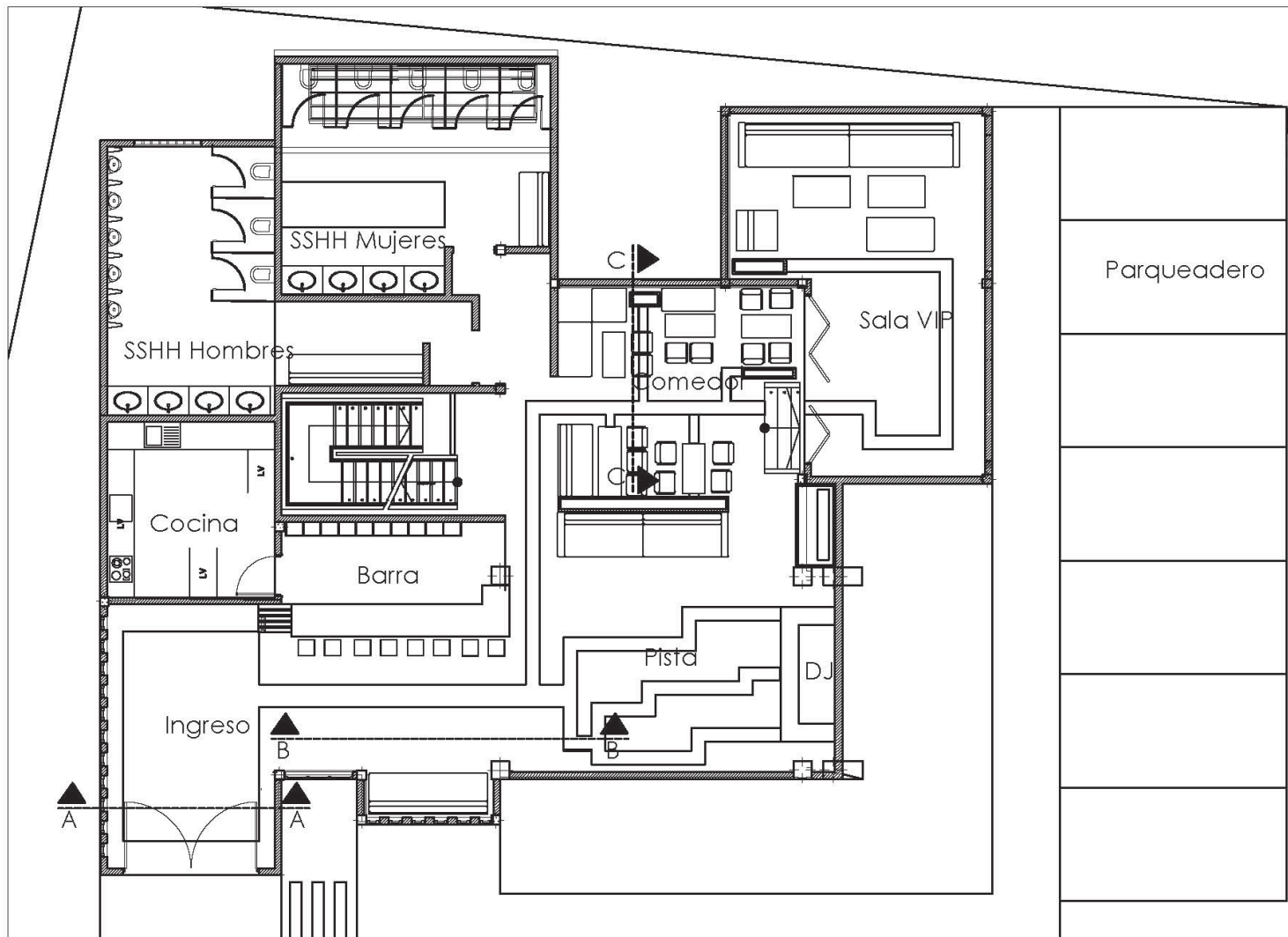
CUADRO DE POTENCIAS					
ACOMETIDA 2x8 AWG DIAM 3/4"					TD
CIRCUITO	NUMERO	POTENCIA	PROTECC.	CALIBRE	TUBERIA
ILUMINACION DE PISO	<b>C1</b>	2971 W	30 A	2X14 AWG	1/2"
ILUMINACION DE CIELO RASO	<b>C1</b>	2590 W	30 A	2X14 AWG	1/2"
TOMACORRIENTES	<b>C1</b>	3000W	20 A	2X12 AWG	1/2"
POTENCIA TOTAL 8561 W					

Planta Alta  
escala 1:125

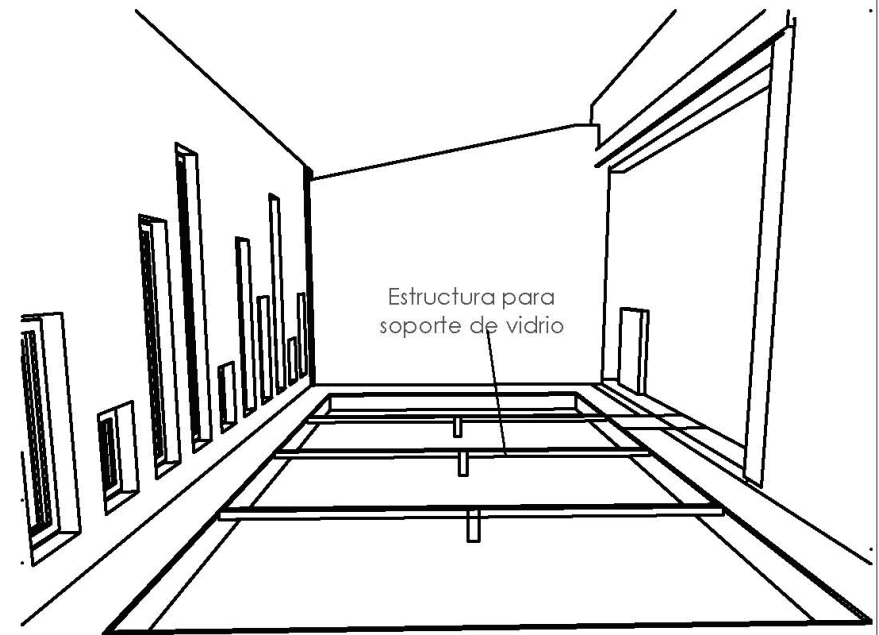
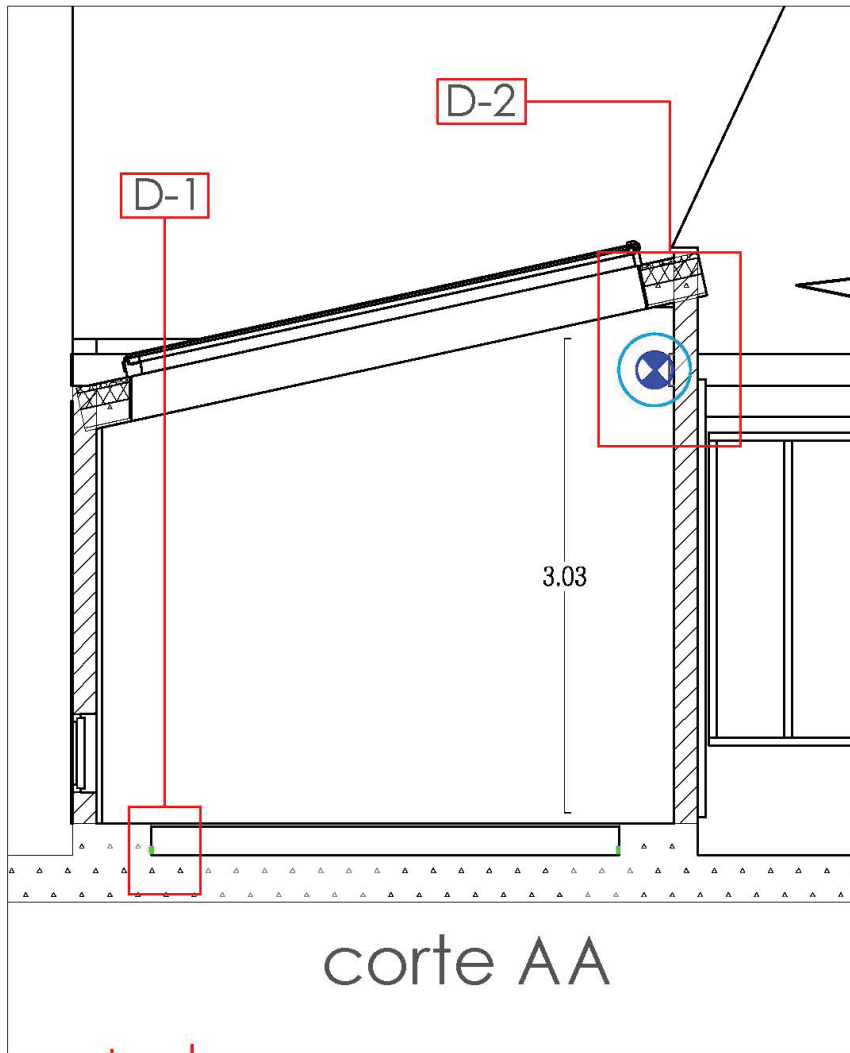


Corte Frontal

escala 1:80



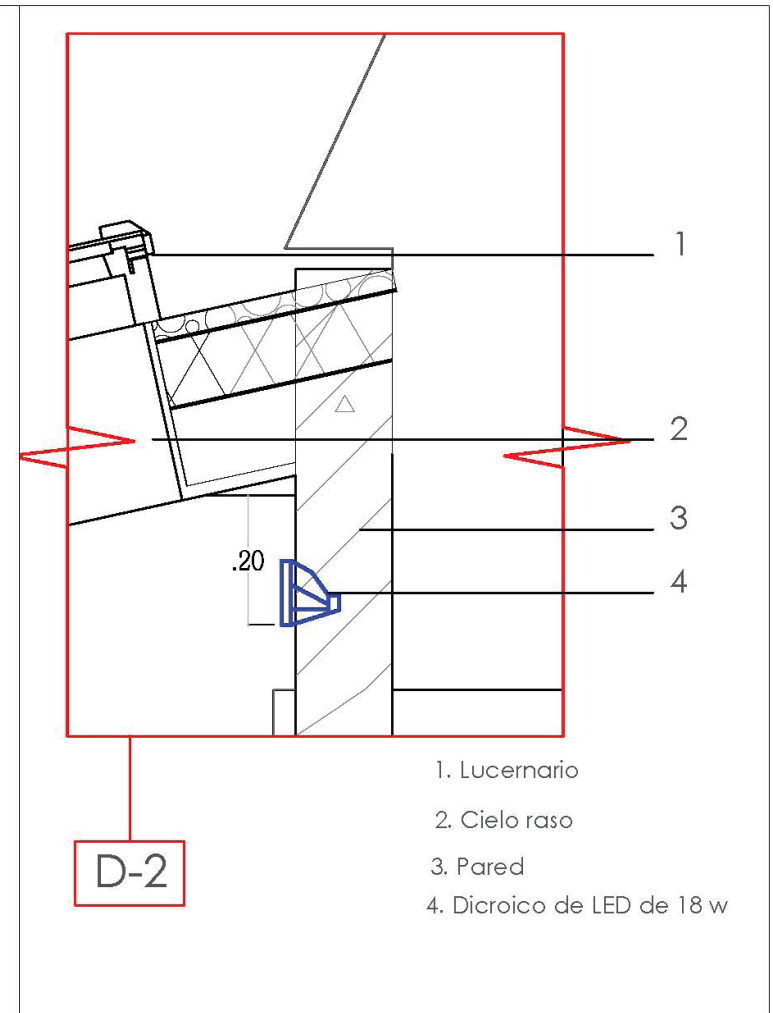
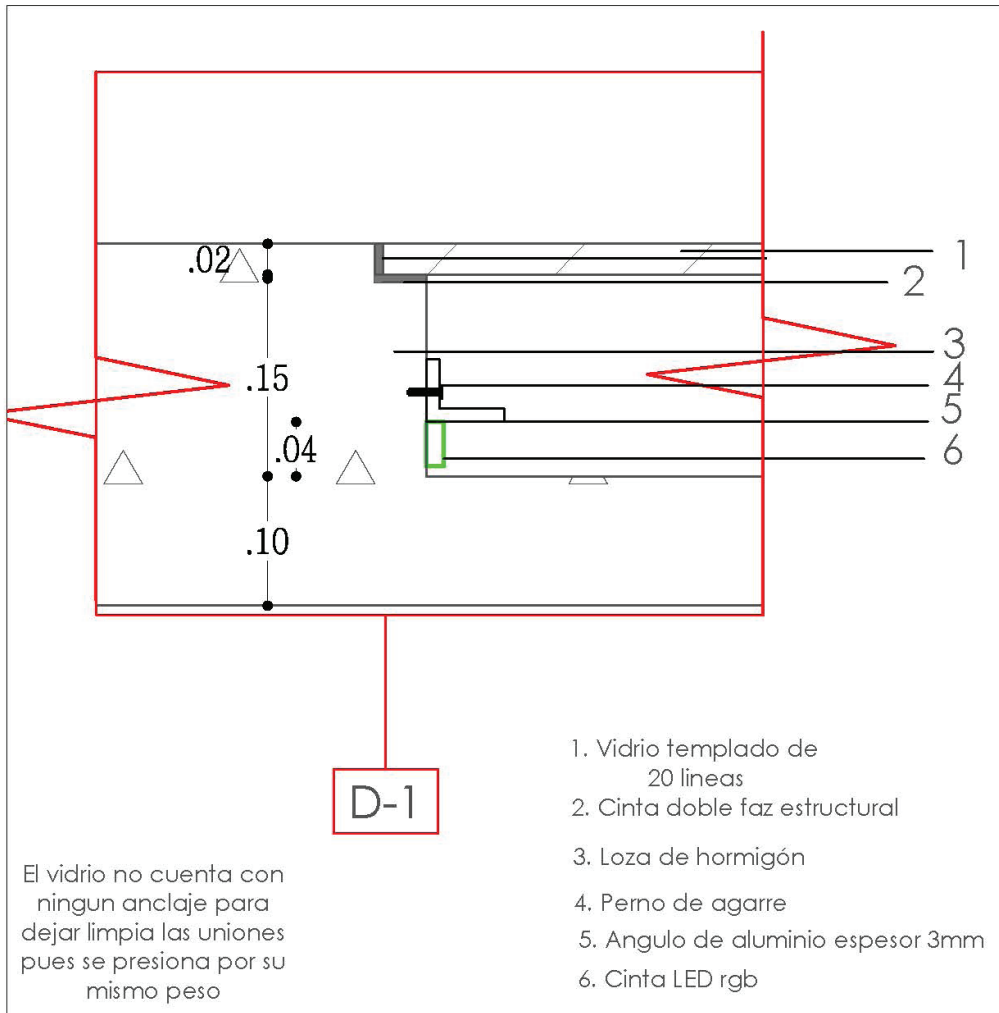
Planta  
Cortes  
escala 1:125

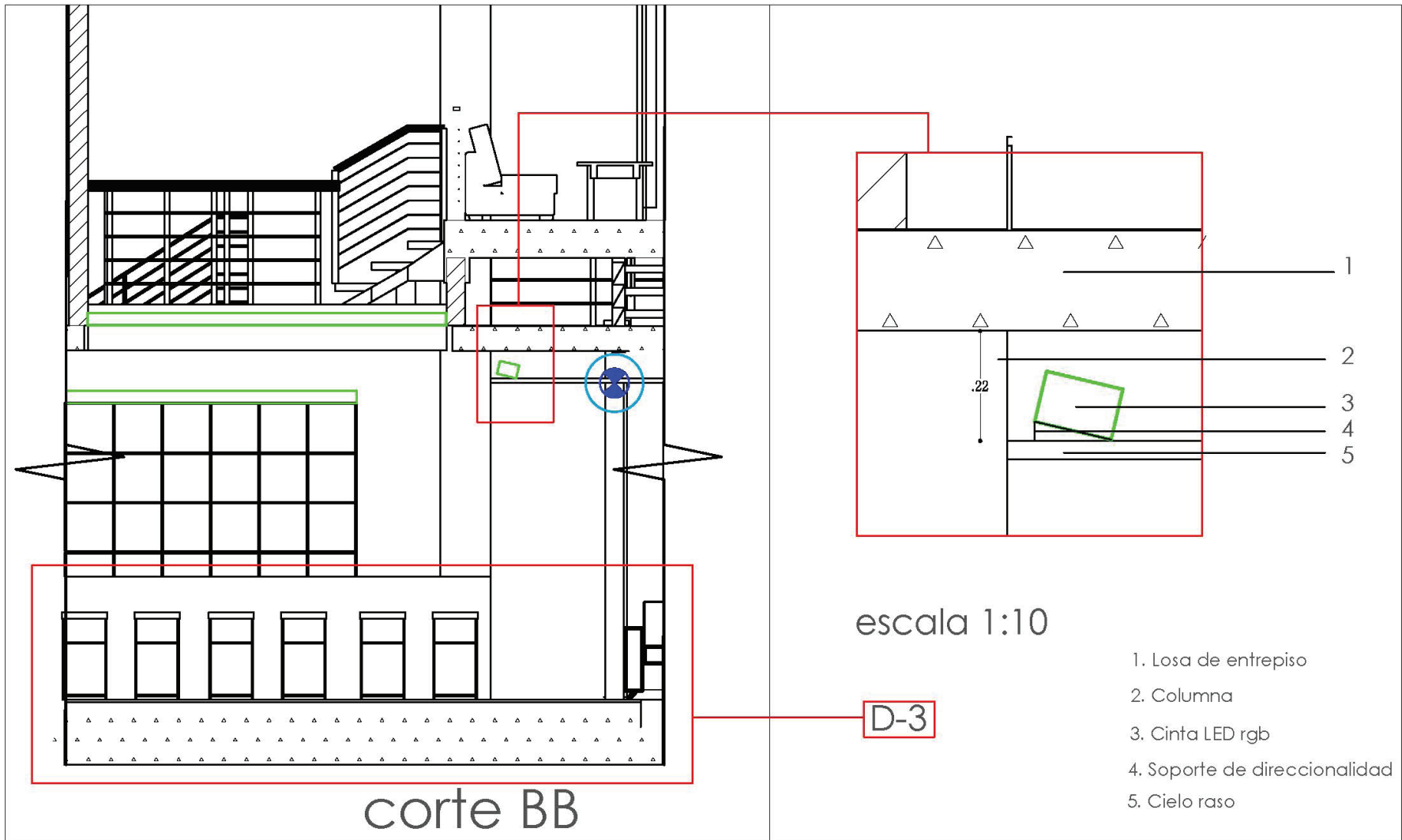


Perspectiva

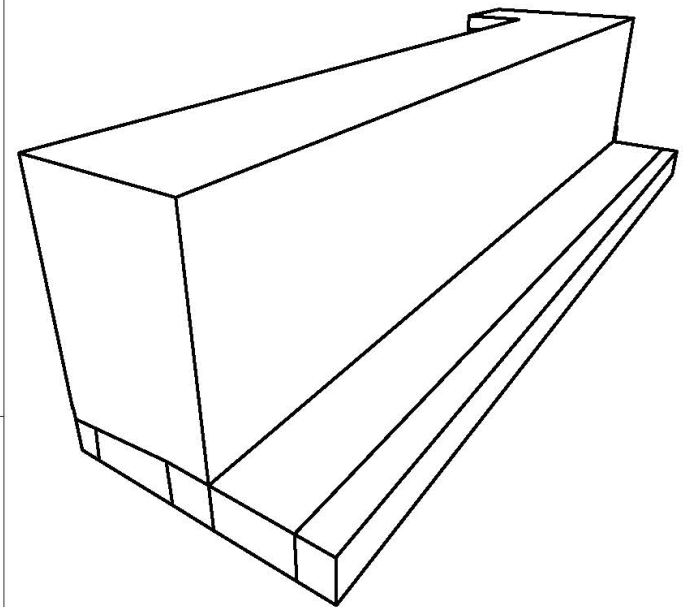
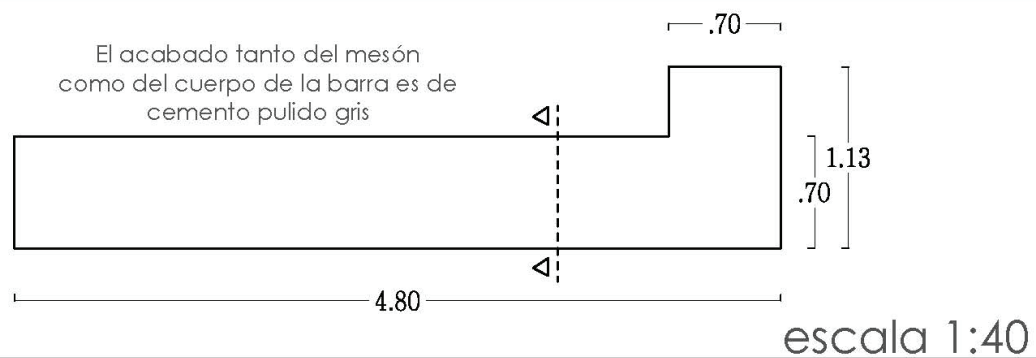
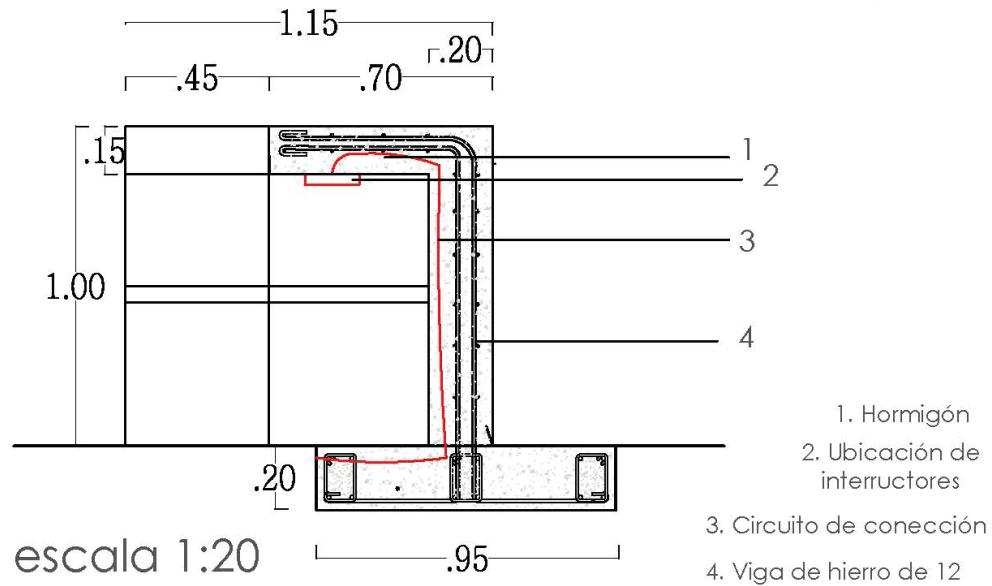
escala 1:5



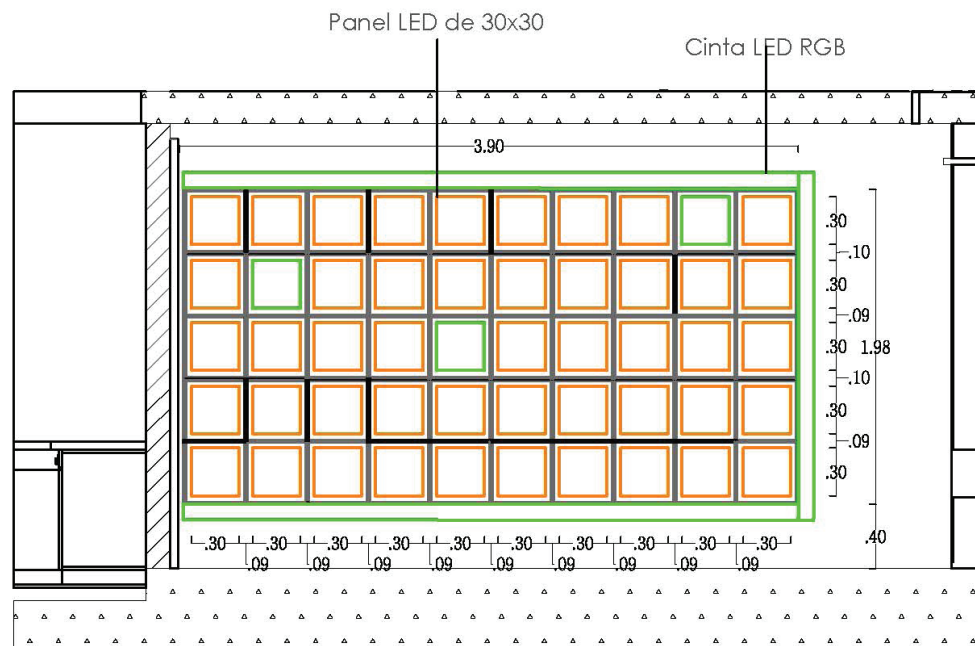




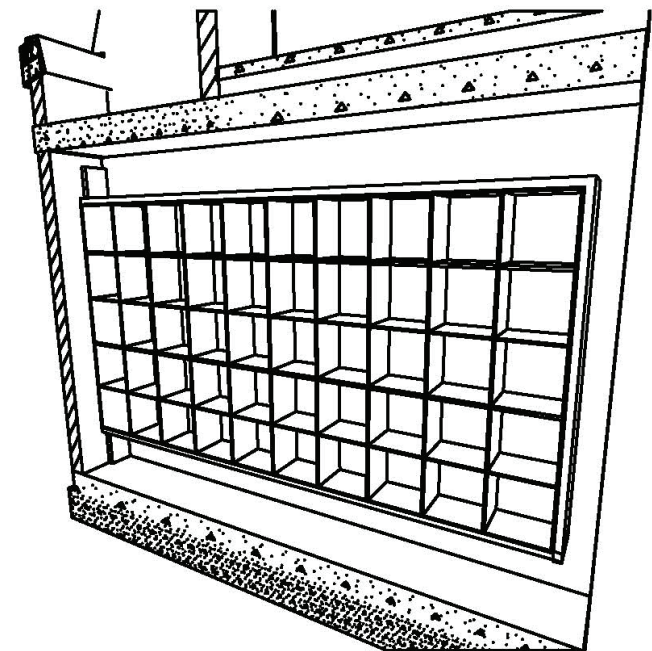
## Detalle de Barra D-3



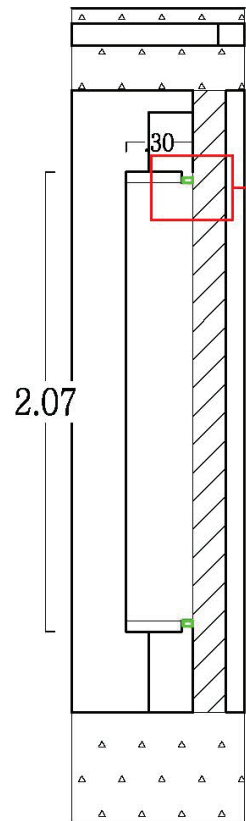
Perspectiva



Elevación Frotal Botellero

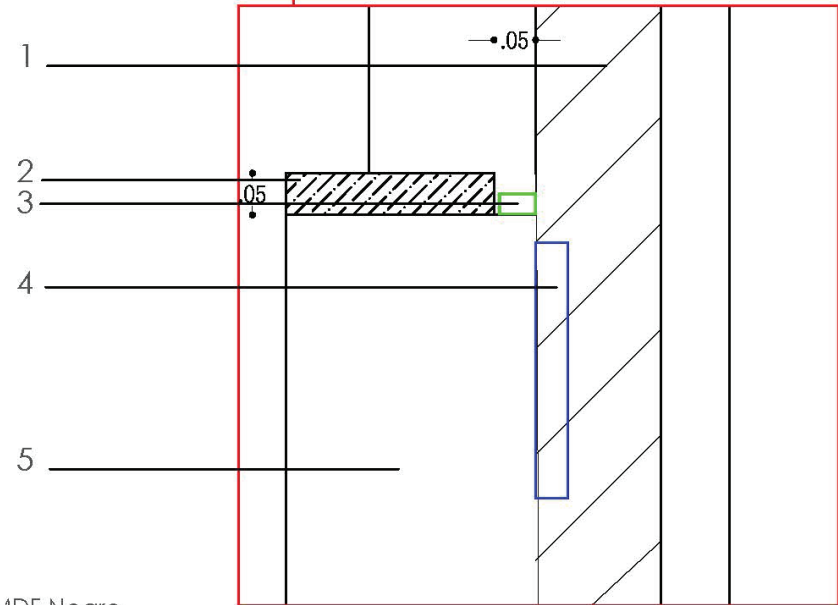


Perspectiva



Corte Lateral  
Botellero

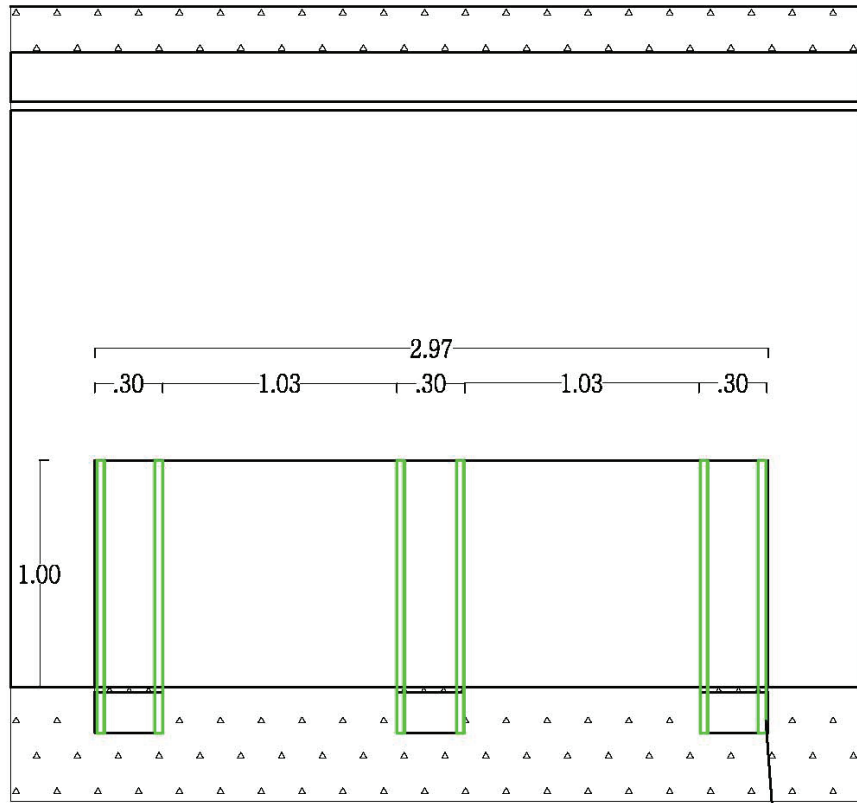
escala 1:40



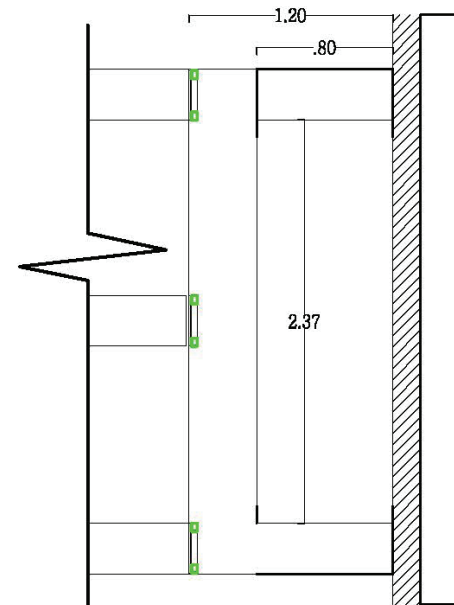
1. Pared
2. Soporte de MDF Negro
3. Cinta LED
4. Panel LED
5. Vidrio deslustrado

escala 1:8

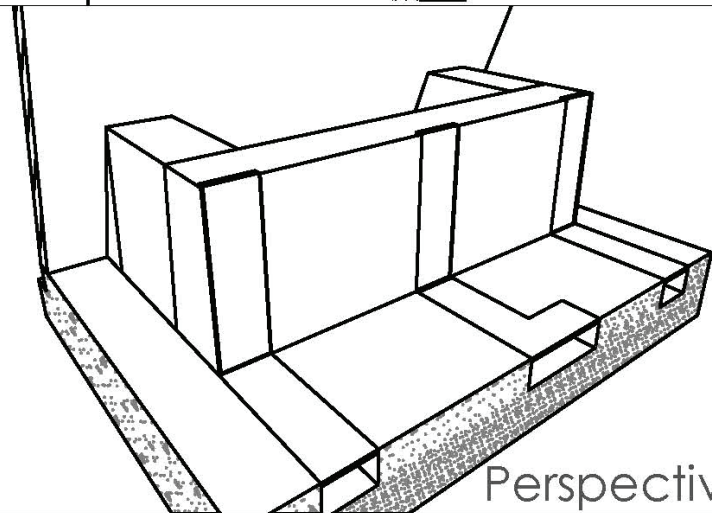
En cada espacio se ha dispuesto  
un panel LED de luz cálida, siendo  
únicamente 3 espacios  
que cambia a LED RGB



Elevación Frotal DJ  
escala 1:30

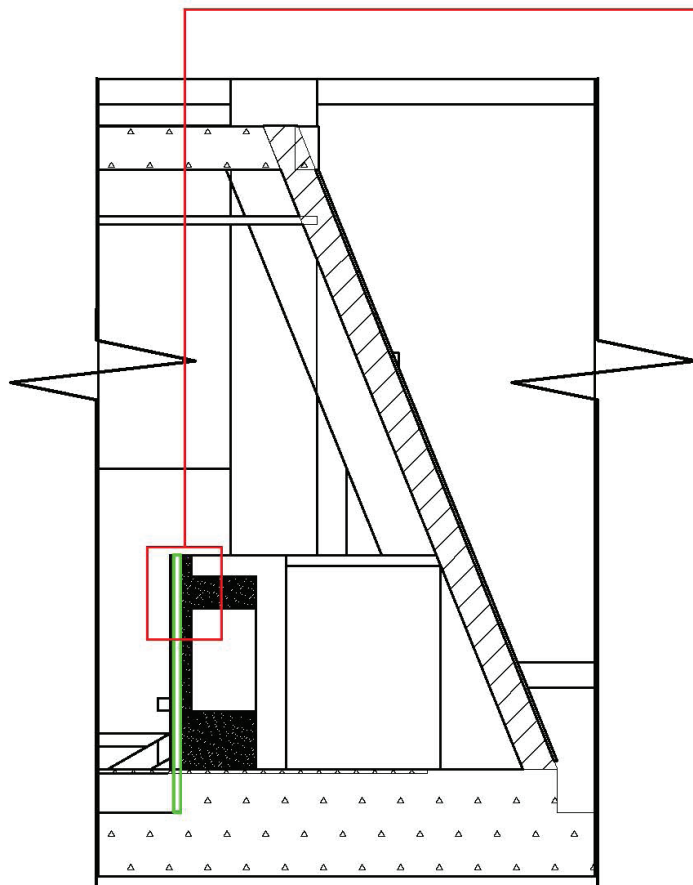


Planta  
escala 1:40



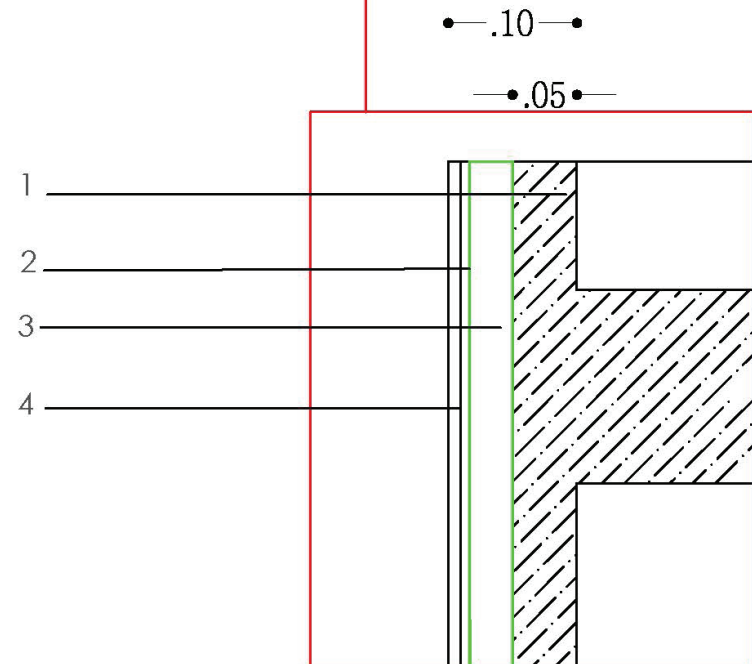
Perspectiva





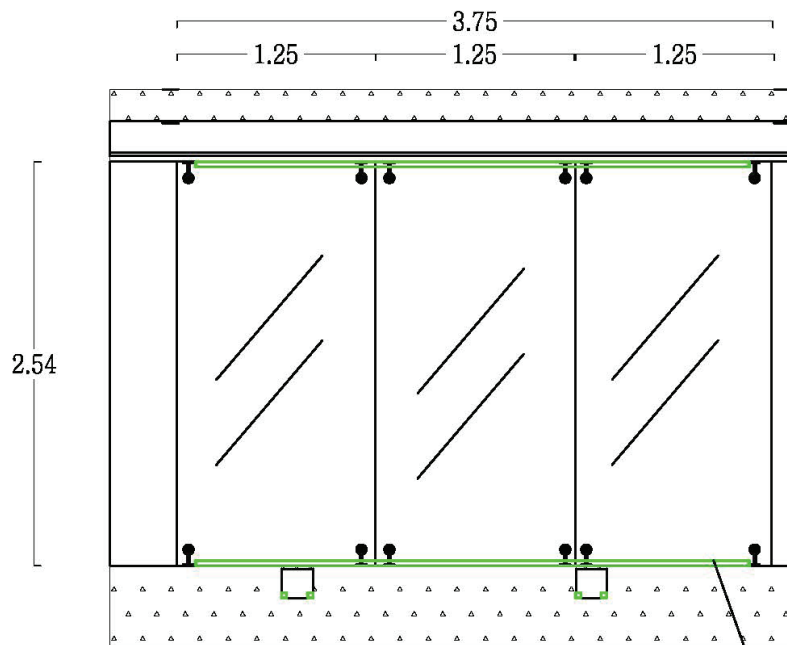
Corte  
Lateral Dj

escala 1:40



1. Estructura de MDF Acrilico
2. Cinta doble fass estructural
3. Cinta LED rgb
4. Vidrio templado de 10 lineas

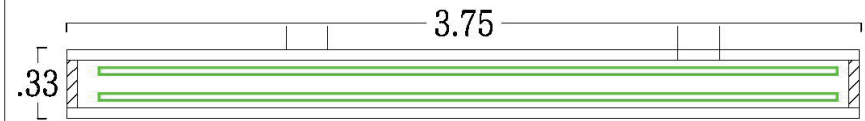
escala 1:5



Elevación Frotal Separador

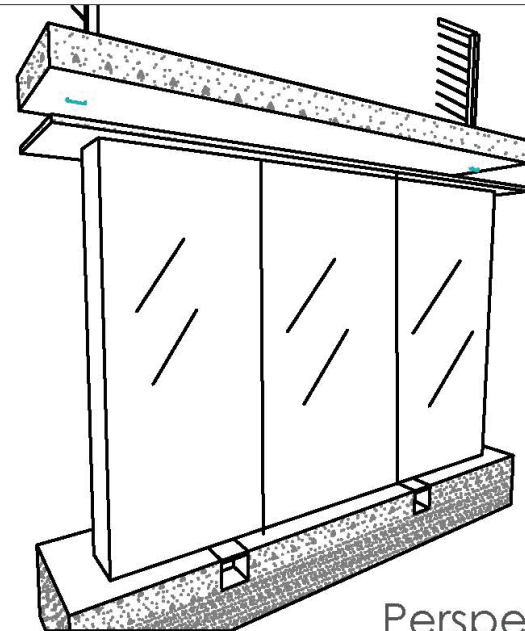
Cinta LED RGB

escala 1:40

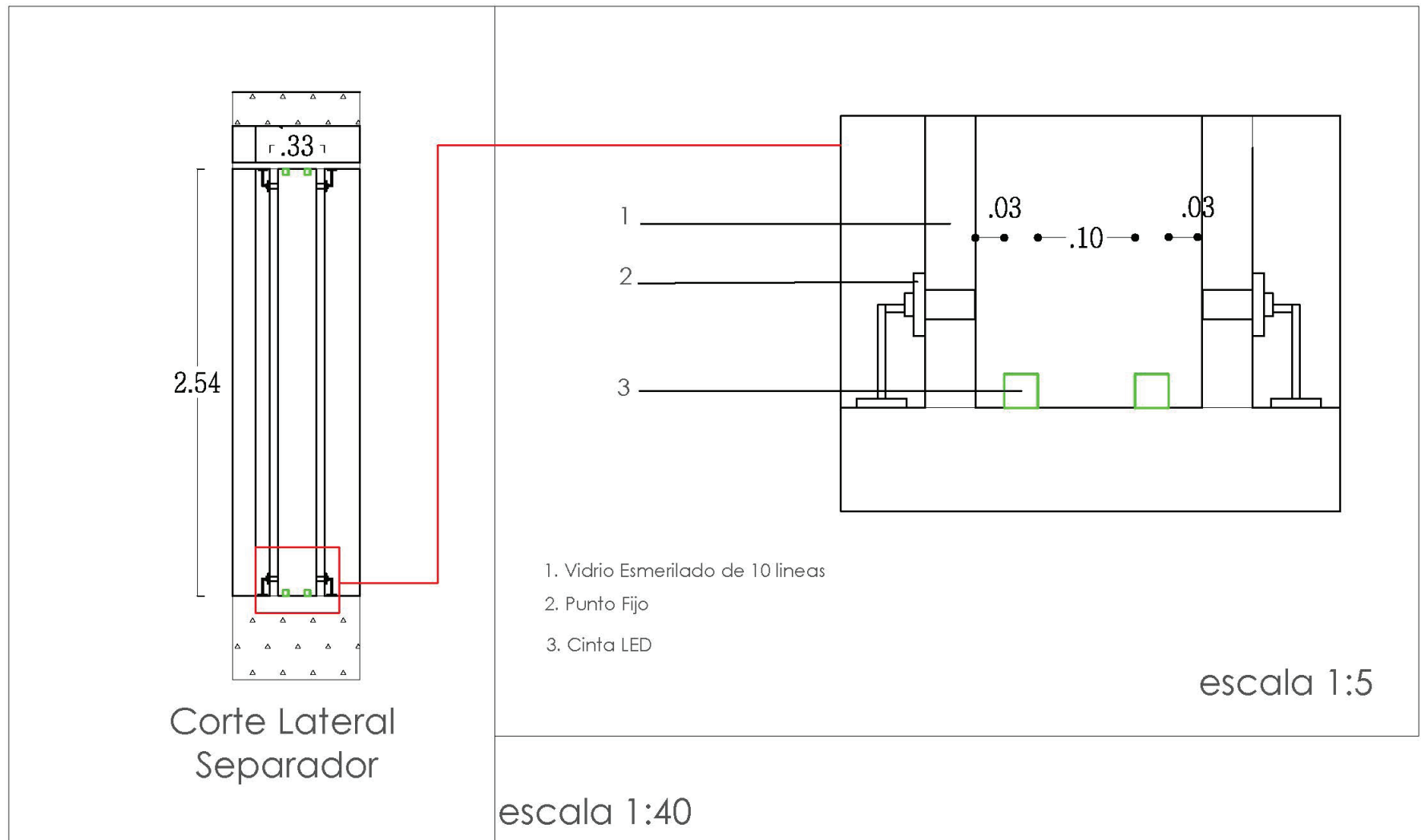


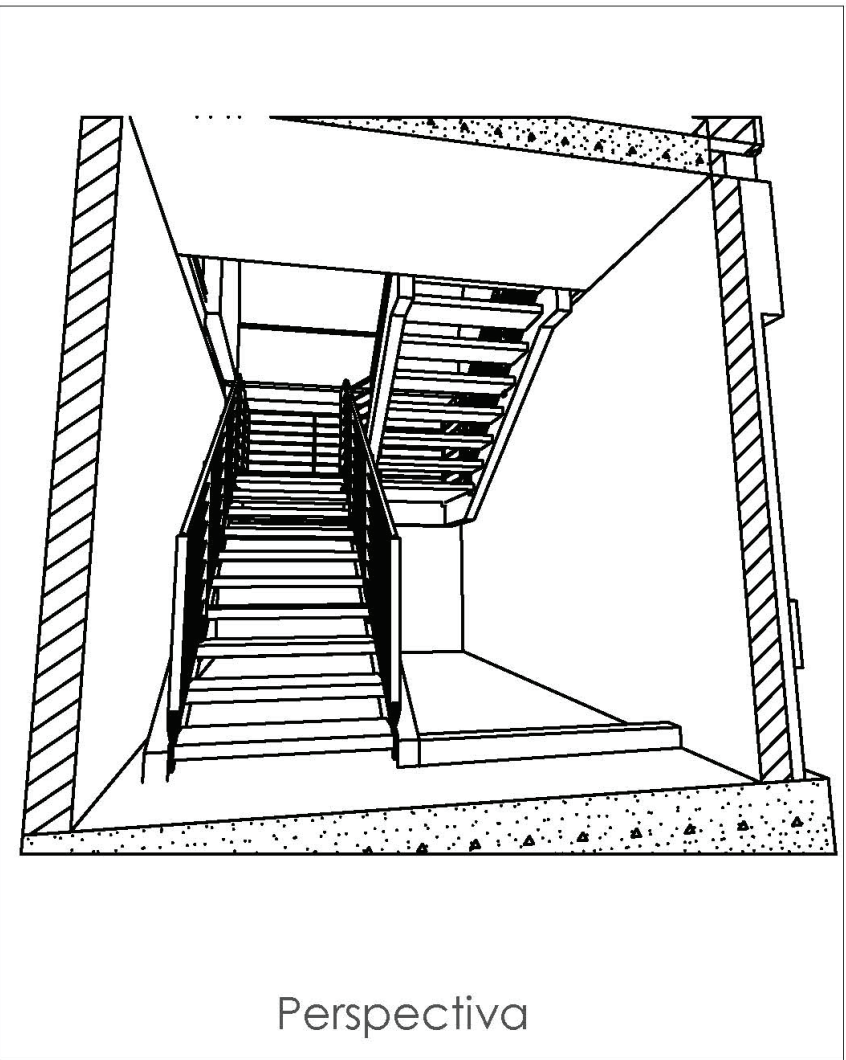
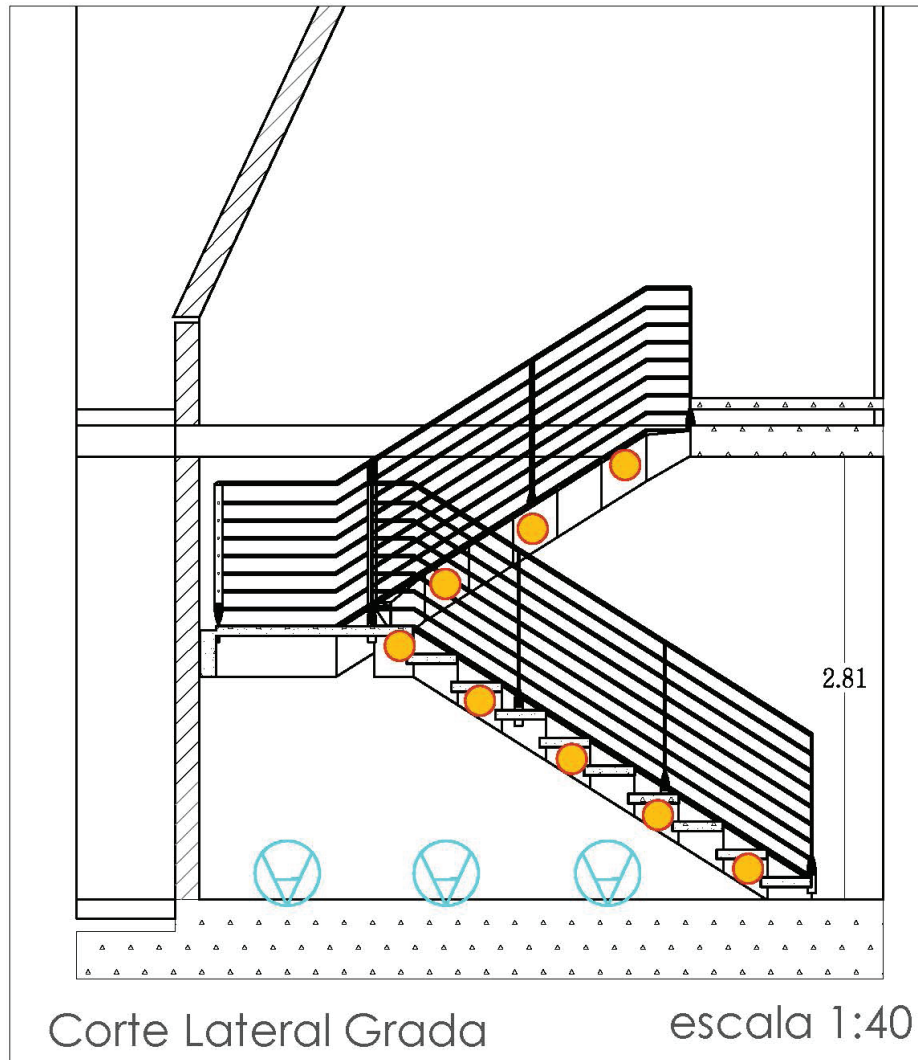
Planta

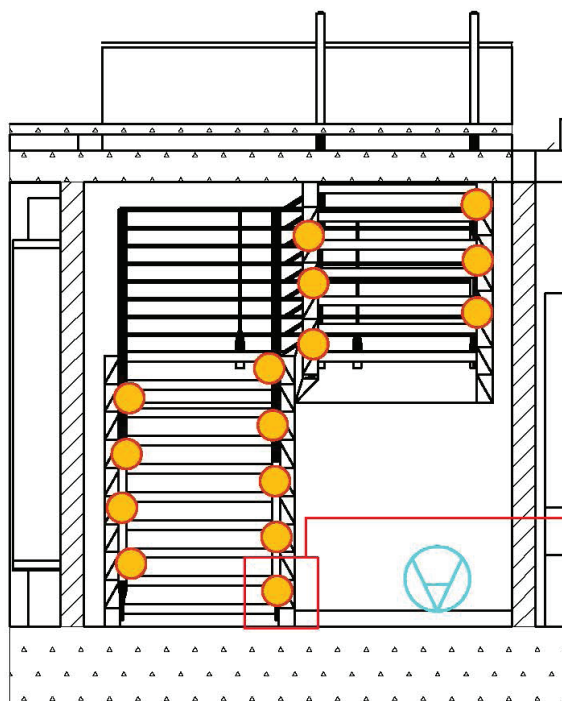
escala 1:30



Perspectiva

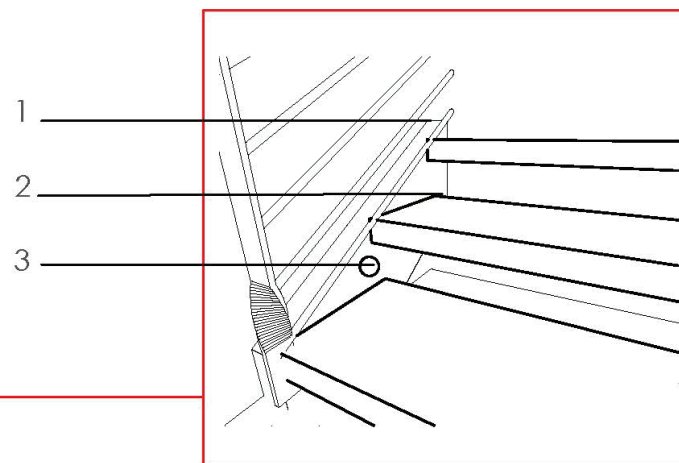






Frontal

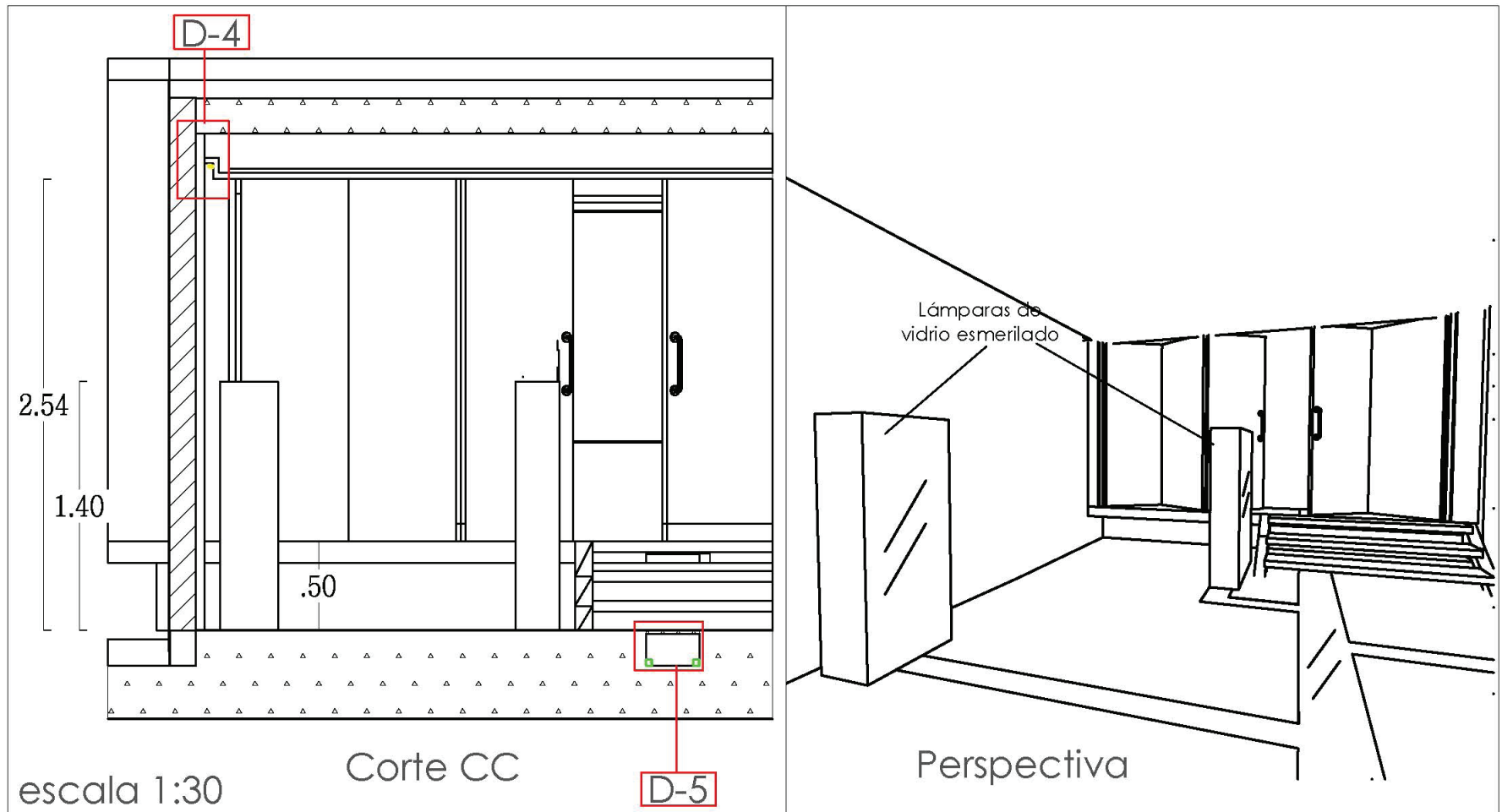
escala 1:40

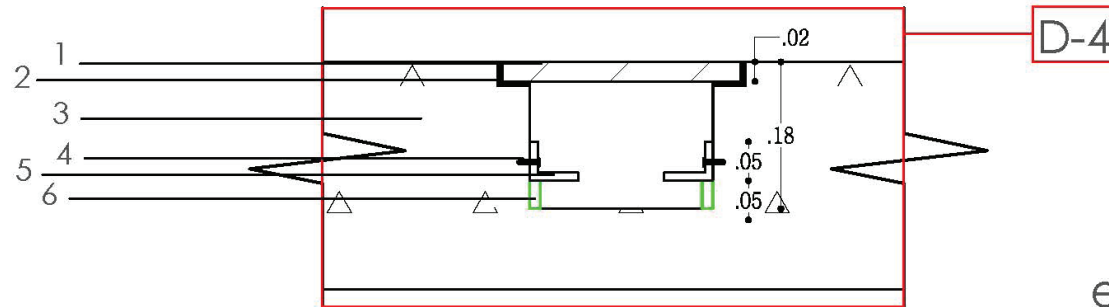


escala 1:5

1. Soporte de grada de hormigón
2. Escalón de Hormigón pulido negro
3. Aplique de pared LED rgb

La luminaria se aplica de forma intercalada

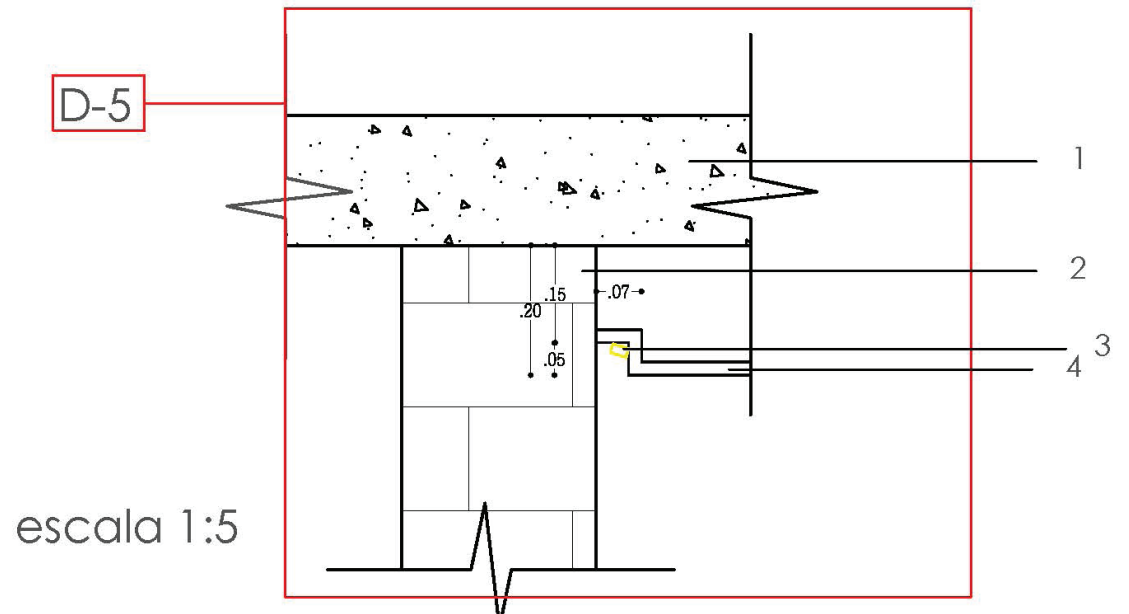




escala 1:8

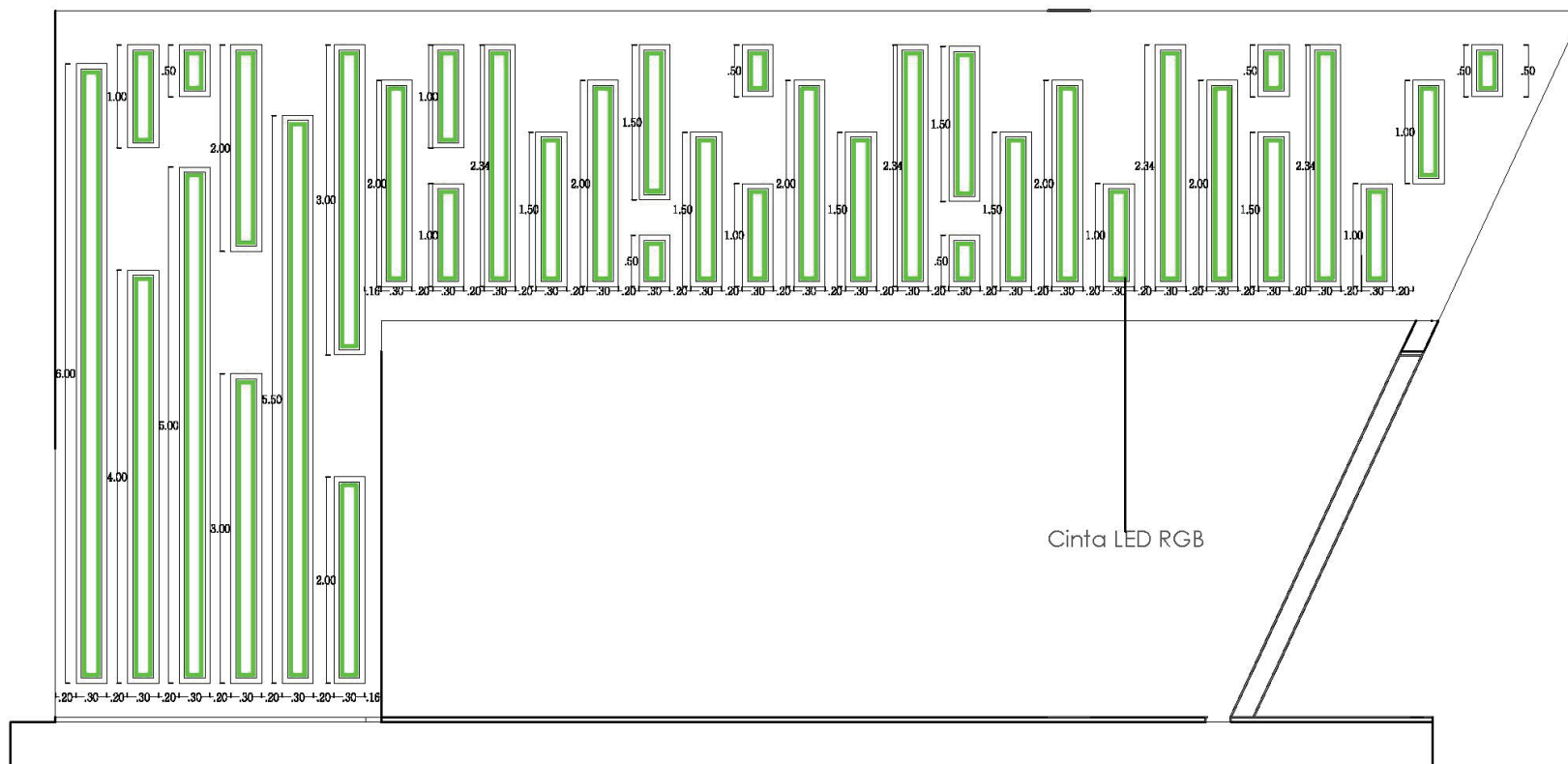
1. Vidrio templado de 20 líneas
2. Cinta doble Faz Estructural
3. Losa de hormigón
4. Perno de agarre
5. Angulo de aluminio espesor 3mm
6. Cinta LED rgb

1. Losa de hormi6n
2. Pared
3. Cinta LED c6lida
4. Cielo raso



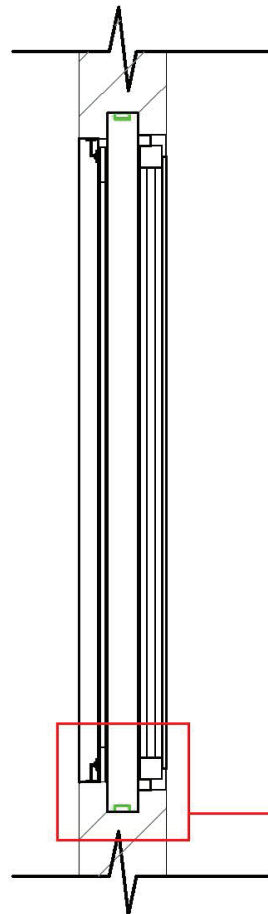
escala 1:5





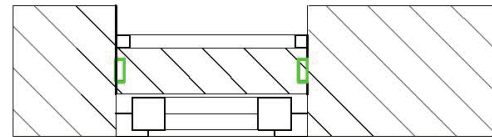
Fachada de Ventanas

escala 1:60



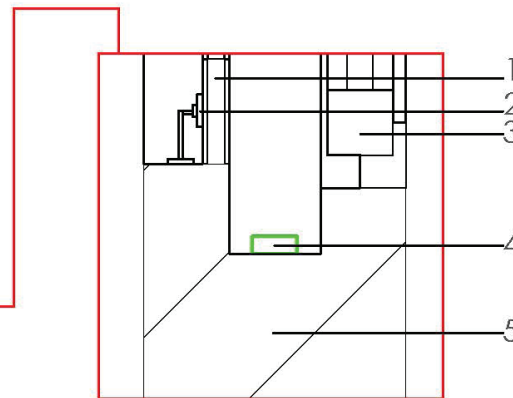
Corte de  
ventana

.20



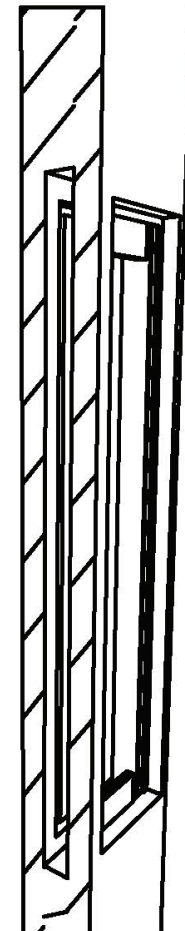
Planta

escala 1:10

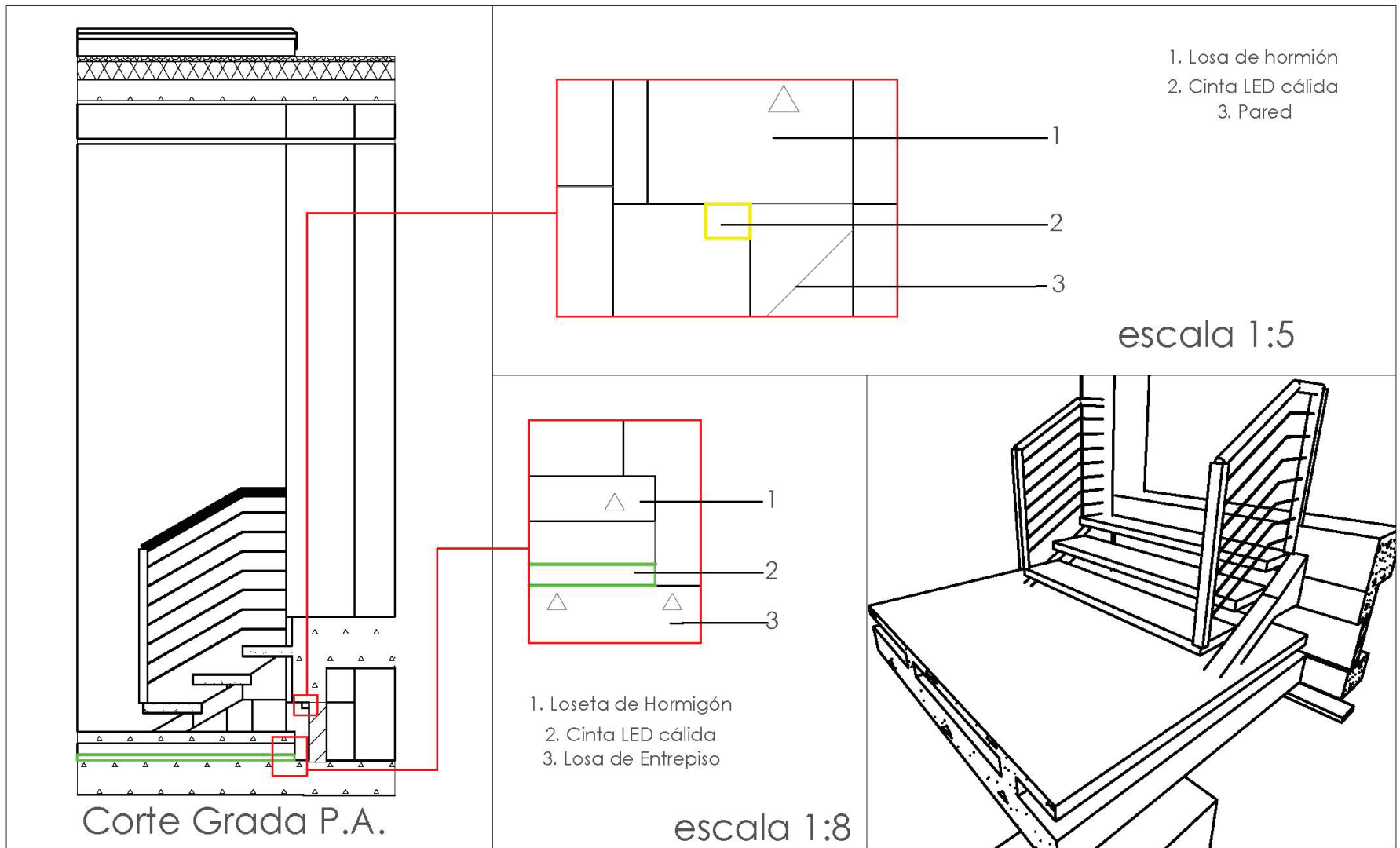


escala 1:5

1. Ventana abatible
2. Punto fijo
3. Ventana fija de aluminio natural negro
4. Cinta LED rgb
5. Pared



Perspectiva



## Tipo de iluminación utilizada

Para el interior se ha utilizado iluminación Básica Directa Dirigida, iluminación básica difusa directa, iluminación de acentuación, iluminación de bañado de pared, bañado de pared con luz tenue e iluminación de orientación.

Para el exterior se ha utilizado iluminación rasante e iluminación por brillos.

## Luminarias LED utilizadas

Las luminarias LED que se han utilizado en este proyecto son las siguientes:

### Cinta LED

Se han usado dos tipos de cinta LED la primera es la LED rgb, la cual tiene un control por medio del que se puede escoger el color y tonalidad deseada, creando así los diferentes

efectos de color que se desean en el proyecto, siendo así la luminaria más importante de la propuesta de diseño, el otro tipo de cinta LED es de luz cálida, pero claro está la calidez de la cinta LED no es exagerada ni molesta. La distribución lumínica de la cinta LED es de tipo difusa.



Ilustración 70. Cinta LED RGB (Erco, 2011)

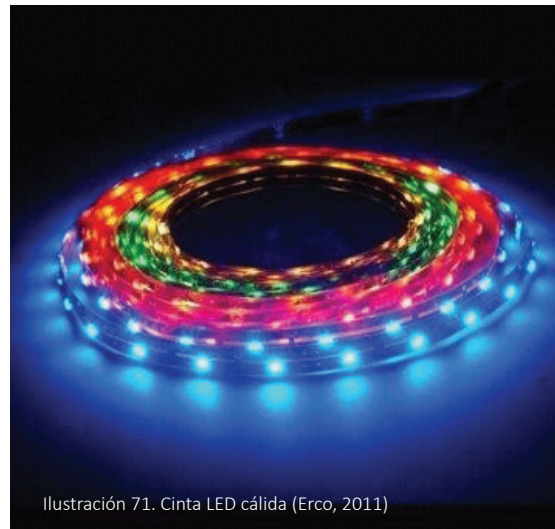


Ilustración 71. Cinta LED cálida (Erco, 2011)

### Dicroico LED

El dicroico LED es el encargado de otorgarle la iluminación puntual, en ciertas áreas requeridas.



Ilustración 72. Dicroico LED (LedCis, 2012)

### Reflector de piso LED

El reflector de piso genera la iluminación directa difusa, haciendo que la iluminación que se proyecta desde el piso rebote en la pared y cielo raso y se distribuya en el espacio.

Las luminarias empotrarles de suelo atraen poderosamente la atención, ya que tanto la presencia de fuentes de luz en el suelo como la dirección ascendente de la luz son poco usuales y, por ello, especialmente llamativas. Además estas luminarias podrían asumir la labor de señalización, ya que han sido ubicadas en la entrada y en áreas de circulación.



### Aplique de pared LED



Esta luminaria ha sido aplicada en la grada en cada escalón haciendo que este resalte, pero no exista demasiada iluminación, siendo usada para orientación.

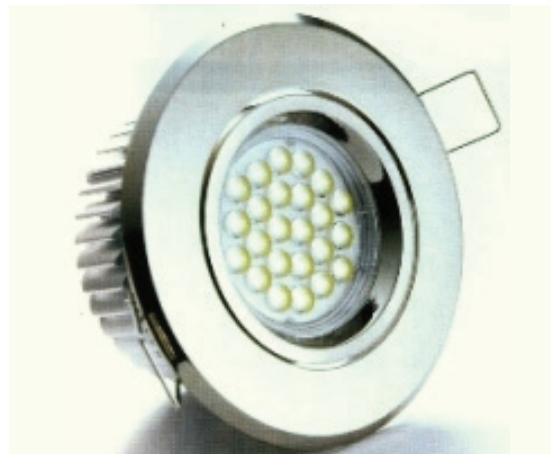
### Spot de piso para jardín

Esta luminaria proporciona la iluminación puntual que realza las plantas

al ser aplicada en jardineras, además realza espacios del jardín seco.



### Ojo de buey LED



Esta luminaria genera la iluminación

Básica directa dirigida de los espacios de servicio, como lo son la cocina y los baños.

### Panel LED



Ilustración 73. Panel LED

Esta es una luminaria que otorga una luz difusa directa y suave, pudiendo ser aplicada en paredes, pisos y cielo raso, esta luminaria ha sido aplicada en el mueble botellero.

### Lámpara colgante Code



Ilustración 74. Code (Vibia, 2012)



Esta lámpara es distribuida por la empresa Vibia, es una lámpara con un diseño lineal y simple, que otorga el ambiente moderno que se desea, la distribución es de tipo difusa.

## Lámpara colgante Warm



WARM es una lámpara de suspensión con pantalla screen, cálida y elegante, adaptable a cualquier ambiente. Diseñada por Ramos & Bassols. Al tener 3 tipos de variación en tamaño se ha usado la de tamaño medio (0,9) en la sala VIP, y la de tipo grande (1,50) en el espacio de comedor, de la segunda planta.

## Lámpara colgante Slim

Lámpara de suspensión con 22 unidades ofrece una luz suave. Diseñada por Jordi Vilardell. Con difusor de vidrio prensado

y acabado en fibra lacada blanca o fibra de carbono negra. Fuente lumínica de Led. Esta lámpara de gran tamaño (4,50m) se ha aplicado en la doble altura frente a la barra.



## Lámpara de pie Wind

Wind es una lámpara de pie con pantalla de fibra de vidrio, con un aire vanguardista y apto tanto para interior como exterior. Diseñada por Jordi Vilardell. Esta Lámpara ha sido usada en la terraza.



## Lámpara de exterior Port



Port es una lámpara de exterior portable y muy funcional. Diseñada por Josep Lluís Xuclà. Ha sido aplicada en la parte de la terraza, y pasarela de acceso.

El diseño ha sido planteado como un espacio abierto, totalmente moderno tanto en su iluminación como en su materialidad, además de tener un mobiliario moderno simple y ligero.

El complemento de la iluminación propuesta son los materiales y el mobiliario.





# Materialidad

## Paleta de color



Ilustración 79. Paleta de color

La paleta de color es totalmente neutra.

Los materiales se han propuesto para tener una relación con la iluminación, por lo que en piso se tiene una superficie reflectante, que no producirá deslumbramiento al no tener un flujo luminoso dirigido hacia él, es así que se obtiene un cielo raso totalmente libre, el material negro del

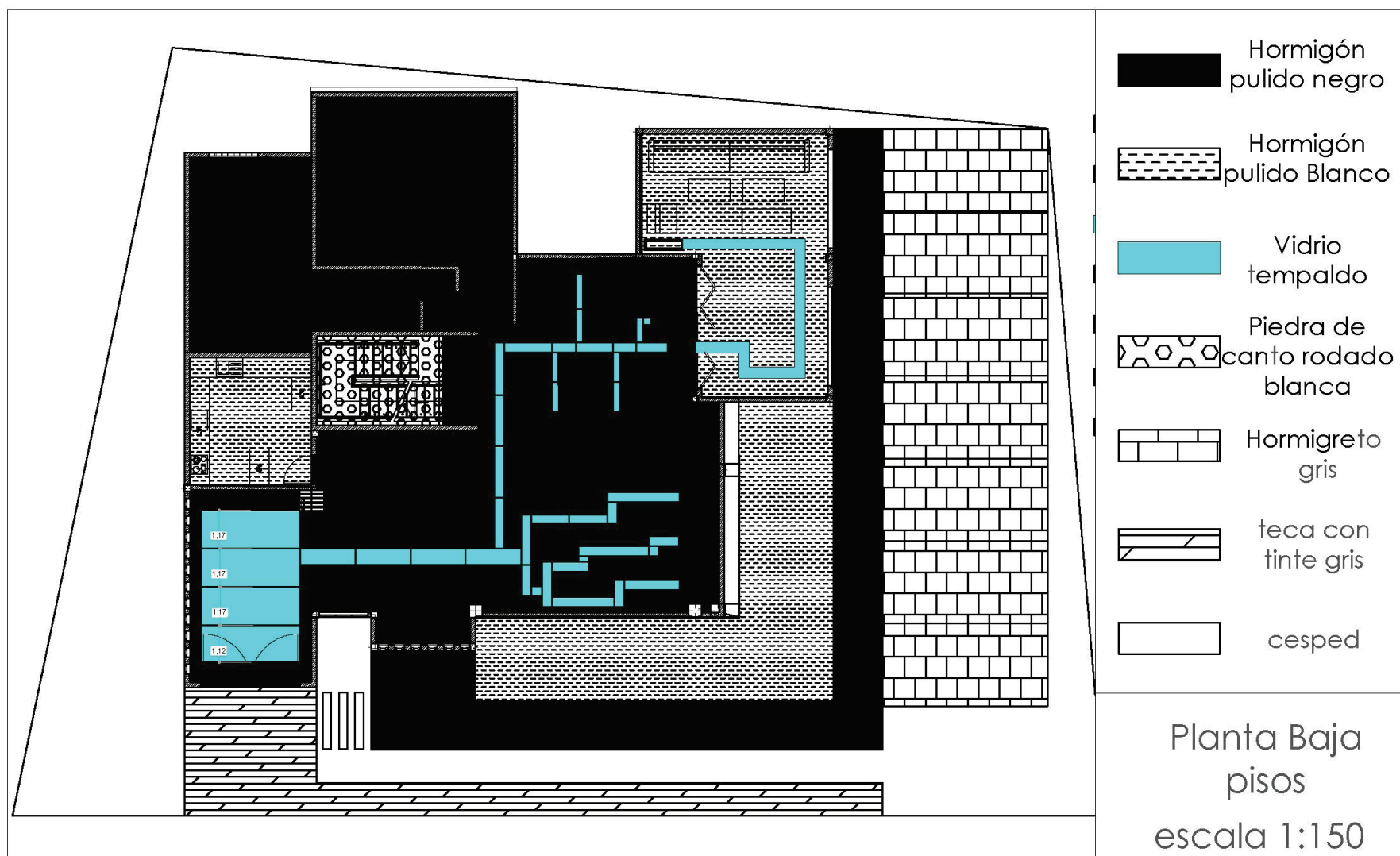
piso crea un contraste mayor con el color que se genera de la iluminación planteada en él, las paredes actúan como difusoras de luz, al tener materiales blancos, y con texturas simples.

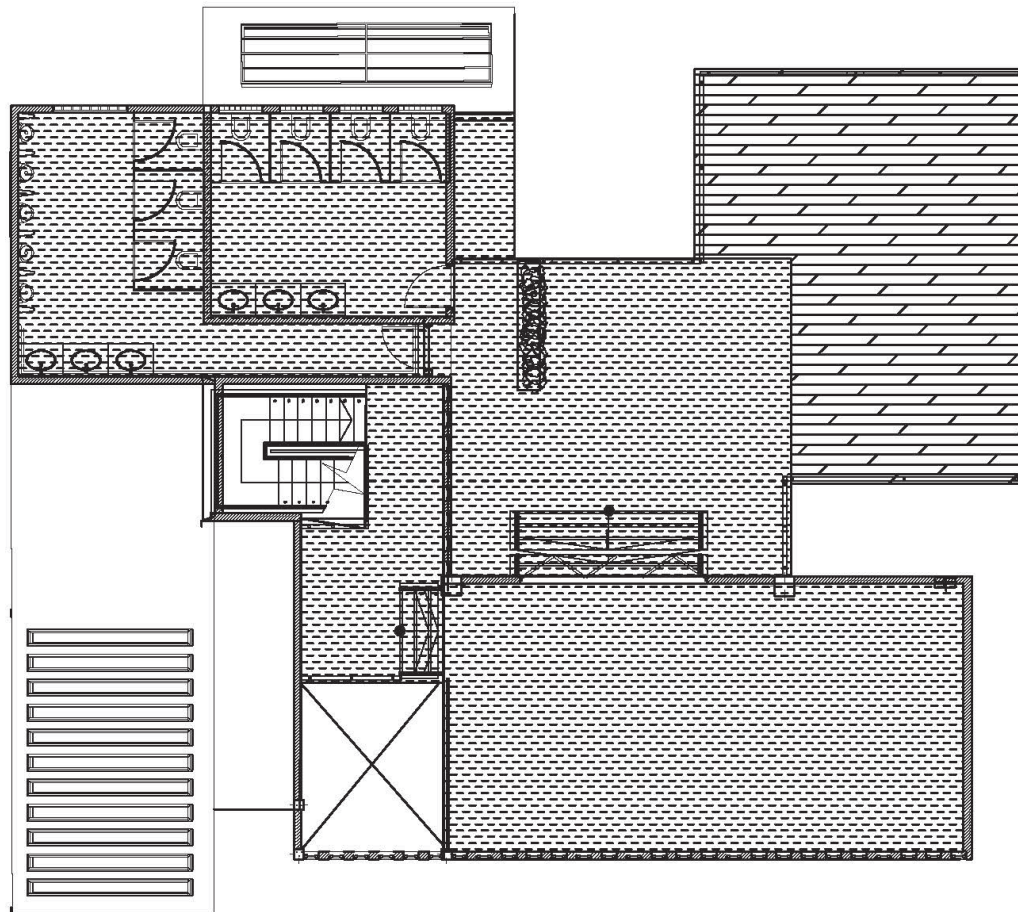
## Pisos


Se ha usado materiales simples y modernos, haciendo que se dé una combinación de hormigón pulido negro y blanco con un terminado extra brillante, que junto con el vidrio generan la visión moderna que se desea proyectar.

## Paredes

En las paredes se han aplicado tres materiales principales todos ellos de un color neutro como es el blanco, pero se ha jugado con las texturas para que sea la luz quien los resalte, es decir, algunas paredes cuentan con revestimiento de piedra, a la cual se le ha dado una capa de pintura blanca mate, en otras paredes se aplicó pintura satinada blanca, y el ultimo material es el papel tapiz gris con blanco, con un motivo lineal.

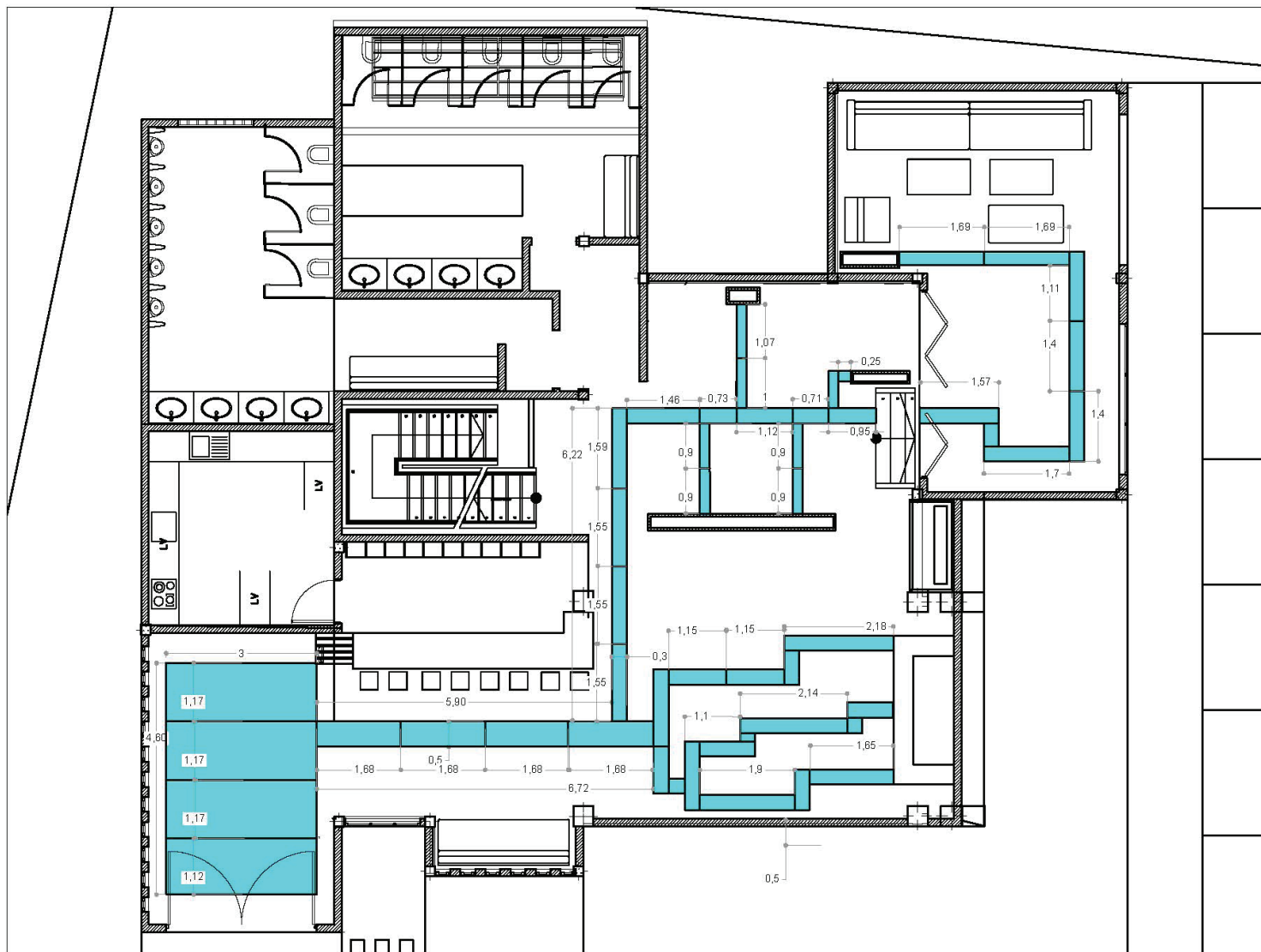




 Hormigón pulido Blanco

 teca con tinte gris

Planta Alta  
pisos  
escala 1:125



Planta Piso  
de vidrio  
escala 1:110





# Mobiliario

El mobiliario propuesto es de diseño lineal y banguardista.

## Silla

La silla usada es de un material totalmente transparente, al ser de acrílico, hace que casi pase desapercibida en el espacio pero que al ser bañada por la luz adquiere un protagonismo agradable. Esta silla tiene de nombre “La Marie” diseñada por Philippe Starck, y es distribuida por la tienda italiana Kartell, en el Ecuador la tienda Home Identity la distribuye.



Ilustración 80. Kartell La Marie

## Sofá

El sofá escogido tiene imponentia,

pero con un toque de ligereza, Su nombre es Alphet, es un sistema de sofá modular y se puede combinar en una variedad de formas y tamaños, diseñado por Piero Lissoni. El tapiz ha sido aplicado en una cuerina blanca.



Ilustración 81. Alphet

## Mesa

La mesa es de MDF de acrílico gris. La estructura de es de acero inoxidable satinado.



Ilustración 82. Mesa

## Taburete

El taburete utilizado para la barra es de un diseño peculiar, llamado Spoon, de Kartell.



Ilustración 83. Taburete Spoon

## Sillas de exterior

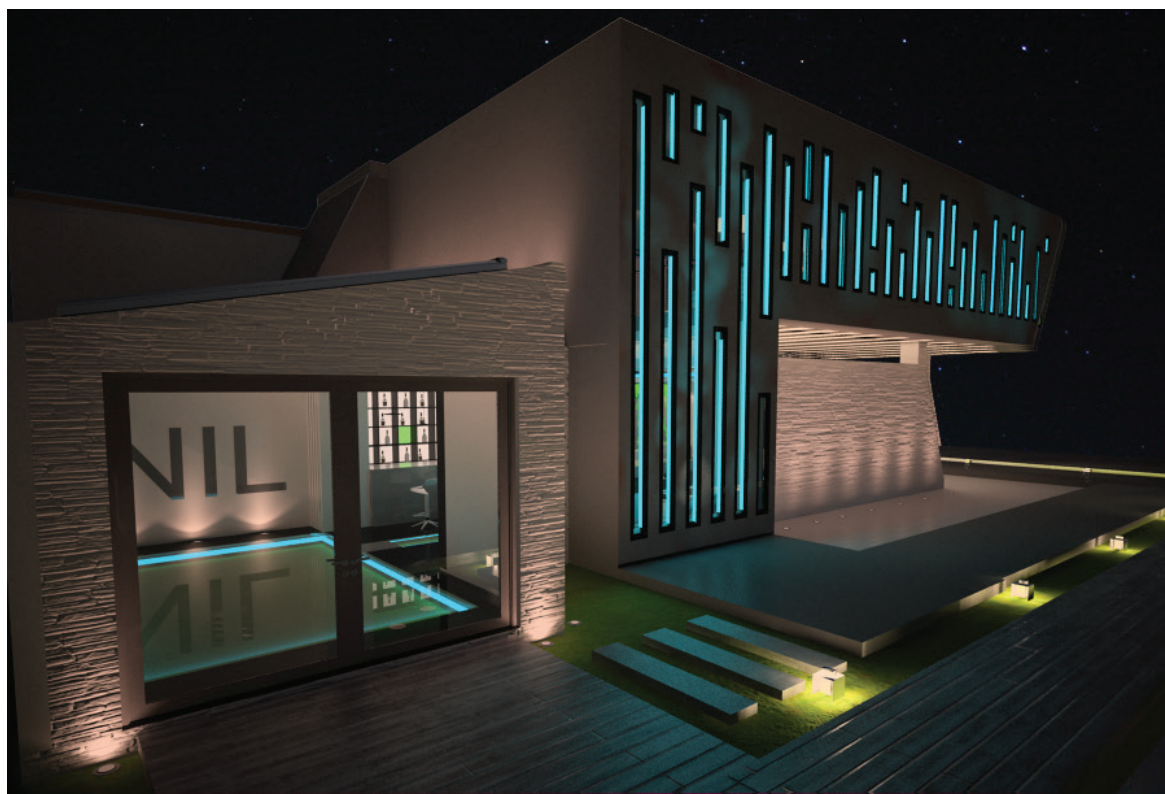
Para la terraza se ha utilizado la PK25™ en Cuero negro con base hecha de acero, del diseñador Poul Kjaerholm.



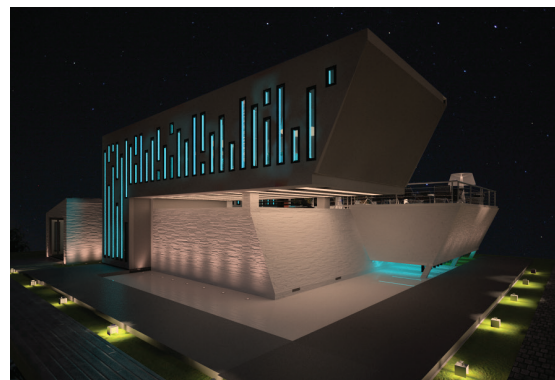
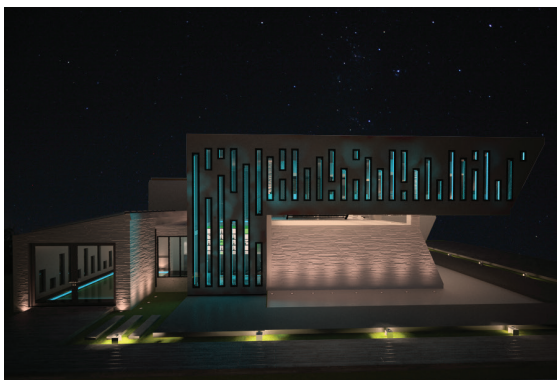
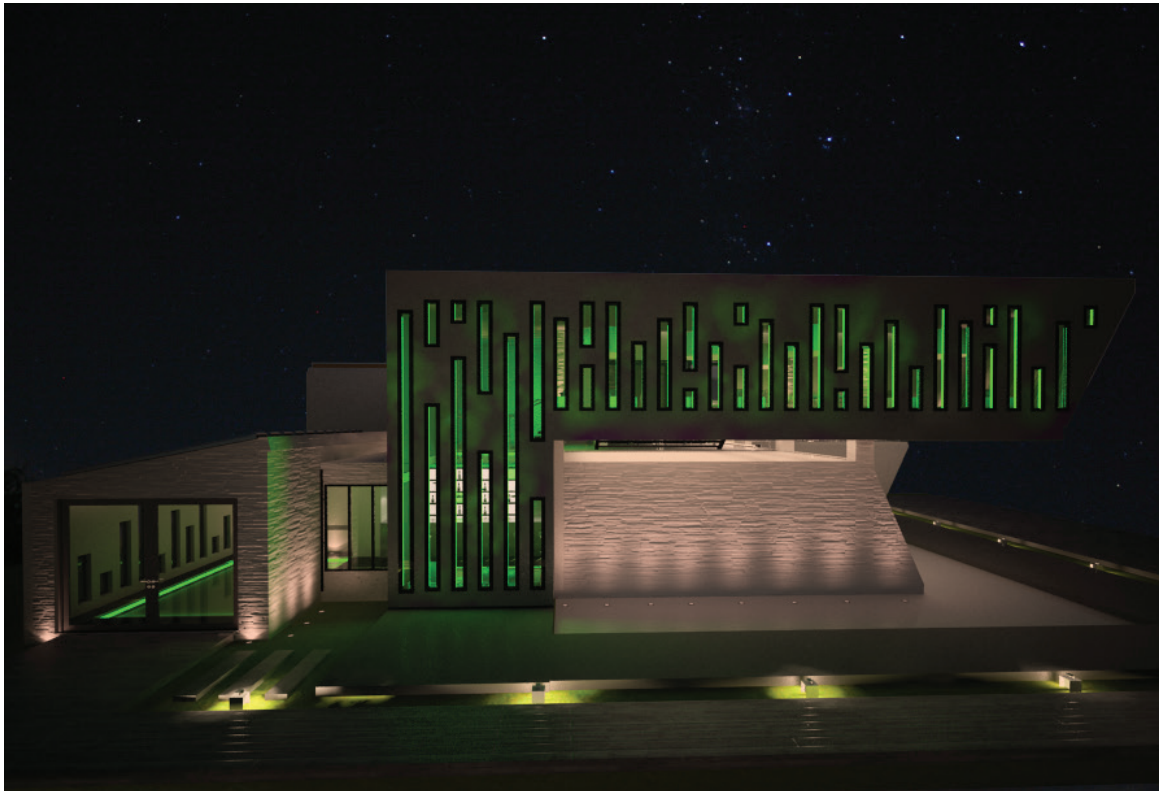
Ilustración 84. Silla de exterior PK25™

# Imágenes

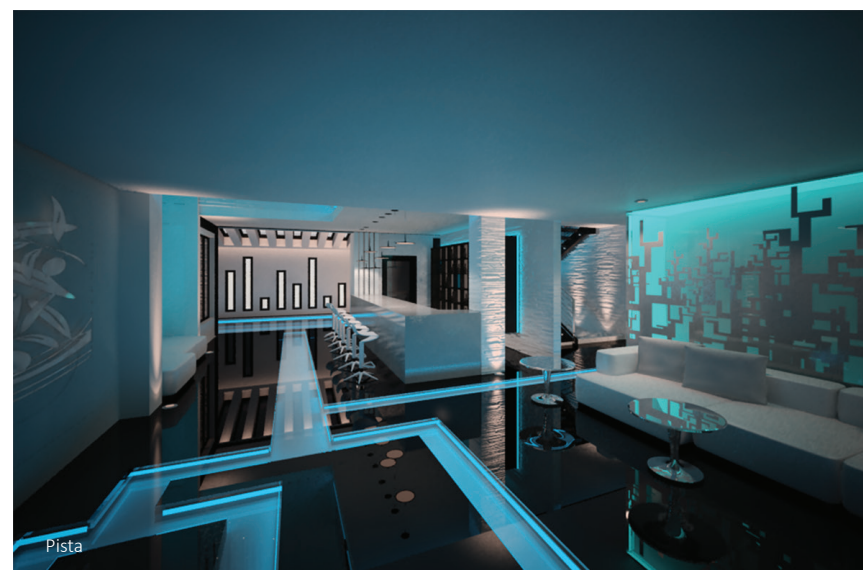
## Fachadas



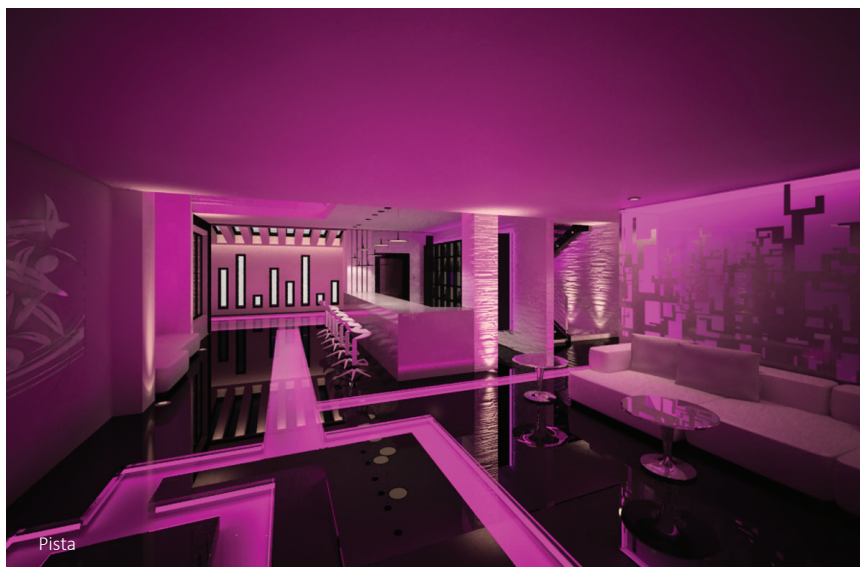




## Interior





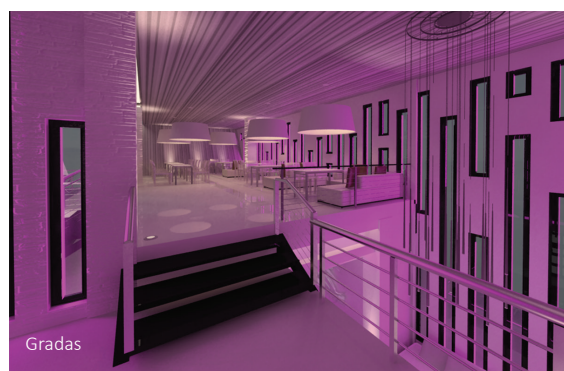
















## Conclusiones

Al diseñar un espacio interior se dispone de grandes posibilidades, tanto constructivas, estéticas y de materiales dado a la importancia que el diseño interior empieza a tener en nuestro medio, pero estas posibilidades pueden multiplicarse si el diseñador considera la iluminación como parte de su propuesta, no solo como algo que puede ser necesario y funcional sino como algo que se conjugue con el diseño creado, para obtener una propuesta agradable y diferente.

Al dar conocer las características que tiene la iluminación y la gran versatilidad que esta puede ofrecer a un proyecto tanto interior como exterior, se puede escoger un sinfín de posibilidades de aplicaciones y características, dependiendo del ambiente que se quiere lograr.

Demostrando algunos proyectos de diseño interior y exterior de edificaciones, se puede entender la gran posibilidad que la iluminación puede ofrecer, y la importancia que tiene hacer uso de tecnologías nuevas y “verdes”, como son los LEDs, que al tener variedad de características y ventajas, pueden ser una de las tecnologías más importantes y necesarias para obtener una iluminación a gran escala.

Un diseño puede ir de la mano con la iluminación, haciendo uso exclusivo de luminarias LED se ha demostrado que la luz puede ser el eje encargado de dirigir un diseño tanto interior como exterior, en conclusión, la luz y el diseño son la pieza clave para generar espacios agradables, interesantes y diferentes.

## Recomendaciones

Analizar los espacios diseñados en los cuales se deba aplicar un diseño de iluminación, para expandir las posibilidades de su aplicación. Aplicar las diferentes técnicas o características que la luz tiene para obtener nuevos espacios.

Profundizar en nuevos conceptos o aplicaciones para la luz y así obtener nuevos resultados.

Dejar que la creatividad escape, atreverse a proponer nuevos sistemas de iluminación, aplicando colores, formas, movimiento, la luz tiene muchas posibilidades.





# Bibliografía

3dmdigital. (s.f.). Obtenido de 3dmdigital: [http://www.3dmdigital.com/es/portfolio/imagenes\\_3d/institucional/hall-interior-3d-nocturna\\_10.html](http://www.3dmdigital.com/es/portfolio/imagenes_3d/institucional/hall-interior-3d-nocturna_10.html)

Altonivel . (18 de Mayo de 2012). Altonivel . Recuperado el 5 de Mayo de 2013, de Bares y sus destacados diseños: <http://www.altonivel.com.mx/20380-bares-y-sus-destacados-disenos.html>

arqhys. (2011). arqhys. Recuperado el 24 de enero de 2014, de <http://www.arqhys.com/arquitectura/color-rendimiento.html>

Arup. (2012). Watercube. Obtenido de Arup: [http://www.arup.com/Projects/Chinese\\_National\\_Aquatics\\_Center/WaterCube\\_overview\\_1.aspx](http://www.arup.com/Projects/Chinese_National_Aquatics_Center/WaterCube_overview_1.aspx)

blogspot. (2011). fotografiaparapincipiantes. Recuperado el 12 de Enero de 2014, de [http://fotografiaparapincipiantes.blogspot.com/2011\\_12\\_01\\_archive.html](http://fotografiaparapincipiantes.blogspot.com/2011_12_01_archive.html)

Ciencia humana. (2010). Energia luminosa. Recuperado el 6 de 2 de 2014, de Ciencia humana: <http://cienciahumana.info/que-es-la-energia-luminosa/>

Cotado, I. (2006). Diseño iluminacion. Recuperado el 16 de Enero de 2014, de Ivan Cotado: <http://www.ivancotado.es/index.php>

Cotado, I. (12 de noviembre de 2012). ivancotado. Recuperado el 19 de abril de 2013, de Diseño de bares y restaurantes en 3 claves: <http://ivancotado.es/blog/arquitectura-comercial-en-3-claves/disenio-de-bares-y-restaurantes/>

Creative, O. (2011). BENEFICIOS DE LOS LED; VENTAJAS DE LA ILUMINACIÓN

LED. Recuperado el 29 de Septiembre de 2013, de iluminacionledya: <http://iluminacionledya.com/beneficios-led.html>

Dorremocha, C. H., Martorell, J. M., & Sora, F. J. (2012). Celfosc. Recuperado el 30 de Abril de 2013, de La Iluminación con Led y el Problema de la Contaminación Lumínica: <http://www.celfosc.org/biblio/general/herranz-olle-jauregui2011.pdf>

eleconomista. (2012). eleconomista. Recuperado el 22 de marzo de 2014, de <http://www.eleconomista.net/empresas/145725-iluminacion-led-alternativa-para-eficiencia-energetica-html>

Entwistle, J. (2001). Diseño de Bares y Restaurantes con Luz. Mexico D.F.: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.

Erco. (2011). LED. Recuperado el 10 de Noviembre de 2013, de ERCO: <http://www.erco.com/guide/lighting-technology-94/led-2615/es/prop-1.php>

ERCO. (2012). ilumacion . Recuperado el 24 de enero de 2014, de <http://www.erco.com/projects/retail/bmw-welt-3631/es/>

Estrategia y Negocios. ( 20 de Junio de 2012.). Estrategia y Negocios. Recuperado el 20 de Junio de 2013, de iluminacion led podria ahorrar 85% de energia: <http://www.estrategiaynegocios.net/blog/2012/06/20/iluminacion-led-podria-ahorrar-85-de-energia/>

Fernandez, J. G. (Septiembre de 1999). Universidad politecnica de Cataluña. Recuperado el 21 de Julio de 2013, de Luminotecnia. Iluminación de interiores y exteriores: [http://edison.upc.edu/curs/lum/iluminacion-interiores/conceptos-alumbrado-interior.html#metod\\_al](http://edison.upc.edu/curs/lum/iluminacion-interiores/conceptos-alumbrado-interior.html#metod_al)

Fraga Iluminación. (2012). Fraga Iluminación. Recuperado el 23 de Julio de 2013, de Historia de la iluminación: <http://www.fragailuminacion.com.ar/publicaciones/historia-de-la-iluminacion/>



Gibbs, J. (2006). Diseño de interiores Guía útil para estudiantes y profesionales. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili, S.L.

Herrera. (2012). unt. Recuperado el 24 de Febrero de 2014, de <http://www1.herrera.unt.edu.ar/faceyt/dllyv/page/5/>

hogarismo. (2011). hogarismo. Recuperado el 12 de enero de 2014, de <http://www.hogarismo.es/2010/11/08/iluminacion-para-exterior/>

instalia. (2013). instalia. Recuperado el 12 de enero de 2014, de [http://www.instalia.eu/es/notices/2013/06/historia\\_de\\_la\\_iluminacion\\_escenica\\_4270.php](http://www.instalia.eu/es/notices/2013/06/historia_de_la_iluminacion_escenica_4270.php)

Jamem. (01 de Febrero de 2013). Scribd. Recuperado el 27 de Abril de 2013, de Ahorro y eficiencia energetica iluminacion led: <http://es.scribd.com/doc/118693961/ahorro-y-eficiencia-energetica-iluminacion-led>

juanmiray. (2012). juanmiray. Recuperado el 15 de marzo de 2014, de <http://juanmiray.blogspot.com/>

La tempestad. (2013). Filosofía e iluminación. Recuperado el 15 de Enero de 2014, de La tempestad: <http://latempestad.mx/jennifer-wen-ma-zhen-jianwei-acuatic-cube-china-instalacion-video>

Laszlo, C. (2012). Recomendaciones para la iluminacion residencial . Recuperado el 28 de Agosto de 2013, de arquimaster: <http://www.arquimaster.com.ar/iluminacion/dilum12.htm#sthash.pe94PKsi.dpuf>

Laszlo, C. (2013). Arquimaste. Recuperado el 29 de Abril de 2013, de Iluminando Fachadas: <http://www.arquimaster.com.ar/iluminacion/dilum26.htm>

Laszlo, C. (2013). Arquimaster. Recuperado el 28 de Abril de 2013, de CONCEPTOS SOBRE LA APLICACIÓN DE LA ILUMINACIÓN EN EL IMPACTO VISUAL : <http://www.arquimaster.com.ar/iluminacion/dilum20.htm>

LedCis. (Diciembre de 2012). LedCis Lighting design. Recuperado el 12 de Enero de 2014, de LedCis Lighting design: <http://www.ledcis.com/es/empresa.html>

ledsday. (2011). ledsday. Recuperado el 12 de Marzo de 2014, de <http://www.ledsday.com/>

Loft Publications. (2009). By Night arquitectura y luz. Barcelona: Reditar Libros, S.L.

Miguel, A. (2011). aldoiluminacion. Recuperado el 28 de Abril de 2013, de ILUMINACION E INTERIORISMO : <http://www.aldoiluminacion.com.ar/consejos.html>

Pascal Arquitectos. (2009). Bar lounge Nisha. Recuperado el 15 de enero de 2014, de Pascal Arquitectos: <http://www.pascalarquitectos.com/portafolio/hospitalidad/nisha-acapulco/>

Philips. (2013). Philips. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, de Planes Directores de Alumbrado: [http://www.lighting.philips.com/es\\_es/application\\_areas/outdoor/planes\\_directores.wpd](http://www.lighting.philips.com/es_es/application_areas/outdoor/planes_directores.wpd)

Plataforma Arquitectura. (2013). Jardin botanico. Recuperado el 4 de Enero de 2014, de Plataforma Arquitectura: <http://eficiencialed.com/espectaculo-de-millones-de-luces-led-transformaron-un-jardin-botanico-japones-en-un-paraiso-invernal/>

plataformaarquitectura. (2013). luces led. Recuperado el 24 de Enero de 2014, de <http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/12/05/espectaculo-de-millones-de-luces-led-transforman-un-jardin-botanico-japones-en-un-paraiso-invernal/>

quimicaweb. (s.f.). La Luz. Recuperado el 4 de 11 de 2013, de quimicaweb: [http://www.quimicaweb.net/grupo\\_trabajo\\_ccnn\\_2/tema5/](http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_ccnn_2/tema5/)



Santamaria, P. (19 de Octubre de 2012). Tipos de bombillas LED. Especial: Iluminación LED. Recuperado el 25 de Noviembre de 2013, de Xatakahome: <http://www.xatakahome.com/iluminacion-y-energia/tipos-de-bombillas-led-especial-iluminacion-led>

taschen. (2005). 1000 Lights. Londres: Julia Krumhauer.

tecnologia y educacion. (30 de Mayo de 2012). tecnologia y Educacion. Recuperado el 21 de Junio de 2013, de ¿Que es luz LED?: <http://www.tecnologiayeducacion.com/%C2%BFque-es-luz-led/>

tecnomagazine. (2011). tecnomagazine. Recuperado el 12 de abril de 2014, de <http://tecnomagazine.net/2008/09/26/nada-mejor-que-golpear-esta-bolsa-con-luz-led-para-quitarte-el-estres/>

Tiravanti, E. (2010). Stilar. Recuperado el 27 de Abril de 2013, de Iluminacion Industria: <http://www.stilar.net/Archivos%20Web/Iluminacion%20Industrial.pdf>

Turner, J. (2000). Diseño con Luz. Mexico D.F: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A.

Vibia. (2012). Vibia. Recuperado el 21 de Marzo de 2014, de <http://www.vibia.com/>

Votimun. (2012). Confort visual y diseño de iluminación: ¿cuál es el objetivo de una instalación de alumbrado? Recuperado el 28 de Agosto de 2013, de Votimun: <http://www.voltimum.es/news/727/cm/confort-visual-y-diseno-de-iluminacion---cual-es-el-objetivo-de-una-instalacion-de-alumbrado-.html>

weblamparas. (2012). weblamparas. Recuperado el 22 de Marzo de 2014, de <http://weblamparas.com/blog/iluminacion-de-exteriores/>

ENERGÍA

DISEÑO

LUMINOSIDAD

LUZ

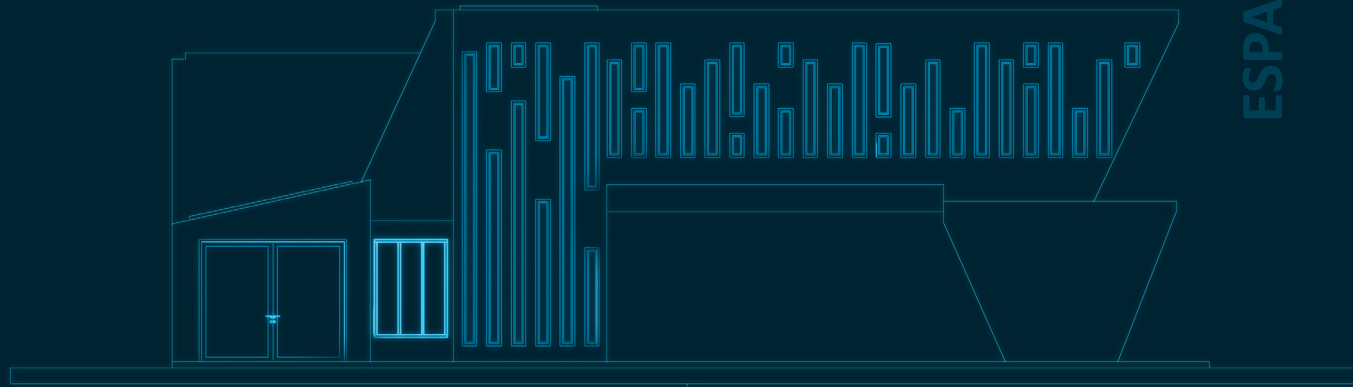
LUZ

ILUMINACIÓN

INSTALACIÓN

INSTALACIÓN

ESPACIOS



ALUMBRADO

LÁMPARA

DISEÑO

LUMINOSIDAD

FUNCIONAL

ESPACIOS

2014

INSTALACIÓN