



PUESTA EN VALOR DE  
PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO  
MEDIANTE LA LUZ ARTIFICIAL

MARIANA ALMEIDA ROMO



PUESTA EN VALOR DE  
PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO  
MEDIANTE LA LUZ ARTIFICIAL



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



MASTER OFICIAL EN  
CONSERVACIÓN DEL  
PATRIMONIO ARQ.



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR DE  
ARQUITECTURA

CURSO 2014-2015  
TRABAJO FINAL DE MÁSTER

ALUMNA  
MARIANA ALMEIDA ROMO

TUTOR  
JULIÁN ESTEBAN CHAPARRÍA  
GASPAR MUÑOZ COSME

SEPTIEMBRE 2015





## AGRADECIMIENTOS

A mis papás y hermana que siempre me alientan a superarme y me apoyan en cada camino que decido tomar.

A la Fundación Carolina por brindarme la oportunidad de estudiar el máster en España y hacerme sentir afortunada.

A la Universidad Politécnica de Valencia y personal del máster por todos los conocimientos brindados y a mis tutores por su guía y observaciones.

A Rafa, Ale, Roberto, Mayra, Fabio y demás personas que formaron parte de este año inolvidable por compartir aprendizajes, crecimiento y excelentes momentos.

A Cacho por sus ánimos, apoyo y compañía en todo momento.



## RESUMEN

El apartado correspondiente a la iluminación artificial dentro de los proyectos de conservación de patrimonio aún no es uno de los principales, no obstante, poco a poco la luz artificial se está convirtiendo en la protagonista de los paisajes nocturnos donde el patrimonio arqueológico es un escenario ideal que llama la atención del espectador y lo provoca.

El documento lleva a reflexionar cómo la luz artificial puede colaborar con la ruina para transmitir todos aquellos valores que le pertenecen y así lograr su puesta en valor.

Teniendo la finalidad de generar una propuesta de iluminación en la zona de interés arqueológico de Dzibilchaltún, se comprende primero que en la acción de iluminar participa no sólo el objeto iluminado y la luz, si no también el sujeto perceptor.

La propuesta tiene como concepto principal en que la luz vaya revelando los valores que conforman el sitio atrayendo al espectador a un recorrido interesante a través de la ruina iluminada.





## CONTENIDO

### PRESENTACIÓN 1

Introducción 3

Motivación 5

Objetivos 6

Metodología 7

### LA LUZ 9

La luz 11

La luz en las culturas 13

La luz en la arquitectura 15

La luz artificial en la arquitectura 19

La luz artificial en el patrimonio 21

La luz artificial en  
el patrimonio arqueológico 24

### LA RUINA 25

¿Ruina? 27

Fascinación por la ruina 29

Ruina como patrimonio 31

La ruina iluminada 35



## PROYECTAR CON ILUMINACIÓN ARTIFICIAL EN PATRIMONIO 37

¿Iluminación? 39

La percepción 40

Percibir de noche 45

Para proyectar con luz 47

Medios de iluminación 53

Opciones para iluminar el patrimonio 54

## DZIBILCHALTÚN 71

La ciudad maya 73

Descripción del sitio 79

Reconocimiento de valores 95

## PROPUESTA EN DZIBILCHALTÚN 99

Marco normativo 101

Objetivos de la intervención 104

Estrategias y soluciones 105

Análisis técnico del paisaje 106

Características de la propuesta 107

En relación a la propuesta 114

## CONCLUSIONES 115

Notas 119

Bibliografía 121

Lista de figuras 124

Anexos



### Mediodía

La **luz** no parpadea,  
el tiempo se vacía en minutos,  
se ha detenido el pájaro en el aire.

### Más tarde

Se despeña la **luz**,  
despiertan las columnas,  
y, sin moverse, bailan.

### Pleno sol

La hora es transparente:  
vemos, si es invisible el pájaro,  
el color de su canto.

### Relieves

La lluvia, pie danzante y largo pelo,  
el tobillo mordido por el rayo,  
desciende acompañada de tambores:  
abre los ojos el maíz y crece.

El muro al sol respira, vibra, ondula,  
trozo de cielo vivo y tatuado:  
el hombre bebe sol, es agua, es tierra.  
Y sobre tanta vida la serpiente  
que lleva una cabeza entre las fauces:  
los dioses beben sangre, comen hombres.

México, 1987. Octavio Paz,

"Momentos y Lugares, en El Peregrino en su Patria, FCE.





# PRESENTACIÓN



# INTRODUCCIÓN

Los paisajes nocturnos son un nuevo modelo en gestación al ser el hombre un ente partícipe de noche, razón por la que el iluminar el patrimonio es algo común en la actualidad, los centros históricos y monumentos alrededor del mundo se visten de luces para ser contemplados y valorados también en ambientes nocturnos.

El campo de la Iluminación ha tenido un crecimiento sorprendente en los últimos años, la luz artificial es ahora una fuerte protagonista en la arquitectura y en el patrimonio, donde representa un papel importante aunque no llega a ser un tema relevante en la mayoría de los casos quizá por la dificultad de su implementación.

El documento desarrollado destaca la importancia del uso de la luz artificial como medio interpretativo para la puesta en valor del patrimonio, dirigiéndose hacia el análisis de Dzibilchaltún, una zona de interés arqueológico perteneciente a la cultura maya establecida en la península de Yucatán, al sur de México.

Los capítulos en que está dividido el contenido brindan un acercamiento hacia el significado de la luz y la ruina para su posterior empleo en el desarrollo de la propuesta de iluminación artificial:

**PRESENTACIÓN**, brinda una descripción global del trabajo que permite comprender el sentido de su contenido.

**LA LUZ**, reflexión del significado e importancia de la luz considerando tanto la natural como la artificial y pasando de la arquitectura en general al campo específico de su empleo en el patrimonio.

**LA RUINA**, hace reflexión acerca de la ruina como elemento de patrimonio arqueológico y cultural, así como el uso de la luz artificial a manera de herramienta para su puesta en valor como producto patrimonial.

**PROYECTAR CON ILUMINACIÓN ARTIFICIAL EN PATRIMONIO**, describe las principales características a tener en cuenta respecto a los criterios de iluminación en un proyecto de intervención en patrimonio, así como las posibilidades de estrategias y medios a emplear.

**DZIBILCHALTÚN**, breve descripción de la zona maya de interés arqueológico de la que se reconocen los valores de los componentes culturales y formales del sitio que ayudarán a una interpretación adecuada.

**PROPUESTA**, conociendo las bases para el correcto desarrollo de un proyecto de iluminación, se realiza a modo de práctica una propuesta conceptual para el sitio estudiado y se sugieren estrategias de actuación, habiendo considerado las respectivas normas y la información previa.

La noche y sus paisajes siempre me ha cautivado, el misticismo de la oscuridad sumado a la inmensa capacidad de los monumentos de sorprender es una mezcla perfecta que me provoca emociones.

En este contexto y en el de cualquier proyecto arquitectónico, la iluminación juega un papel fundamental, sin embargo, tanto en mi experiencia como estudiante de arquitectura e incluso ahora en el máster, no parece tener tanta importancia, ha sido un tema poco estudiado, poco analizado y fugazmente considerado.

A pesar de mis escasos conocimientos sobre el tema, durante los viajes del máster y personales así como durante las visitas de obra, el empleo de la luz artificial en los proyectos de intervención es algo que en cada ocasión llamó mi atención.

Repetidas veces me he podido percatar de que los criterios de iluminación demeritan los valores del monumento así como los trabajos de la propia intervención, perdiéndose bajo unas malas luminarias y las instalaciones que desvían la atención.

El enfoque del empleo de la iluminación en zonas de interés arqueológico, surge de la razón de que al ser mexicana el patrimonio arqueológico es un fuerte referente de mi historia y cultura y del que conozco casos donde el uso de la luz artificial es una mera atracción turística carente de un análisis adecuado para la puesta en valor del sitio.

He decidido aprovechar la elaboración del trabajo final de máster como primer acercamiento al mundo de la iluminación, que considero es poco explorado y en el que se pueden tener grandes oportunidades.

## OBJETIVOS

El Trabajo Final de Máster tiene como objetivo principal conocer las posibilidades de la incorporación de la **ILUMINACIÓN ARTIFICIAL** en un proyecto de conservación como herramienta para la puesta en valor del patrimonio arqueológico, mediante la aplicación práctica de los criterios a tener durante el desarrollo de un proyecto de iluminación en la zona de interés arqueológico de Dzibilchaltún.

A lo largo del trabajo se tienen objetivos específicos que encaminan al cumplimiento del objetivo principal:

En un primer plano se busca comprender la integración de la luz artificial con la ruina a través de sus significados individuales para que la propuesta respete las propiedades de dicha fusión.

Identificar los agentes y factores participantes en la acción de iluminar que abarquen aspectos más allá de los técnicos, con la finalidad de que la comunicación entre lo iluminado y el espectador sea efectiva en un ambiente nocturno.

Generar una propuesta de iluminación en la que los valores del sitio estudiado sean los que dirijan el proceso de diseño.

Con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos se establecieron las fases siguientes que permitieron el desarrollo ordenado y lógico del contenido correspondiente:

## **Fase 1**

Definición del objeto de estudio y las áreas de investigación, así como los objetivos que marcarán las pautas concretas a seguir en las fases siguientes.

## **Fase 2**

Recopilación de información general y su estudio para generar un sustento teórico correcto, completo y concreto para el desarrollo de la propuesta.

## **Fase 3**

Lectura crítica de Dzibilchaltún que permita su comprensión y el reconocimiento de los valores como patrimonio arqueológico.

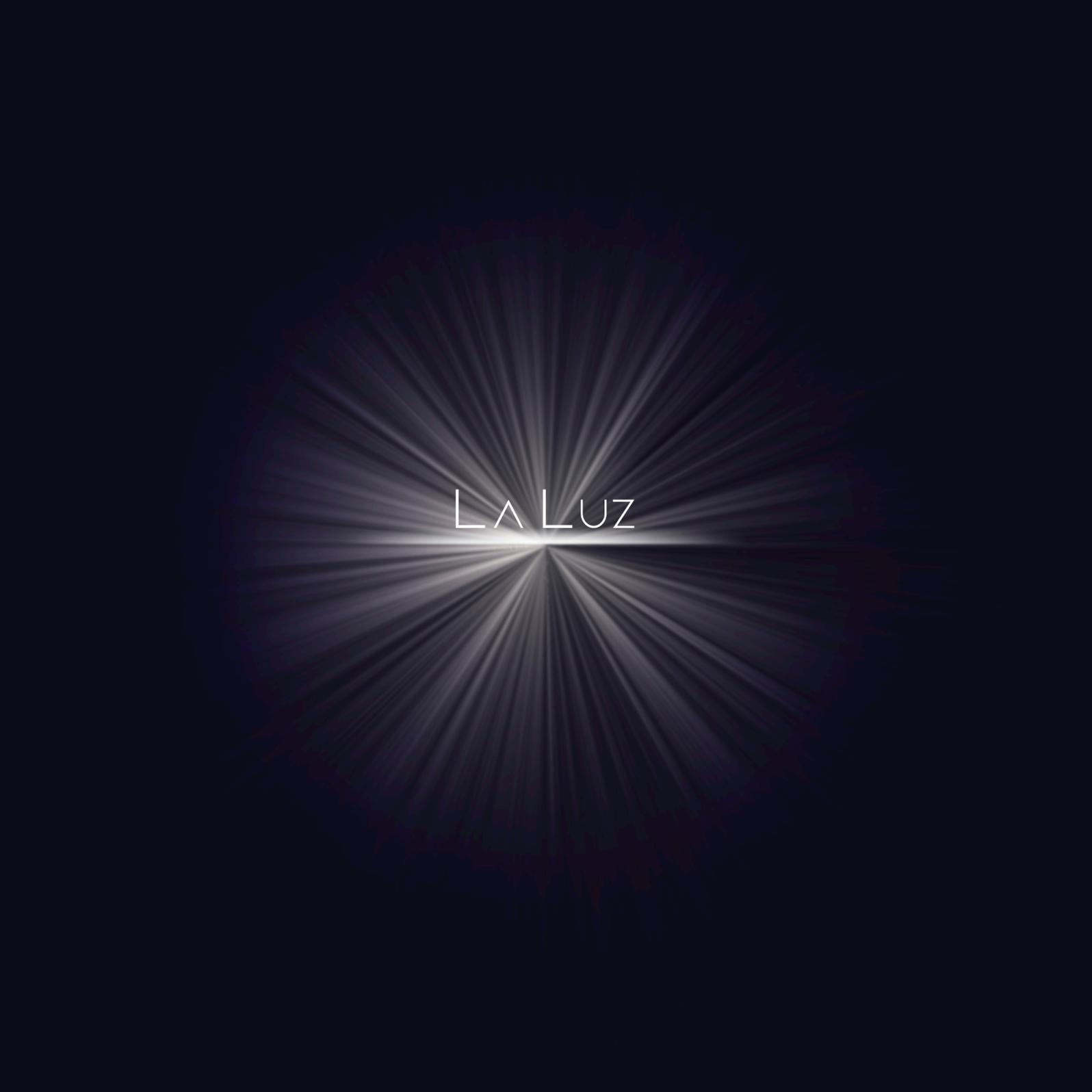
## **Fase 4**

Desarrollo de la propuesta y su explicación por medios de expresión gráfica.

## **Fase 5**

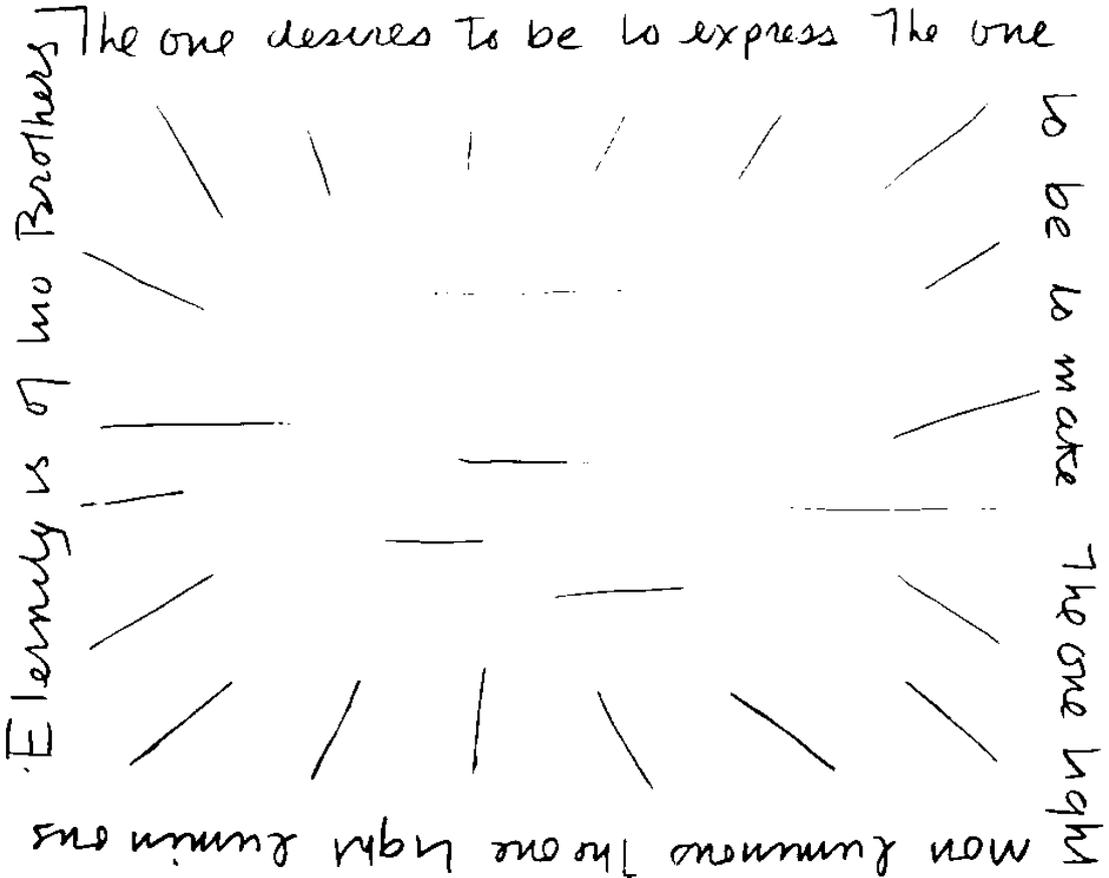
Análisis de los resultados de la propuesta y las conclusiones del trabajo en general, en las que se repara también sobre futuras líneas de investigación.





LA LUZ

Figura 1. Dibujo de la luz de Louis Kahn



# LA LUZ

Conocer el mundo es posible gracias a nuestros sentidos. La vista es probablemente el sentido más importante en nuestra percepción, vemos más de lo que podemos tocar y oler. Por medio de los ojos llega la mayoría de la información del entorno que nos rodea y es a través de la vista que percibimos las formas, tamaño, textura y colores de los objetos, así como su movimiento y distancia.

En general el trato visual es con los objetos, los seres humanos, la naturaleza, pero no con el medio que genera sus imágenes. La **LUZ** es aquello que permite que todas las cosas sean visibles, sin ella las cosas no se apreciarían.

A lo largo de la historia el tema de la luz ha sido estudiado y explicada bajo distintas corrientes: físicos, filósofos, arquitectos, todos describen la luz de algún modo. Louis Kahn<sup>1</sup> afirma que "la materia es luz consumida", explicando que la luz engendra y es el origen de toda materia.

Es una frase confusa, las leyes físicas dicen que la luz no puede verse debido a que se comporta como las ondas eléctricas, y que lo que se ve es la materia golpeada por fotones, lo que da a entender que ver la luz es ver la materia.

Bajo otro enfoque, Louis Kahn explica la frase a través de su intento por dibujar la luz (Figura 1). Describe que al trazar con tinta sobre un papel blanco se da cuenta de que ahora el negro está donde ya no está el blanco, donde ya no está la luz. Así es como justifica que toda la materia está creada de luz que ha sido gastada, incluso que la materia proyecta una sombra que también pertenece a la luz.

La luz está presente siempre, no puede considerarse como algo difuso o vago, Campo Baeza (2000) menciona que no en vano el sol sale para todos, todos los días. Sin la luz nada existiría, nada sería visible y sin ver nada se comprendería.



Figura 2. Arte Huichol

La significación e interpretación de la luz se remonta a tiempos ancestrales, elementos como el fuego o el sol han sido siempre valorados y cargados de valor, vinculados con las creencias y sensaciones de las diversas culturas. Juan Calduch (2001) hace referencia a estos elementos:

El sol y el fuego, como fuentes de luz y de energía se vinculan a la vida, a la fuerza vital. Y asumen así implicaciones ontológicas, psicológicas y trascendentales. Esta relación con la fuerza vital es recurrente en todas las épocas y en todas las culturas.

La luz es ancestralmente el símbolo de vida, en la mayoría de las religiones ha sido utilizado en los rituales litúrgicos. También, a través de la luz, se tiene la percepción del tiempo, en distintas culturas, la medida del tiempo ha tenido un papel primordial. El día y su luz son referencia para sus actividades y rituales.

No se puede hablar solo de la presencia de la luz, también su ausencia es considerada, en muchas ocasiones la penumbra tiene como significado del mundo íntimo y relajante, lo que va más allá de la comprensión humana, lo indescifrable, el misterio, lo desconocido, lo incomprensible.

Hablar de la luz involucra más que solo hablar de los aspectos visuales que permiten situarnos en un lugar y momento concreto, la luz o la oscuridad se vinculan con significados profundamente impresos en nuestros subconsciente de energía y vida, o reposo y calma (Calduch, 2000).



Figura 3. Catedral de San Vito, Praga

# LA LUZ EN LA ARQUITECTURA

¿Qué es el espacio? No es otra cosa si no sutilísima luz (Proclo)

La luz es necesaria para la experiencia de la arquitectura. Permite percibir los espacios, los volúmenes y formas que lo componen. La luz juega un papel clave en la percepción de la vivencia del espacio para la psicología humana, mediante ella, el hombre se relaciona con los espacios y comprende sus cualidades. Lo más importante: le permite utilizar al espacio.

Desde siempre, hechos físicos como los efectos del sol, la luna y condiciones climáticas dependientes de los ciclos solares, han influenciado directamente en el significado arquitectónico a través del significado de la luz.

Campo Baeza (2000) a través de una serie de interrogantes hace reflexión sobre la luz como razón de ser de la arquitectura, de cómo la luz es el tema:

¿No es el Románico un diálogo entre las sombras de los muros y la SÓLIDA LUZ que penetra como un cuchillo en su interior?

¿No es el Gótico una exaltación de la LUZ que inflama los increíbles espacios en ascendentes llamas?

¿No es el Barroco una alquimia de LUZ donde sobre la sabia mezcla de luces difusas irrumpe la LUZ certera capaz de producir en sus espacios inefables vibraciones?

¿No es el movimiento moderno, echados abajo los muros, una inundación de Luz tal que todavía estamos tratando de controlarla?

¿No es nuestro tiempo un tiempo en el que tenemos todos los medios a nuestro alcance para , por fin, dominar la luz?



Figura 4. Casa Gilardi. Luis Barragán

El dominio de la luz como argumento ha sido de gran influencia para la historia de la arquitectura, su uso y significado han estado siempre presentes en la generación de los espacios.

En muchas ocasiones, se habla de la luz como un material constructivo, ya que el arquitecto es capaz de controlar y utilizar en la creación de una obra. Es un material muy singular que asume el protagonismo y que nunca se sustituye a pesar de la evolución en la construcción donde la relación entre la luz y la arquitectura se vuelve cada vez más enriquecedora y más creativa.

La definición tan conocida de Le Corbusier es ideal en este apartado, al hacer hincapié en el carácter fundamental de la luz:

La arquitectura es el juego sabio, correcto y magnífico de los volúmenes bajo la luz.

El uso de la luz es quizá el medio arquitectónico más eficaz para conseguir lugares mágicos. Se puede hacer referencia de la luz como escultora de los volúmenes, del contorno, de la masa, de los perfiles de la arquitectura, mediante la interacción de la luz y la sombra se revela la forma, la profundidad, los espacios logran percibirse en todas sus dimensiones y límites, se perciben reales.

Figura 5. Ciudad iluminada



## LA LUZ ARTIFICIAL EN LA ARQUITECTURA

Hasta ahora se ha considerado la luz en general, que primordialmente se piensa en una luz natural, sin embargo, en la actualidad la luz artificial juega también un papel importante.

La electricidad ha venido a cambiar la concepción de los espacios en los que antiguamente se desarrollaban actividades solo de día, ha llevado a una relación más compleja entre la arquitectura y la luz.

Generalmente la luz artificial se relaciona con las necesidades requeridas por los usuarios de un espacio, es decir, en niveles de iluminación necesarios en interiores o circulaciones por mencionar algunos ejemplos, no obstante, con los avances tecnológicos actuales, ha adquirido un uso que va más allá de satisfacer necesidades.

Actualmente la planificación de la iluminación artificial ha dejado de ser una disciplina meramente técnica, ya no se utiliza solo para iluminar un espacio y lograr percibirlo de noche, si no para iluminar su significado también, para destacar elementos interesantes, actúa como ornamento y hasta como comunicadora de mensajes.

La arquitectura adquiere ahora un carácter escénico importante, la ciudad iluminada con luz artificial es la imagen de la ciudad contemporánea, es un emblema de la vida moderna. El uso de la luz artificial es algo prácticamente inevitable en la nueva arquitectura, inclusive las imágenes electrónicas y su impacto sobre la cultura visual están adquiriendo un gran protagonismo en la imagen de la arquitectura.

Como material proyectual, la luz artificial se puede utilizar de maneras infinitas, puede lograr una metamorfosis del espacio entre la luz natural y la artificial, esto puede ser un aspecto tanto enriquecedor como destructivo, dependiendo del control

que se tiene de su uso. Iluminar exteriores significa afrontar problemas sociales, ambientales, de respeto y valorización del territorio y muchos más.



*Figura 6. Gante de noche*

## LA LUZ ARTIFICIAL EN EL PATRIMONIO

Uno de los muchos retos que se presentan al intervenir en el patrimonio edificado es la introducción de la luz artificial, tanto su adecuación en interiores para crear espacios funcionales de características necesarias para el desarrollo de las actividades, como en la iluminación exterior que permite sea apreciado y utilizado de noche.

Vivir los espacios nocturnos no es una tendencia nueva, Roger Narboni (2004) describe acontecimientos desde el siglo XVII en el que se desarrolló la iluminación para festivales barrocos donde los fuegos artificiales transformaron la noche en escenas surrealistas y a la iluminación permitía apreciar los palacios donde eran celebrados.

Ahora las ciudades continúan exigiendo el uso de la luz para ofrecer ambientes de vida nocturna a los visitantes, sus centros históricos dan la bienvenida valorizando los monumentos como escenografías en las que destacan los elementos estilísticos creando efectos que pretenden ayudar a apreciar el testimonio de la historia.

Un proyecto de iluminación acentúa la presencia de un monumento, construye imágenes con técnicas y lenguaje escenográfico por un lado, y por otro, intenta no alterar la visión que se tiene del monumento de día, iluminado por la luz solar con la que el observador está familiarizado.

A diferencia de una arquitectura nueva, la mayoría del patrimonio edificado, no contemplaba el empleo de la luz artificial, por lo que la introducción de ésta puede presentar aspectos positivos y negativos al mismo tiempo. Rodríguez (2009) señala que significa la valoración cultural y social, razón por la que es digno de consideración para los ciudadanos.

Figura 7. Templo de los Jaguares, Chichen Itzá



Por otro lado, conlleva la intrusión de equipamientos y tecnologías cuya instalación puede dañar los elementos del edificio y su entorno tanto físicamente como en cuestión de imagen.

Dependiendo de cómo se ilumina la obra y su entorno, la imagen percibida puede ser fidedigna al monumento, identificando sus cualidades, o de lo contrario, deformarlas, por lo que la tarea de iluminar es compleja cuando se trabaja con patrimonio donde no solo los valores constructivos o estéticos son los que se perciben mediante la luz artificial, también todos aquellos valores históricos y culturales ligados a la sociedad que lo valora.

En los proyectos de intervención de monumentos la luz artificial debe ser un instrumento poderoso, debe ponerse al servicio de la arquitectura para inaugurar una nueva etapa de la biografía del edificio cuidando no devaluarlo bajo un afán de exhibicionismo (Valero, 2004).

En muchos sitios patrimoniales la luz artificial se ha convertido en un agente contaminante donde el concepto de escenificar y crear ambientes teatrales ha dañado la autenticidad del patrimonio y lo ha hecho perder sus valores formales y culturales.

Este empleo incorrecto de los medios lumínicos en el caso de los monumentos podrá tener varias explicaciones, en la Carta de Taxco (2009)<sup>2</sup> se consideran dos causas principales:

La primera, la inadecuada sobrevaloración que autoridades de gobierno y sociedad le han dado a sus edificios y espacios públicos "adornando con luz", como una manera de ponerlos en valor y también como una forma de atraer al turismo.

La segunda causa, que deviene de la primera es que en estas iniciativas impulsadas por los gobiernos y la sociedad han creado un mercado próspero en el campo de la construcción, del cual han salido empresas quienes faltos de ética, conocimiento y preparación, guiados sólo por el lucro han intervenido e implantado luz a

los monumentos y centros históricos, sin que nadie regule sus actuaciones, aprovechando los intereses de la sociedad y lejos de la mirada y reglamentación de las instituciones.

Es verdad que las autoridades influyen en el uso inapropiado de la luz artificial, sin embargo el proyectista es también responsable al no tener las consideraciones apropiadas respecto a la luz artificial dentro del proyecto de intervención.

## LA LUZ ARTIFICIAL EN EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

La iluminación exterior del patrimonio es común en la actualidad, iglesias, palacios, castillos, son iluminados para resaltar en la imagen nocturna de los centros urbanos. Muchos de esos monumentos son incluso utilizados por la noche, pero ¿qué pasa con las zonas de interés arqueológico? ¿cómo se aborda el proyecto de iluminación artificial?.

Al ser este el objeto de estudio, es indispensable primero comprender el significado de la ruina como patrimonio.



LA RUINA



Ruina se entiende como sinónimo de destruido, de incompleto. El patrimonio arqueológico es, en general, identificado como ruina, lo que invita a hacer un reflexión de su importancia para el ser humano actual a pesar de ser un edificio o un conjunto incompleto, ruinoso.

La ruina es producto humano, producto del pasado creado por hombres, que ha perdurado a lo largo del tiempo, es testigo de que el pasado se ha ido, que no existe más. Confirma la muerte de un mundo al que perteneció, una muerte irreversible ya que es un mundo en el que no habitan más sus desaparecidos creadores, confirma que el pasado es real y que ahora en su estado de ruina se recuerda a los muertos.

Al cuestionarse y mantenerse en interrogante la ruina llama la atención, causa incertidumbre al ser un recuerdo que no constituye la verdad de nadie, al pertenecer al pasado nadie en la actualidad puede certificar o verificar de manera directa los datos que brinda, somos seres de la actualidad que no estuvimos presentes en su origen.

Es una huella del presente, según la filosofía de Heidegger la ruina expresa una movilidad fundamental en el sentido de que todavía es otra cosa más presente en la ruina. Es un pasado inerte que aún pertenece a la historia y que se puede comprender como una posibilidad que se despliega temporalmente(Oliveira, 2008).

En realidad, la ruina como tal tiene pocos años de existencia ya que la naturaleza se ocupó de enterrarla, de anular el tiempo y la historia, estuvo en el olvido por mucho tiempo. Existe ahora por efecto de las miradas que le dirigen y logra representar una distancia entre el pasado abolido y la percepción actual, incompleta; a ella le pertenece un tiempo puro, un tiempo perdido de un mundo que no puede ser restaurado o restituido, es solo un conjunto de objetos.



Figura 8. Ruinas de Palenque hacia 1900

Si son solo objetos, ¿por qué la fascinación por la ruina? Quizá porque es una puerta directa hacia el pasado, lo hace tangible, es historia materializada. Mediante la ruina se reconoce aquel tiempo mutilado que en el presente tiene consistencia física y material que genera una imagen, generalmente, una imagen dentro de una dimensión onírica.

Los humanos necesitamos lazos y paisajes por lo que la ruina es un elemento articulador, un punto de encuentro entre civilizaciones en las dimensiones del tiempo y el espacio. Al existir la ruina evita que llegue a existir solo naturaleza, es decir, una naturaleza sin hombres.

La fascinación de los arquitectos por la ruina ha existido siempre, Ustárroz (1997) la presenta como parte esencial del mundo arquitectónico, ya que el arquitecto encuentra en la desnudez obligada de sus fragmentos una colaboración entre el hombre, el tiempo y la historia que permite dar forma a los pensamientos arquitectónicos, la ruina ha enseñado a ver y a juzgar al arquitecto.

El hombre creó el producto inicial ahora convertido en ruina pero que mantiene los valores de uso, formales, técnicos y simbólicos; valores precedidos por el del silencio, ya que los restos son casi mudos, hablan solo lo necesario. Se puede considerar al tiempo como el escultor de la ruina cuya obra resultante, lo que sobrevive, es aquello importante que se convierte en legado y que es justo contemplar.

Marc Augé (2003) escribe que la contemplación de la ruina no consiste en hacer un viaje en la historia, si no vivir la experiencia del tiempo, de aquel tiempo puro, y estar conscientes de su despertar que al contemplar exige una participación intelectual, convirtiéndose en un aventura.

Figura 9. .Du Cellah, Marruecos



El “patrimonio arqueológico” representa la parte de nuestro patrimonio material para la cual los métodos de la arqueología nos proporcionan la información básica. Engloba todas las huellas de la existencia del hombre y se refiere a los lugares donde se ha practicado cualquier tipo de actividad humana, a las estructuras y los vestigios abandonados de cualquier índole, tanto en la superficie, como enterrados, o bajo las aguas, así como al material relacionado con los mismos. (ICOMOS, 1990)

Si analizamos la historia, el mundo es prácticamente un campo arqueológico, lleno de ruinas que son el soporte material del pasado. Se consideran patrimonio ya que son el testimonio de los valores propios de una cultura material heredada, al ser patrimonio el pasado se personifica en tangible y se vuelve el ingrediente necesario al sentido de identidad del hombre.

Josep Ballart (1997) habla acerca de como dentro de la velocidad actual de cambio se ha perdido la continuidad cultural, ahora el ciclo de las cosas es corto, todo se queda obsoleto, es efímero y desechable, por lo que el “ansia” del pasado es una manifestación significativa así como la necesidad de permanencia.

Ahora, el futuro desconcierta, por lo que el pasado ayuda a ver claras las cosas y permite una sensación de consuelo. Ese pasado sugerido en la ruina es un pasaporte a la fantasía que libera y hace sentir que se recobra un tiempo perdido para el hombre y no para viles apuros de cotidianidad.

Ante el patrimonio arqueológico se reacciona sensitiva e intelectualmente, sin embargo las conclusiones que se puedan obtener por medio de estudios e interpretaciones serán siempre limitadas, la tarea actualmente, es construir una historia que haga justicia al significado y al ser creador y no dejar que se extinga.

Figura 10. Pirámide de los Nichos, Tajín.



F. Huelke del.

Lith. de Leventis

F. Huelke del.

LA PIRÁMIDE DE PAPANTLA.

(Llamado el Tájic.)

En el mundo actual, muchas veces el patrimonio se convierte en un objeto de consumo desprovisto de contexto, por lo que la tarea de los expertos va más allá de descifrar los signos y símbolos que evocan esas imágenes de un tiempo ajeno, ahora el experto que es quien mantiene un diálogo con el objeto constante debe encargarse de proporcionar al observador las pautas interpretativas necesarias para salvar aquella mudez y que se pueda tener una comprensión mínima.

La ruina, al ser un conjunto de restos físicos parece ser más accesible que un libro, es también más digerible y un tanto más atractiva para la mayoría de las personas, es como “un buen manjar” que entra primero por la vista.

Bajo la reflexión anterior viene entonces la pregunta ¿cómo mostrar las zonas de interés arqueológico? . Hay una historia incrustada en los restos arquitectónicos, un tiempo detenido sobre sus piedras, si está detenido, ¿cómo es posible que reflejen el paso del tiempo?, ¿cómo se pueden proporcionar las pautas interpretativas antes mencionadas?

Con la ruina se tiene la ventaja de que el público gana una realidad inesperada de manera inmediata y táctil, una realidad que siempre se había presentado lejana y abstracta.

Al ser patrimonio tiene también un valor documental y científico muy importante, así como valor turístico y pedagógico adicional a los formales o simbólicos, por lo que la manera en que se muestra al observador común, debe de continuar provocando aquellas reacciones sensitivas e intelectuales de estar ante la herencia material de un pasado que ha dejado de existir y que es significativo en la historia de una comunidad. Debe ser un paisaje creado mediante la participación de la mirada, la percepción consciente, el juicio y la descripción.

La historia es demasiado rica para reducirse a un signo de piedra, a pesar de que la ruina se convierta en un objeto restaurado donde muchas veces la restauración borra la distancia del tiempo, deberán ser ruinas que sigan estimulando la imaginación.



Figura 11. Uxmal iluminado

Se habla de la luz como creadora de espacios mágicos y de la ruina como escenario ideal capaz de provocar emociones y de acercar al observador a los testigos heredados de un pasado que no existe más.

Si la ruina en su estado natural ya es capaz de provocar emociones y despertar el interés de quien la contempla, entonces ¿que papel tiene la luz en la escena? ¿para qué iluminarla?

Como recurso patrimonial la ruina es un elemento indispensable en prácticamente toda sociedad, en el caso específico de México, las zonas de interés arqueológico de la época prehispánica son fuertemente valoradas, los avances en la campo de la arqueología han permitido obtener datos muy interesantes de las culturas indígenas pasadas, sin embargo todas las investigaciones y descubrimientos son difíciles de transmitir a la sociedad.

Al ser ruina se entiende que no pertenece a tiempo actuales, si no que sobrevive en ellos, devolver a su uso original no tiene caso, por eso que la ruina se ha convertido en un producto patrimonial que sirve como documento de los testimonios pasados y a la vez es lugar de disfrute para la sociedad interesada en vincularse con la historia y aprender de ella.

Es una época donde el acceso al patrimonio arqueológico es uno de los principales detonantes del turismo en México, pero siendo ruina la comprensión de sus valores requiere de un cierto nivel intelectual y de reflexión que no todo visitante logra ejercer y que por otro lado no están bien comunicados.

Si la luz permite percibir los espacios, permitirá también percibir su significado si se da un buen uso de ella. El patrimonio arqueológico requiere que sus valores, una vez interpretados sean comunicados, y la luz artificial es capaz de fungir como medio interpretativo, de comunicar los mensajes como se mencionaba en el capítulo de La Luz.

Interpretar es un proceso básico en la puesta en valor del patrimonio, Guglielmino (2007) remarca la importancia de interpretar en el sentido de que en la actualidad de lo que se trata es de estimular el contacto con los recursos patrimoniales y cita a Tilden<sup>3</sup> quien mencionaba que el objeto principal de la interpretación no es la instrucción si no la provocación, que es capaz de captar la atención de la gente y estimular a la audiencia.

Si se considera lo anterior, el paisaje nocturno del patrimonio arqueológico iluminado es el escenario perfecto para provocar y estimular al espectador. La ruina es misteriosa, igual que la oscuridad, las sensaciones no son las mismas en un espacio por el día que por la noche, por lo que combinar el poder antes mencionado de la ruina con la luz como guía brinda sin duda paisajes provocativos.

La luz artificial actúa sobre la ruina iluminando el silencio de los fragmentos mudos que habían estado olvidados por muchos años, también tiene la capacidad de que esos fragmentos de interés arqueológico esparcidos en el paisaje sean vistos como una unidad al resplandecer ante la oscuridad de la noche.

Al iluminarse la ruina se entiende que es una nueva etapa en la biografía del sitio, el cual ahora convive con "otras luces" y otras sombras que le dan la oportunidad de permanecer en el tiempo y ser contemplada y reproducida en la imaginación de quien las visita, cumpliendo con el objetivo de la puesta en valor referente al reconocimiento del patrimonio por parte de la sociedad.



PROYECTAR CON ILUMINACIÓN  
ARTIFICIAL EN PATRIMONIO

Figura 12. "Cuerpo Transitorio", instalación lumínica



## ¿ILUMINACIÓN?

Conocer y entender acerca de la luz ha quedado resuelto, ahora es turno para hablar de la iluminación. En el diccionario de la Real Academia Española se define la palabra iluminación como la acción y efecto de iluminar, y se define iluminar como “dar luz”, ambos significados fáciles de comprender, no obstante, el sentido de la palabra iluminación queda incompleto.

Arnheim (1999) ayuda a aclarar el sentido de la palabra, la define como la imposición perceptible de un gradiente de luz sobre la luminosidad objetual y los colores objetuales de la escena, siendo la luminosidad y el color objetual una propiedad inherente al objeto. En base a esto la iluminación se puede entender como un valor tendido sobre el objeto: un efecto de transparencia.

Se identifican entonces dos agentes a pesar de que el ojo recibe una sola estimulación del objeto iluminado, aunque para el desarrollo de un proyecto de iluminación correcto se deben considerar **tres agentes primordiales: la LUZ, el OBJETO ILUMINADO y el SUJETO PERCEPTUAL.**

Al entrar éste último en la ecuación, hablar de la percepción es indispensable, ya que el hombre que ve posee una psicología de la percepción además de la propia fisiología del ojo<sup>4</sup>, por lo que los objetos, espacios o paisajes percibidos son más que simples cometidos visuales.

La intensidad de la luz, su distribución y sus cualidades crean condiciones específicas que influyen sobre la percepción. Las nuevas teorías de planificación con luz artificial incluyen, además de una planificación cuantitativa de la luz, la planeación cualitativa, donde la psicología de la percepción tiene un papel importante.

## LA PERCEPCIÓN

Percibir significa recibir por uno de los sentidos las imágenes, impresiones o sensaciones externas. Como se ha estado mencionando, la luz es indispensable para percibir mediante el sentido de la vista los espacios y objetos.

Figura 13. ¿Ojo = Cámara?



Decir que mediante el ojo se percibe no se debe entender que actúa como una cámara<sup>5</sup>, es incuestionable que la imagen de la retina del ojo forma la base de la percepción, pero innumerables factores actúan para formar la imagen percibida.

Hay muchos referentes que hablan de la psicología de la percepción, esto debido a que la psicología es una de las disciplinas que más ha estudiado el tema y lo define como:

El proceso cognitivo de la conciencia que consiste en el reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social, en el que intervienen otros procesos psíquicos entre los que se encuentran el aprendizaje, la memoria y la simbolización (Vargas, 1994).

La Gestalt<sup>6</sup> afirma que de los datos arrojados por la experiencia sensorial (luz, color, sonido, impresión, etc.) los sujetos perceptuales toman solo la información susceptible de ser agrupada en la conciencia para generar una representación mental ordenada. También afirma que el aspecto de cualquier elemento depende de su lugar y función dentro de un aspecto global, una unidad.

### **Factores perceptuales**

Según la Gestalt, el aspecto de cualquier elemento depende de su lugar y función dentro de un aspecto global, por lo que la percepción es una tendencia al orden mental en el que toda la información del ambiente -no sólo la del elemento- se conceptualiza para organizarla dentro de una representación mental simple (Oviedo, 2004).

Al conceptualizar la información queda entendido que los elementos percibidos no son registrados mecánicamente, como se ha mencionado, muchos son los factores que generan la imagen percibida, ésta se evalúa mediante sistemas colectivos que forman estructuras significantes que son las aprehendidas por el sujeto.

Algunas de estas estructuras significativas son: la simplicidad, la forma, el tamaño, el agrupamiento, el equilibrio, la distinción figura y fondo, el movimiento, la iluminación, etc.

Este no es el caso en el que se describen todas, pero se hace mención de aquellas que se consideraron tienen más relación con la planificación de la iluminación:

**Pregnancia**, es la tendencia de la actividad mental a la abstracción dentro de la mayor simplicidad posible.

**Simplicidad**, la estructura sencilla es lo primero que se percibe, cuanto menor sea la cantidad de información que se requiere para definir una organización dada en comparación con las restantes alternativas, más probable es que la figura sea así percibida.

**Equilibrio**, una composición desequilibrada parece transitoria y por lo tanto se percibe como "no válida". Si son muchos los elementos que se contrarrestan entre sí, el enunciado se hace confuso y deja al observador vacilando.

**Movimiento**, es expresivo pero también es un medio de descripción; es la incitación visual más fuerte a la atención, el hombre ha desarrollado una respuesta fuerte y automática al movimiento.

**Iluminación**, tiende a guiar la atención selectivamente, la distribución de la iluminación ayuda a definir la orientación de los objetos en el espacio así como para prestar unidad y orden teniendo en cuenta que en la percepción las unidades de luminosidad similar se agrupan.

**Sombras**, la forma se puede entender gracias a las sombras proyectadas por la luz en conjunto con la perspectiva. Las sombras definen el espacio y también rompen la continuidad.

**Distancia en el espacio** hace al mecanismo perceptual imponer la forma más sencilla posible.

**Distancia en el tiempo**, cuando algo es exhibido por poco tiempo, el vestigio que deja en la memoria es débil.

**Textura**, se revela por la manera en que toma la luz, su reflectancia relativa o el grado de suavidad o rugosidad.

## **Percepción y cultura**

Vargas (1994) describe la percepción como biocultural, porque depende de los estímulos sensoriales y físicos involucrados y de la selección y organización de dichos estímulos y sensaciones donde las experiencias sensoriales se interpretan y adquieren significado moldeadas por pautas culturales e ideológicas.

Producir símbolos es una cualidad innata del hombre<sup>5</sup>, mediante la apropiación de la información de los objetos y eventos de su entorno con la que crea evidencias de su existencia y elabora significados de tales cosas, en este proceso, la percepción es la que ofrece la materia prima sobre la cual se conforman dichas evidencias.

Por otro lado, la humanidad evoluciona y con ella la cultura e ideologías, por lo que la percepción de los espacios, objetos o paisajes es distinta a la de siglos anteriores. Un mismo espacio no inspira los mismos pensamientos y tampoco sugiere el mismo tipo de contemplación, lo que obliga a modificar y adaptar los modelos de representación.

Por ejemplo, la percepción contemporánea está fuertemente influenciada por las imágenes virtuales lo cual puede ligarse directamente al tema de la iluminación artificial, donde la creación de paisajes nocturnos permiten adoptar códigos similares de comprensión sin generar cambios directos en el paisaje.

Figura 14. Noche azulada



La percepción visual nocturna, no se basa de manera idéntica a la del día con la percepción de la imagen y sus códigos, distancias y jerarquías, si no que a través de las imágenes evocan una idea misteriosa de ese mismo paisaje, trasladándose a una visión imaginaria donde se proyectan representaciones mentales a raíz de referencias con las que no se está familiarizado.

El ser humano es activo tanto de noche como de día, por lo que tiene una función híbrida que le permite adaptarse y percibir en la penumbra a pesar de la poca cantidad de luz, esta visión nocturna es conocida como escotópica, y a comparación de la visión fotópica<sup>8</sup>, no se distinguen bien los colores y la visión es más sensible a los tonos azules y a la intensidad de la luz.

Una característica importante a considerar es que la transición de la visión fotópica a la escotópica requiere de una adaptación de alrededor de 10 minutos, sin embargo son 30 minutos los que le toma al ojo alcanzar su mayor grado de sensibilidad, por lo que los cambios de iluminación pueden favorecer a la percepción de las escenas o pasar desapercibidas.

### **La percepción en el proyecto de iluminación**

El empleo de la iluminación tiene como objetivo principal que el espacio sea visto y comprendido, por lo que planificar iluminación es planificar el entorno visual del hombre y generar que el sujeto perceptual se apropie de la información de lo iluminado para crear evidencias de su existencia y elaborar significados respecto a lo percibido.

La percepción realiza, a nivel sensorial, lo que se entiende por comprensión en el ámbito del raciocinio. Ver es comprender, si iluminar tiene como finalidad que las estructuras del sitio sean visibles, serán comprendidas.

Al implementar medios lumínicos el impacto de los puntos luminosos o de las superficies iluminadas, la elección del color de la luz y su intensidad o la creación de las zonas oscuras son todos factores que permiten ocultar ciertos elementos, establecer una jerarquía de superficies o volúmenes iluminados de este modo se puede describir el paisaje nocturno como un espacio de percepción relativa.

Para que la comprensión sea la adecuada se debe tener en cuenta que el mecanismo de la percepción es más fuerte que la reflexión consciente por lo que considerar lo mencionado anteriormente en el desarrollo de un proyecto de iluminación es indispensable, sin olvidar que el objetivo de la percepción es recibir la información del entorno, no el registro de fenómenos luminosos.

De los tres agentes que participan en el proyecto de iluminación se ha abordado anteriormente lo que confiere al sujeto perceptual, ahora se sugieren consideraciones en relación al objeto iluminado.

Varias son las guías y procesos recomendados para la elaboración de proyectos de iluminación. En lo que a patrimonio se refiere hay información básica<sup>9</sup> sobre la iluminación de fachadas de monumentos y centros históricos.

En este apartado se describen los procesos o criterios que se consideran convenientes para desarrollar un proyecto de iluminación artificial en patrimonio arqueológico que considere los aspectos técnicos necesarios pero también de diseño:

**Carta de Taxco.** Se ha convertido en referente internacional del tema, se basa en criterios de conservación y establece algunos apartados para el desarrollo de un proyecto integral de iluminación en el patrimonio.

**Análisis técnico de paisajes.** Generalmente, los monumentos están inmersos en un paisaje que tiene que ser tomado en cuenta para el proyecto de iluminación, por lo que el análisis de éste paisaje es complementario al proyecto.

### **Carta de Taxco 2009**

Su objetivo es establecer los fundamentos teóricos, metodológicos y tecnológicos para la incorporación de la iluminación artificial en los monumentos y centros históricos, a fin de evitar su deterioro o desaparición, así como también evitar la contaminación lumínica y el impacto a la biodiversidad de los pueblos y ciudades.

Como disposición general establece atender a principios de eficiencia energética y el regulamiento del impacto ambiental de acuerdo a las recomendaciones emitidas por la Comisión Internacional de Iluminación.

En las disposiciones particulares enuncia los apartados a considerar en el desarrollo de proyectos de iluminación como parte de un proyecto integral o específico.

### Investigación

- Recopilar toda la información histórica, gráfica, fotográfica y documental del lugar.

### Propuesta conceptual

- Descripción de las características formales, estilísticas, arquitectónicas, naturales y su lectura con la iluminación natural considerando el ambiente interior y exterior en relación con su entorno inmediato.
- Localizar fuentes lumínicas primarias y secundarias.
- Esclarecer objetivo de la intervención: función, tipo, niveles y contrastes de iluminación, medios, características técnicas, sistemas de fijación, ubicación de luminarias y de la red de distribución de energía eléctrica y especificaciones, así como el estudio de impacto de medio ambiente.

### Desarrollo de la propuesta

- Realizar pruebas de iluminación para comprobar la hipótesis del planteamiento.
- Cubrir aspectos reglamentarios de las instalaciones eléctricas
- Análisis de costo
- Manual de operación y mantenimiento.

También ofrece recomendaciones para los casos de iluminación interior y exterior, en esta ocasión se toman en cuenta las últimas al relacionarse directamente con el tema:

- Identificar y analizar las características del edificio y de su entorno.
- Proporcionar iluminación uniforme, que permita apreciar la unidad de la obra y que evite su apreciación distorsionada o fraccionada.
- Enfatizar el monumento en relación a su entorno, sin contraste excesivo.
- Sistema lumínico exento del inmueble.
- Evitar perforaciones en elementos del inmueble, seguir criterios de conservación, sobretodo en el de reversibilidad.
- Elaboración de planos detallados del proyecto supervisados por técnico competente y aprobado por instancias convenientes.
- Evitar el efecto residual denominado contaminación lumínica.
- La instalación debe tener fácil acceso para su mantenimiento.

Entre otras consideraciones están:

- La contemplación razonable de los medios técnicos y los sistemas de última generación.
- Consideración de la Ética como principio y la Técnica como un medio.
- Establecer programa de intercambio y difusión de experiencias locales.

### **Análisis técnico del paisaje**

Reparando en que cada individuo visualiza un paisaje de distintas maneras existe un método analítico<sup>10</sup> para concebir paisajes nocturnos, no obstante el análisis es más intuitivo que descriptivo, por lo que el método es limitado pero facilita la lectura de muchos de los elementos y conecta al momento de concebir el proyecto de iluminación.

El método descrito es desde un aspecto técnico y es un proceso para realizarse después de haber hecho un estudio de emociones y sensaciones inducidos por el paisaje analizado.



Figura 15. Planos



Figura 16. Líneas



Figura 17. Superficies



Figura 18. Pantalla

Consiste en realizar un análisis de día de algunos factores que conforman el paisaje. Los pasos a realizar deben ser repetidos en el mayor número de posiciones que permitan vistas distintas del caso de estudio.

**Planos.** Analizar la profundidad y sus diferentes planos sucesivos, incluye el estudio de formas, volúmenes, colores, materiales.

**Líneas.** Identificar caminos, circulaciones, ríos, líneas divisorias presentes, tipo de línea (recta, curva, zigzag, etc.) y lo que se crea con las líneas identificadas (estructuras, retículas, comunicaciones).

**Superficies.** Empezar identificando los límites (cambios de vegetación, playa-oceano), luego las formas y por último la posición en el paisaje y sus interacciones visuales.

**Pantallas y transparencias.** Pueden estar formadas por árboles, paredes, recintos, arbustos, etc.

**Puntos de interés.** Su posición, escala, forma y color y la posibilidad de generar impacto nocturno.

**Topografía.** Notar elevaciones, inclinaciones, contornos que dan la tridimensionalidad al espacio.

**Materiales, colores y sombras.** Especificar texturas y el contraste de los colores identificados, analizar a diferentes horas del día, en diferentes fechas y con condiciones climáticas distintas. Percatarse de las sombras producidas.

**Otros sentidos.** Olores, sentidos, sensaciones, cultura, sociedad.

**Representación mental.** Generar croquis, planos donde se señalen los puntos desde donde se han analizado los factores y los elementos localizados.

**Descubrimiento nocturno.** Puede realizarse de dos maneras:

- Esperar al final del día cuando va oscureciendo lentamente
- Ir varias veces por la noche

La primera permite grabar las imágenes en la memoria y la segunda permite un juego mayor de la imaginación, pero es difícil identificar los puntos de interés, por lo que es recomendable ir el primer día de noche y un segundo día aplicar el primer método.

Los elementos de iluminación que puedan presentarse en el lugar deben ser tomados en cuenta, incluso zonas urbanas próximas son identificables por un halo anaranjado en el cielo, que es capaz de enfatizar siluetas en la línea de horizonte cuando está detrás del paisaje.

También considerar la luz de la luna, los reflejos en los cuerpos de agua (tanto los de la luz de la luna como de los luces artificiales).

Es básico tener inventariadas estas fuentes de luz porque el proyecto lumínico debe de trabajar en conjunto con ellas, ya que difícilmente se pueden eliminar.

“Iluminar bien” no se trata de falsear la realidad de un edificio, se trata de ofrecer una imagen acorde a los valores de la obra y para lo que se necesita un soporte tecnológico que se comporta con gran dinamismo y que ofrece un abanico de posibilidades materiales ilimitado para una instalación sofisticada. (Feijó, 1997)

Resta hablar del tercer agente involucrado en el proyecto de iluminación, la luz. Como todos los campos, la iluminación ha tenido una evolución a lo largo de los últimos siglos, no obstante en los últimos años la evolución en este sector ha sido sobresaliente.

Una amplia gama de medios es la que se presenta para iluminar mediante la luz artificial. Simplemente, en el entendido de que no es objetivo de este documento ofrecer un manual técnico de luminarias, se remarcan algunas de las valoraciones<sup>11</sup> a tener en cuenta acerca de las características de las fuentes de luz:

- La calidad cromática de las fuentes, la temperatura de color tiene un peso definitorio en el resultado.
- La radiación de ultravioletas. Con el mismo valor de iluminación, la cantidad de emisión de estas radiaciones puede llegar a asumir valores muy diversos en función de la fuente luminosa que se utiliza.
- La carga térmica introducida, se debe controlar la radiación de infrarrojos.
- Flexibilidad para poder atender necesidades distintas en función del uso.

Ante estas valoraciones, la nueva tecnología de diodos emisores de luz, mejor conocidos como LEDs, parece tener las ventajas técnicas, medioambientales, energéticas e incluso económicas que resuelven la mayoría de los requerimientos presentados por los proyectos de iluminación.

Es una tecnología muy superior a todas las demás<sup>12</sup> ya que con una electrónica de control bien definida y con el uso de diodos de calidad se puede confirmar un buen diseño de iluminación, siempre y cuando se seleccione el diseño adecuado para cada aplicación ya que no siempre es válido su uso.

## OPCIONES PARA ILUMINAR EL PATRIMONIO

Cada patrimonio tiene sus singularidades y pertenece a un ambiente único, por lo que establecer a modo de receta las opciones para introducir la luz artificial en cada tipo de proyecto de intervención no sería apropiado.

Gracias al desarrollo tecnológico en el sector de la iluminación, el patrimonio es escenario idóneo para mostrar la implementación de muchos de estos avances.

En esta ocasión, se han clasificado los conceptos del manejo de la iluminación posibles a integrar junto con el patrimonio y sus elementos, teniendo en cuenta que pueden pertenecer varios a un mismo proyecto:

### **Iluminación estática**

Permite contemplar de modo constante la escena iluminada, es decir, luminarias que proyectan luz sobre los objetos y que no cambia, se perciben todo el tiempo bajo las mismas condiciones. El todo es siempre visible.

### **Iluminación dinámica**

Mediante el control de la luz crea una narración de los elementos a destacar, muestra paulatinamente elementos independientes y las luces se suceden guiando al espectador hasta que sea capaz de unir las piezas y percibir el todo.

### **Iluminación sin cables**

Aquella que mediante un control de iluminación permite colocar medios lumínicos sin cables lo que facilita la intervención en el patrimonio y que a su vez crea distintos ambientes modificando la intensidad de la luz.

### **Luz y sonido**

Con características teatrales, utiliza una iluminación dinámica con colores a la que se suman proyecciones sobre las superficies de los monumentos y un proyecto sonoro que generalmente tiene una interpretación hablada de lo que se va iluminando.

### **Iluminación interactiva**

Aquella donde el espectador tiene la oportunidad de manipular las fuentes de luz que se proyectan sobre los elementos del patrimonio, en general se descarga una aplicación para los dispositivos móviles.

### **Iluminación artística**

Dialoga con el campo del arte digital, que es producto de la tecnología informática, por lo que a través de medios digitales se programa la emisión de luces que crea imágenes cuyo concepto puede estar basado en las características del patrimonio.

### **Video mapping**

Técnica que consiste en proyectar imágenes sobre superficies reales para conseguir efectos de movimiento o 3D, es generalmente acompañado de sonido que intensifica los efectos mostrados. Los edificios patrimoniales se han convertido en las superficies idóneas para su proyección.

En las páginas siguientes se describen ejemplos relacionados con cada uno de los conceptos mencionados con la finalidad de conocer algunos de los aspectos técnicos de los medios utilizados, así como los aspectos perceptuales en los que la luz participa.

Figura 19. Foro iluminado



Figura 20. Foro iluminado



Figura 21. Foro iluminado



## **Iluminación estática**

*ejemplo:* Foros Imperiales de Roma (Italia)

*proyecto:* Vittorio Storaro

Descripción de la intervención: iluminación de los tres foros imperiales: el de Trajano, el de Augusto y el de la Nerva.

### Aspectos perceptuales

- El diseño está basado en la idea de narrar una historia mediante la luz.
- La iluminación diferenciada realza las diversas estructuras de las antiguas plazas y la arquitectura que las caracteriza.
- Acentos concretos y baño uniforme de paredes guían la mirada.
- Jerarquización de detalles arquitectónicos por medio de distintos niveles de potencia luminosa.
- Luz de color blanco neutro ilumina elementos más importantes, la iluminación de los demás objetos es de color blanco cálido.

### Aspectos técnicos

- Requerimiento de luminarias altamente eficientes, que logran eficacia luminosa máxima y un consumo energético mínimo, encontrando la solución en luminarias LED.
- Necesario limitar al mínimo los trabajos de mantenimiento debido a la sensibilidad del sitio desde el punto de vista arqueológico.
- Las herramientas empleadas cumplen con aspectos fundamentales como la precisión y la flexibilidad.
- Uso de proyectores, bañadores y bañadores de pared.
- Combinación de luminarias con lentes que posibilitan seis distribuciones luminosas precisas.
- Luz rasante que realza la textura de las ruinas.
- Uso selectivo de colores blanco neutro y blanco cálido.



Figura 22. Torre de la catedral



Figura 23.  
Secuencia de luz  
dinámica

## **Iluminación dinámica**

*ejemplo:* "In Lumine Tuo" centro de Utrecht (Países Bajos)

*proyecto:* Speirs + Major

Descripción de la intervención: iluminación de la torre de la catedral del siglo XIV, la iglesia Dom y la plaza Sun Square del centro de Utrecht.

### Aspectos perceptuales

- Luz en movimiento como herramienta narrativa que conecta la torre de la catedral con la iglesia vecina, permite que se perciban como entidades propias que viven, de modo que recuerdan las partes de la historia que han definido la ciudad.
- Celebración de la historia y el contexto de la ciudad a través de la luz.
- Edificios vistos como un organismo vivo, la luz es el medio de comunicación entre ellos y con la gente.
- La iluminación para cada edificio respeta su personalidad y carácter.
- La torre es el elemento dinámico al ser más visible desde muchos puntos de la ciudad. Aparecen ráfagas de luz que parecen subir por la torre pasando por sus arcos y balcones, es una secuencia que culmina con múltiples destellos de luz y sombra que desencadenan el repique de las campanas.

### Aspectos técnicos

- Uso de luz cálida para la iluminación general y luz blanca para representar las ráfagas de luz así como las partes internas de los elementos.
- Uso de luz programada por software.



Figura 24. Vista inferior de Abadía



Figura 25. Luminarias abadía



Figura 26. Vista superior abadía

## **Iluminación sin cables**

*ejemplo:* Abadía de Dargun, de ruina a sala de conciertos (Alemania)

*proyecto:* Beyer architekten, Martin Beye

Descripción de la intervención: iluminación en un espacio moderno que mantiene encanto tradicional y donde se acogen variedad de eventos.

### Aspectos perceptuales

- Once escenarios distintos para cada evento gracias a la iluminación: servicios de iglesia, lecturas, visitas turísticas, conciertos, exposiciones de arte, etc.
- La potencia de las luminarias acentúa elementos arquitectónicos, es especial la cubierta que simula las bóvedas originales.
- El color blanco de las luminarias hace juego con el blanco del techo, haciendo notar que es una representación del original.

### Aspectos técnicos

- Integrar iluminación estructura antigua sin mucho trabajo y fácil de utilizar.
- Solución mediante un control de iluminación para cada ambiente, eficiente y flexible.
- Sistema que se puede poner en funcionamiento usando una tablet o un teléfono móvil.
- Instalados 3 candelabros y 28 lámparas alógenas regulables que incluso cuando dan su brillo máximo sólo usan el 90% de su potencia, lo que alarga la vida de las luminarias
- Uso de router WLAN instalado al interior de la abadía debido al espesor robusto de los muros.



Figura 27. Dios Kukulcán



Figura 28. Fachadas de Uxmal

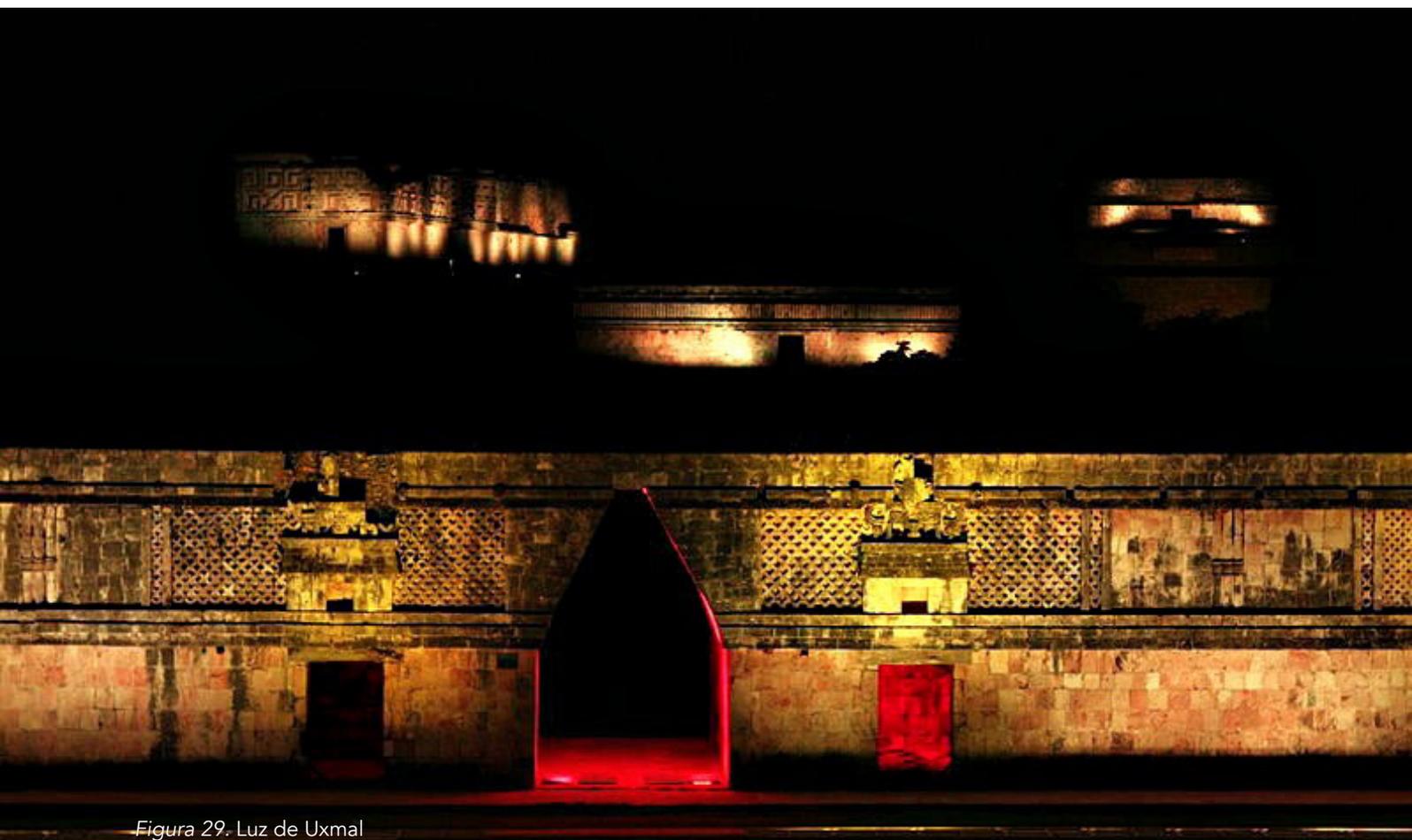


Figura 29. Luz de Uxmal

## Luz y sonido

*ejemplo:* Luz y sonido de Uxmal (México)

*proyecto:* INAH México

Descripción de la intervención: atraer al público a la zona de interés arqueológico Uxmal a través de la iluminación artificial y sonido que narra la historia del sitio.

### Aspectos perceptuales

- La iluminación dirige la mirada hacia los puntos de interés.
- Mediante colores y diferentes intensidades de luz se aprecia la secuencia de planos creada por la ubicación de los edificios en el paisaje.
- El sonido acompañado de los cambios de iluminación es el medio interpretativo para describir la historia de las antepasados mayas.
- Los relieves llenos de simbología son enfocados remarcando su singularidad.

### Aspectos técnicos

- Sistema de iluminación que permite destacar los relieves de las fachadas de los edificios emblemáticos.
- Luminarias ocultas para que objetos ajenos a las estructuras prehispánicas no ocasionen confusión.
- Sistema de iluminación en base a luz fría.
- Luminarias controladas por computadora.



Figura 30. Constelaciones en bóvedas



Figura 31. Estrellas láser



Figura 32. Estrellas láser

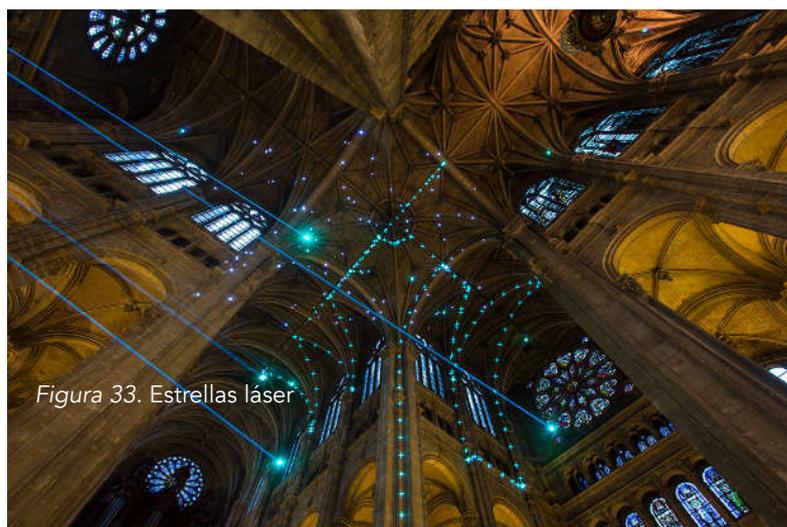


Figura 33. Estrellas láser

## **Iluminación interactiva**

*ejemplo:* Shooting Thoughts, el frágil mundo de los sueños (Francia)

*proyecto:* Filipe Vilas-Boa

Descripción de la intervención: instalación en la iglesia de Saint Eustache en París que permite a los espectadores generar constelaciones de estrellas.

### Aspectos perceptuales

- Se destacan elementos arquitectónicos de la iglesia como arcos y bóvedas al incorporar sobre ellos las "estrellas" proyectadas que salen desde las columnas.
- Espectador obligado a involucrarse con la arquitectura al tener que dirigir sus pensamientos (los puntos de luz) hacia los elementos que constituyen la iglesia.
- Interacción entre los visitantes ya que entre todos forman el todo, es decir, la constelación final.
- El ambiente de iglesia invita a un momento de introspección, por lo que la instalación consigue enriquecer ese espacio intemporal convirtiéndolo en una experiencia especial que juega con el mundo frágil de los sueños.
- La actividad y el simbolismo del ambiente provocan al espectador sensaciones que se conectan con el monumento.

### Aspectos técnicos

- Aplicación instalada en el dispositivo móvil del espectador que le permite dirigir los proyectores láser.
- Estaciones láser colocados en columnas.

Figura 34. Magic Carpet



## **Iluminación artística**

*ejemplo:* Magic Carpets, esoterismo bajo los pies (Italia)

*proyecto:* Miguel Chevalier

Descripción de la intervención: luces y formas extendidas por el suelo del patio octogonal del Castel del Monte.

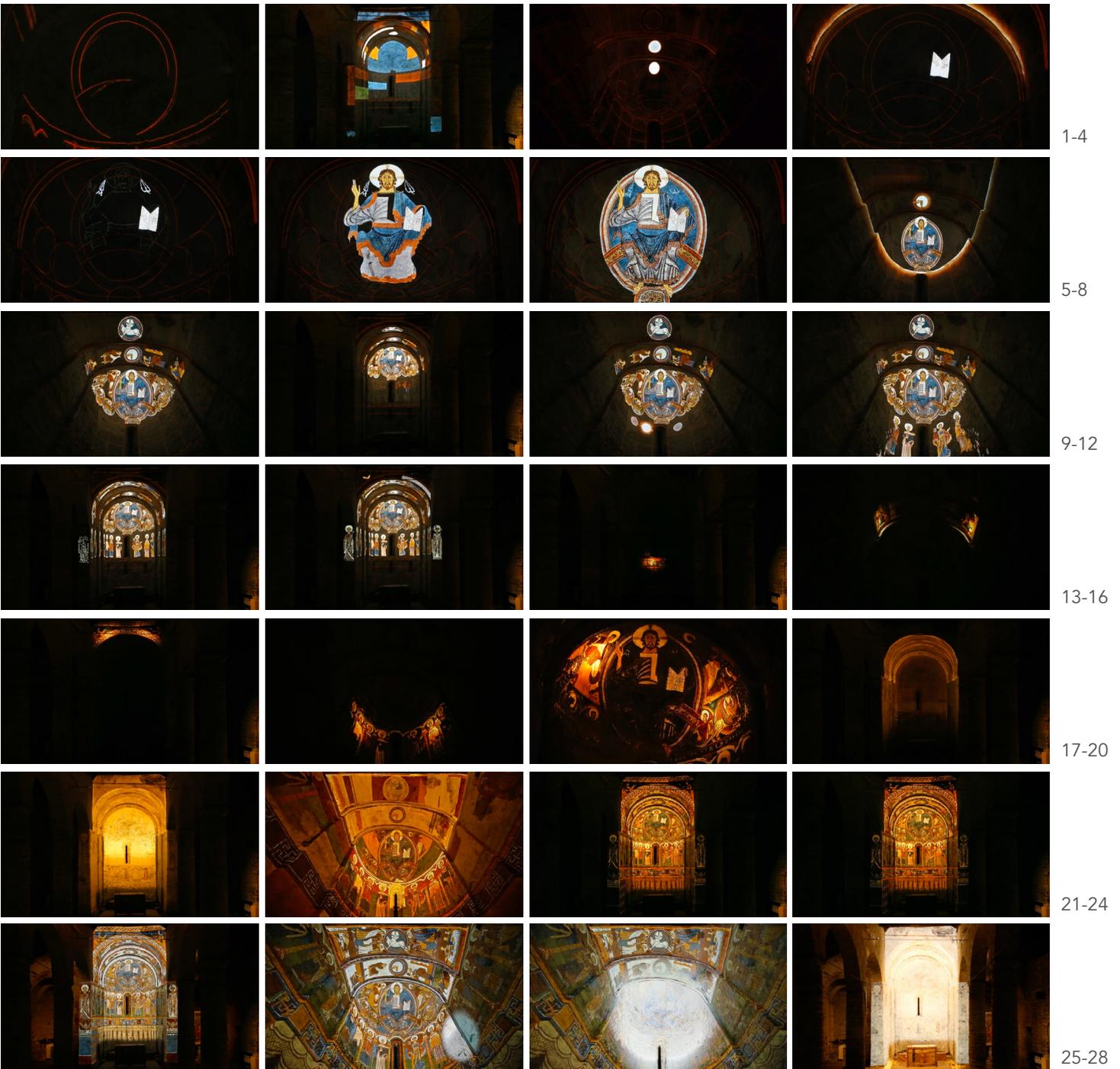
### Aspectos perceptuales

- Las creaciones se relacionan con el rigor matemático y astronómico del edificio
- Inspiración tomada de la perfección de las formas y en la antigüedad clásica y el gótico europeo en asociación con el mundo islámico que hace sumergirse en el universo misterioso de la edad media.
- Creación de una alfombras mágicas cambiantes que animan al espectador a ejecutar movimientos junto con ellos.
- Tradición de mosaico que tiene fuerte presencia en Italia representada como pixeles.
- El mundo de colores y formas lleva al espectador a un viaje imaginario y poético como si de un caleidoscopio gigante se tratara.

### Aspectos técnicos

- Arte digital realizada con el concepto de instalación numérica y dispositivos multimedia.
- Principios de informática para programar los medios proyectores responsables de los juegos de luces.
- Proyectores con gran capacidad para cubrir áreas grandes donde se emite la luz.

Figura 35. Secuencia video mapping Pantocrator



## Video mapping

*ejemplo:* Mapping San Clemente de Tahull, Pantocrator (España)

*proyecto:* Burzon'Comenge & Playmodes

Descripción de la intervención: presentación de las pinturas románicas de la iglesia de Sant Climent de Taüll recreándolas a través de video mapping.

### Aspectos perceptuales

- Esencia histórica capturada en el contenido del mapping.
- Banda sonora acompaña a la animación que desde el primer momento captura la atención del observador.
- La presentación ayuda al visitante a entender la técnica pictórica de los frescos románicos y al mismo tiempo descubre las diferentes representaciones iconográficas que componen esta pintura mural.
- Restauración y reconstrucción virtual que no afectan la lectura del estado original del inmueble pero permiten comprender el mural completo y su significado.

### Aspectos técnicos

- Tecnologías audiovisuales
- Uso de seis proyectores de alto definición integrados en el espacio de la iglesia, escondidos del público, con diferentes ópticas y posiciones para llegar a la geometría cóncava del ábside y para mezclar las imágenes de forma adecuada.
- Restitución virtual y digital de las pinturas originales (ahora expuestas en el Museo Nacional de Arte de Cataluña) y del conjunto pictórico como era en 1123.
- Se minimiza el impacto visual de la tecnología presente en la iglesia sin sacrificar la calidad de la imagen.
- Se encajan restos del ábside con las pinturas originales presentes en el MNAC.
- Se realiza digitalización 3D del espacio para hacer copia fidedigna de la geometría del espacio con una precisión milimétrica con el que posteriormente se realiza un modelado 3D de menor densidad para su fácil manejo donde se adaptan fotografías y texturas.





DZIBILCHALTÚN

# ZONAS ARQUEOLÓGICAS

Figura 36.  
Zona maya



Información: Ma. del Carmen Solanes-Enrique Vera  
Ilustró: Magdalena Juárez

Dzibilchaltún es una zona de interés arqueológico de México, correspondiente a la civilización maya<sup>13</sup>. Está situada a 15 km al norte de Mérida, Yucatán, muy cerca de la antigua hacienda conocida como Dzibilchaltún y del pueblo Chalekal.

El nombre Dzibilchaltún significa “lugar donde hay escritura en las piedras” en lengua maya. Recibe ese nombre en alusión a la gran cantidad de lápidas conmemorativas encontradas en el sitio, también conocidas como estelas.

Con la finalidad de comprender la descripción y características propias de Dzibilchaltún, es importante conocer algunas de las características principales de la civilización maya.

### **Cosmovisión**

Uno de los rasgos principales de los mayas fue su concepción religiosa del universo. Consideraron al cosmos como un orden creado y manejado por una serie de fuerzas sobrenaturales. Conciben el Universo en tres grandes ámbitos:

- Espacio inferior (inframundo)
- Tierra (espacio humano por excelencia)
- Mundo superior (cielo)

En el inframundo, junto con los muertos, se encontraban animales que correspondían al lado nocturno y oscuro del cosmos, mientras que el cielo era la morada de los astros y los animales diurnos y solares, el plano terrestre, lugar de los hombres, concebido como plancha cuadrangular que flota sobre una gran masa de agua que establece la frontera con el inframundo.

Los tres niveles se dividen horizontalmente en cuatro rumbos, los cuatro puntos cardinales, a cada uno le corresponde un color. El este se asocia al Sol y al día, mientras que el oeste a la oscuridad y la noche.

Dondequiera que lo mayas intervinieron, reprodujeron el modelo del universo distribuido en cuatro partes.

Al centro, como el eje del mundo, sobre una montaña mítica, se ubica la "ceiba madre" que llevaba la energía fría del mundo subterráneo donde moran los antepasados hacia arriba y la caliente del supramundo hacia abajo.

Las pirámides con los templos que las coronan y los sepulcros en su interior, son la réplica de montañas y cuevas míticas construidas por el hombre. Las estelas y altares son el entendido de una repetición simbólica de la colocación de las piedras en el inicio de la creación.



Figura 37. Universo

### Idea del tiempo y calendarios

Viven bajo un tiempo cíclico, insertan su propia existencia y la de la comunidad dentro de los eternos ciclos cósmicos, de manera que la vida entera adquiere una dimensión más amplia que la de un solo individuo, lo que continúa en el devenir universal es la comunidad. Es como la naturaleza, aunque una planta muere, en este caso un hombre, la naturaleza prevalece.

Son dos ciclos principales: uno ritual y un agrícola; además los mayas registraron el ciclo lunar o el de venus.

## Astronomía

Los mayas utilizaron sus conocimientos matemáticos y astronómicos para confeccionar su calendario, el que les permitía calcular anticipadamente acontecimientos importantes y concretar que ser omnipresente dominaría una fecha determinada con sus atributos positivos o negativos.

Los pronósticos permitían preparar las ceremonias mediante las cuales se buscaba influir positivamente en la acción de las fuerzas sobrenaturales sobre los individuos y su vida comunitaria.

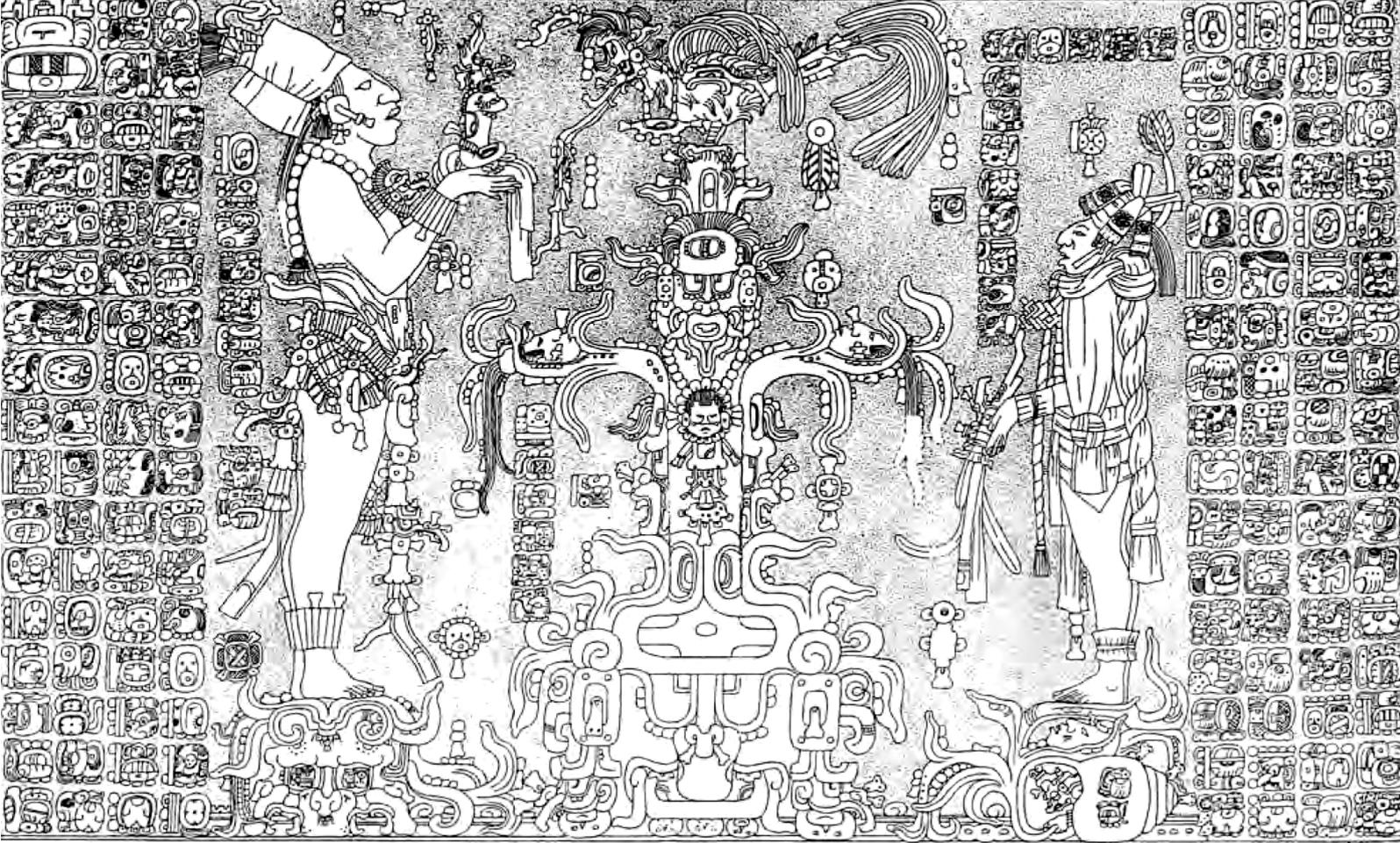
Escrutaban el horizonte desde posiciones fijas, sobretodo al amanecer y al atardecer, para observar la aparición y la desaparición de los astros. Construyeron edificios específicamente diseñados para la observación astronómica.

Las observaciones astronómicas permitieron establecer series de días y ciclos que se repetían y se ensamblaban entre sí. El calendario duraba 260 días divididos en grupos de 20 días. A cada signo del día le correspondía un ser sobrenatural, que condicionaba el destino de las personas.

Además del calendario ritual, disponían de un año ordinario, similar al solar que constaba de 365 días y se llamaba "haab". Se dividía en 18 períodos de 20 días cada uno más 5 días sobrantes. Basaban sus cálculos en el mes lunar, de 29 o 30 días de duración, correspondiente al tiempo transcurrido entre una luna nueva y la siguiente.

Las representaciones y descripciones, plásticas y realistas, indican que en la concepción maya el tiempo no era un fenómeno físico abstracto, si no que se manifestaba en los entes sobrenaturales más allá del mundo humano. Seres que vivían, amaban, se alimentaban, dominaban y mataban. Nacían, desplegaban su poder y morían en un movimiento circular constante para volver a nacer en un momento perfectamente predecible e inaugurar un nuevo ciclo.

Figura 38. Chan Bahlum y Pacal, reyes de Palenque, frente a una planta sagrada de maíz



## Ritos

La práctica ritual de los mayas es compleja, es la expresión de una experiencia religiosa y tiene como función esencial introducir al hombre al mundo de lo sagrado, es una de las actividades más importantes de la vida cotidiana.

Concibieron a los dioses como energías sagradas que se manifestaban en los astros, en el poder de distintos animales o en las fuerzas de la naturaleza, y en la medida en que los dioses habían creado al hombre para que los sustentara, estos tenían que procurarles diversas ofrendas de las que se pudieran nutrir, ya que era la única forma de garantizar la superveniencia del cosmos.

Los dioses se alimentaban del "espíritu" o la esencia de las cosas: de las plantas y las resinas aromáticas tomaban el olor, de los alimentos el sabor y de los hombres y animales la sangre.

## Dinastía Maya

Existían reyes equiparables a dioses en su función de centro de cosmos y de mediadores entre la humanidad y las divinidades. Estos reyes se situaban fuera de la sociedad, vivían en un mundo diferente al de sus súbditos.

La vida de los reyes transcurría en un palacio, aunque es difícil atribuir funciones concretas a las ruinas de las edificaciones. Las pinturas policromas y los objetos de cerámica ofrecen esa visión de vida palaciega mediante la que se transmite una singular visión de la economía de los estados mayas y explican que una de las actividades más importantes de los reyes mayas era el incremento de la propia riqueza, pero también de toda la comunidad.

En los palacio se celebraban reuniones y fiestas, también debían ser sede de funcionarios, comandantes militares y otros subalternos.

## Arquitectura maya

La arquitectura maya se puede ver como simbolización de la imagen del mundo. La tierra como masa bañada por el agua y las montañas que se elevan por encima de los llanos húmedos.

El Sol recorre el inframundo hasta que al amanecer vuelve a aparecer por el este. Las construcciones parecen estar orientadas hacia los puntos por donde los cuerpos celestes salen o se ponen en determinados días del año. De este modo la idea de la unidad del espacio y tiempo encontraba una forma de expresión convincente dentro de la estructura del mundo construido.

Dentro del contexto mesoamericano, la arquitectura maya se caracteriza principalmente por la fundación de complejos urbanos, su arquitectura monumental, los edificios piramidales con o sin templos en su cima a partir de basamentos escalonados, las canchas para ritual de pelota y un terminado de estuco en mayoría de edificios y plazas.

En todas las épocas, gran parte de las edificaciones estaba realizada con materiales perecederos, tal es el caso de las casas sencillas cuyos indicios hay numerosos sobre una plataforma como base.

La mayor parte de la vida privada y pública se podía desarrollar al aire libre o bajo tejados ligeros, lo que sugiere ciertas reflexiones sobre la función de la arquitectura en cuanto a espacios abiertos.

A partir del grado de accesibilidad y centralismo de los complejos se puede definir el carácter público o privado de una zona. Así, la función de culto acompaña a los edificios de difícil acceso, pero muy visibles, situados en un lugar central.

La visibilidad limitada de los complejos de patios, anexos a las plazas abiertas y extendidos sobre grandes superficies los acredita como palacios.

## DESCRIPCIÓN DEL SITIO

Según las investigaciones, Dzibilchaltún fue habitado varios siglos. Los especialistas Adreus IV y Andrews V (1980) proponen una cronología que va desde 500 a.C. hasta 1 600 d.C., y dividen este largo período en cinco<sup>14</sup>, lo que ayuda a entender el extenso territorio ocupado representado en la Figura 38 que incluye la mayor concentración de estructuras ceremoniales y el cenote, así como algunas áreas suburbanas que son típicas del sitio.

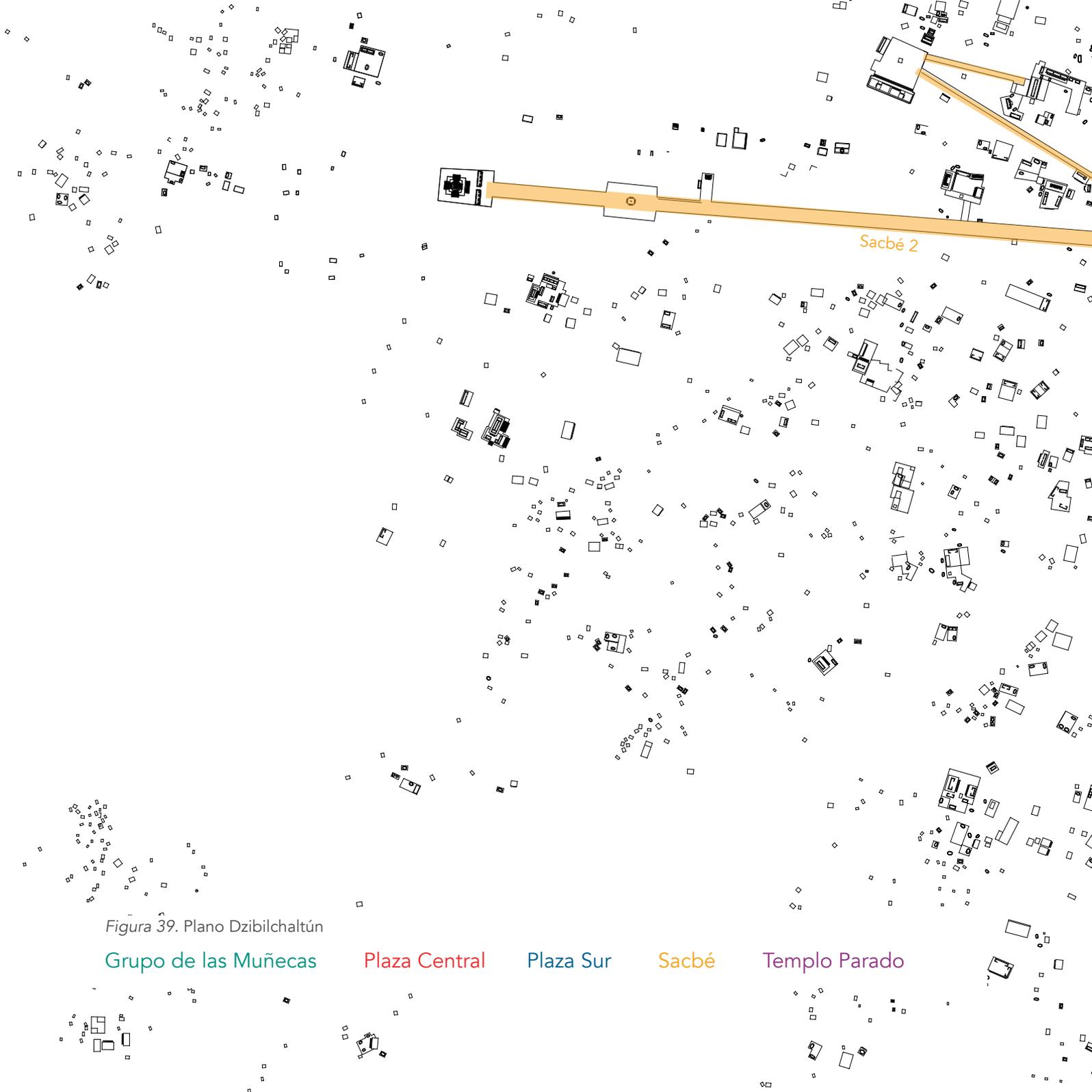
### **Características urbanas generales**

Dzibilchaltún no se trata de una sola ciudad, si no de un conjunto de núcleos de edificios y plataformas conectadas por caminos mayas (sacbé)<sup>15</sup>. Durante las investigaciones de Tulane se registraron 8,400 edificaciones, se muestrearon 400 de ellas y se obtuvo un plano de 19 km<sup>2</sup> (Figura 39) de la extensa zona habitacional, lo que contribuyó a cambiar el concepto de centro ceremonial a centros urbanos.

Dentro del sitio se han localizado 12 caminos artificiales, la mayoría inician en el centro y se dirigen hacia los grupos de construcciones situados en la periferia, lo que le da el carácter urbano. Su longitud varía entre los 28 y los 1 200 metros y el ancho promedio es de 15 metros.

Las calzadas se han interpretado como evidencia material de sistemas de parentesco entre grupos y con la organización política y social de la comunidad, siendo dos las principales:

El **sacbé 1 (Figura 40)**, de 20 metros de ancho, inicia al este de la Plaza Central y 400 metros después, en la misma dirección, entronca con la plataforma del Templo de las Siete Muñecas, es la única calzada totalmente liberada.



Sacbé 2

Figura 39. Plano Dzibilchaltún

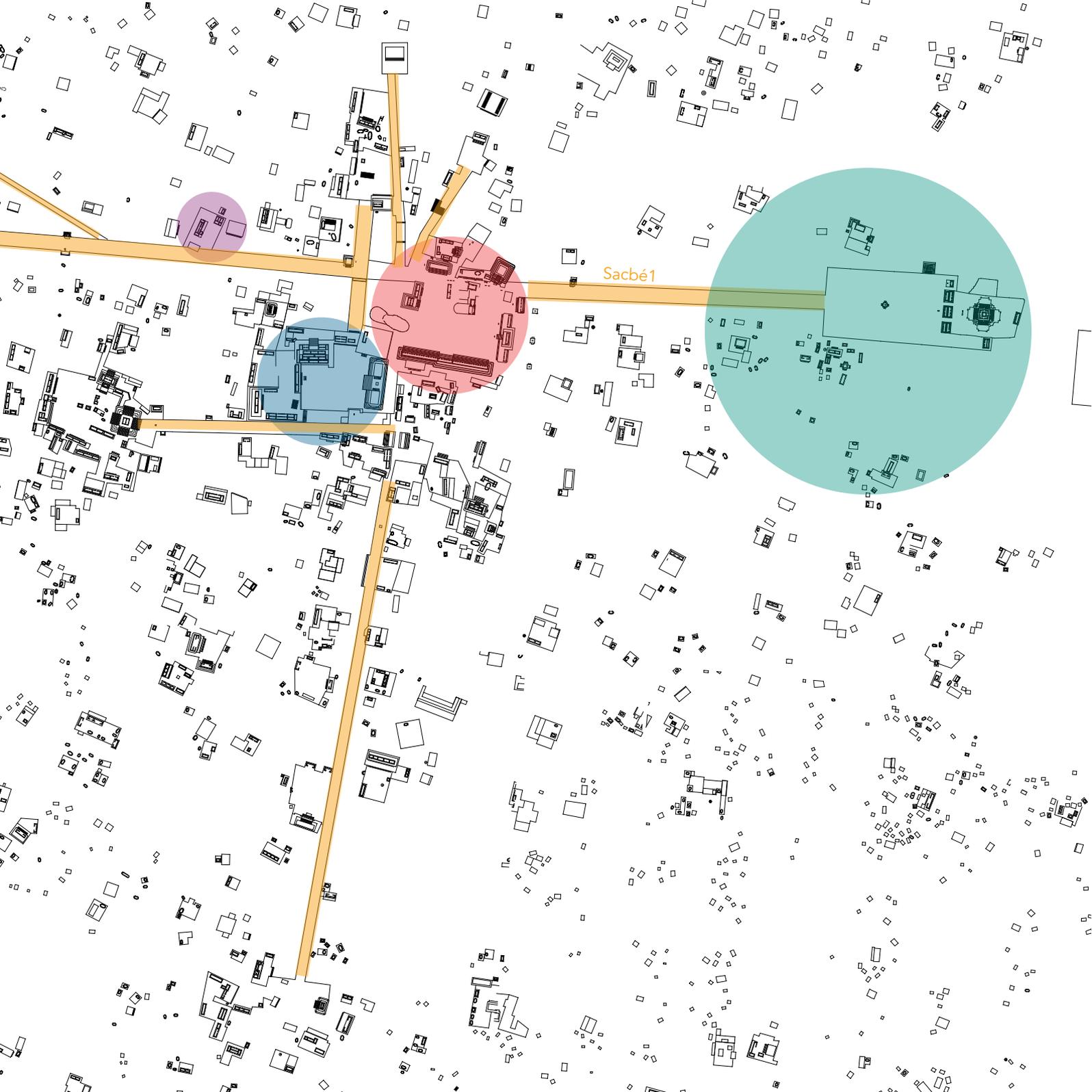
Grupo de las Muñecas

Plaza Central

Plaza Sur

Sacbé

Templo Parado



Sacbé1

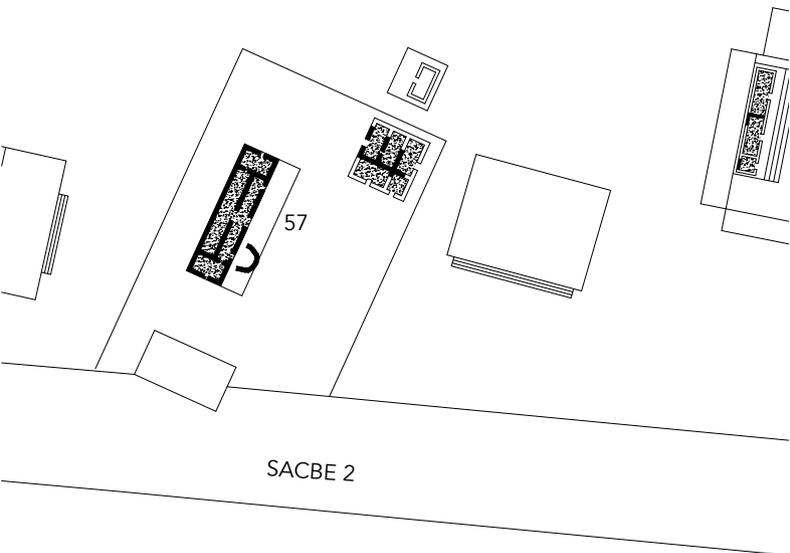


Figura 40. Sacbé 1

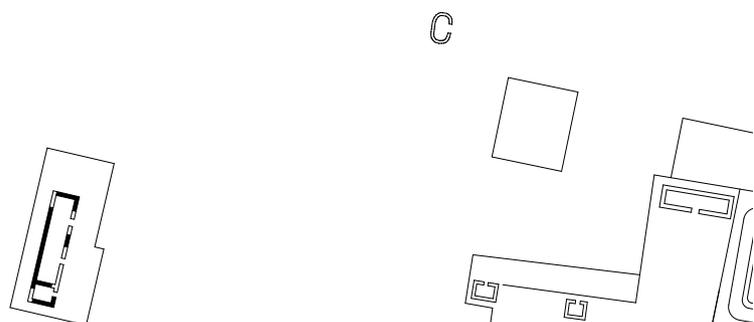


Figura 42. Plano Templo Parado



Figura 41. Sacbé 2



Figura 43. Templo Parado



Figura 44. Cubierta Templo Parado

El **sacbé 2** (Figura 41) inicia en la esquina noroeste de la Plaza Central, y por más de un kilómetro conduce a una terraza similar del Grupo de Muñecas. Solo una porción de esta calzada está liberada, la cual comunica con el Templo Parado.

El sitio incluye complejos uniformemente orientados respecto a los puntos cardinales. El área central se presenta organizada alrededor de la gran calzada elevada, a la que se conectan terrazas con pirámides y palacios, en la que también había monumentos de piedra tallados. Esta calzada y sus estructuras es de concepción monumental.

El área central está rodeada de centros suburbanos que consistían en 6 o más edificios de piedra abovedados construidos sobre plataformas, rodeados de viviendas (entre 100 y 150), agrupadas en 3 o 4, unidos a las plazas centrales por el sacbé.

### **Templo Parado** (Figuras 42- 44)

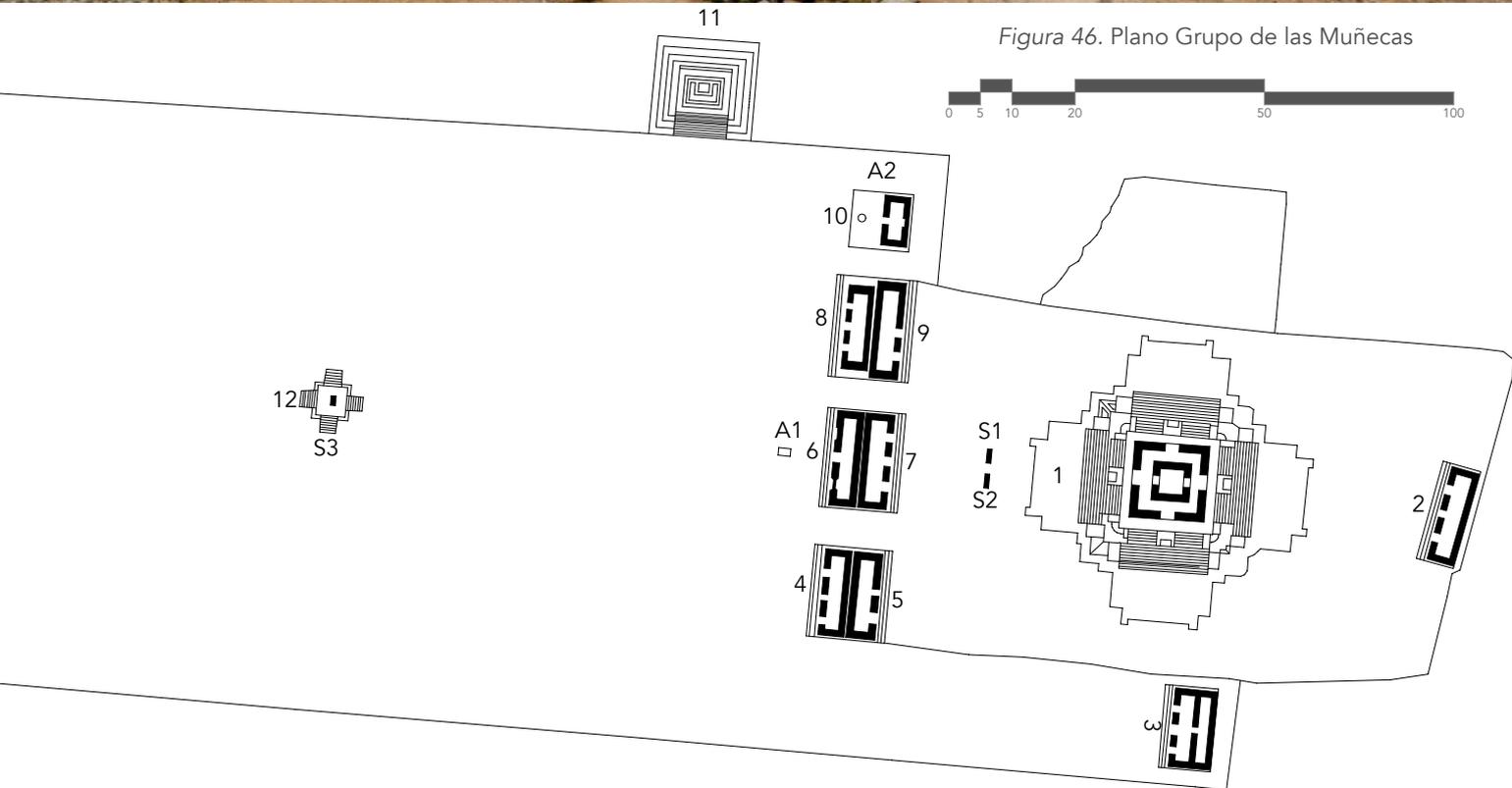
Está en dirección al poniente, su nombre lo recibe porque es el único que conservaba en pie parte de su bóveda. Gran parte de los muros y el techo no se han conservado aunque se puede observar la consolidación de aquellas secciones que estaban en pie cuando comenzaron los trabajos arqueológicos.

Paredes construidas con bloques cuadrados de piedra burdamente trabajados, y la superficie está recubierta por una capa más fina de enlucido. Los dinteles de las puertas son de bloques monolíticos.

La bóveda es de piedras saledizas, aunque la hilada de piedra de la base está conformada por bloques con grandes espigas cuidadosamente incrustadas, para formar su inclinación.

Es considerado como un ejemplo de construcción en una fase de transición en Dzibilchaltún.

Figura 45. Grupo de las Muñecas y Sacbé 1



## **Grupo de las Muñecas** (Figuras 45-46)

Se encuentra sobre una gran plataforma de unos 250 metros de largo por 100 de ancho que soporta una docena de edificios. A unos 60 metros del extremo de la plataforma se encuentra el monumento principal del grupo que está formado por varias estructuras superpuestas llamado Templo de las Siete Muñecas o Estructura 1-sub.

Frente al templo sobre la terraza hay 3 pequeños templos de planta rectangular de 15 por 10 m. Todos sobre plataformas menores con escalinatas de dos peldaños a lo largo de sus plataformas; uno de ellos en el eje central y los otros simétricamente a sus lados. Se componen de 2 crujías paralelas divididas por un muro central, el que está sobre el eje tiene una puerta al frente y un pórtico de tres claros mirando al templo principal, los otros dos tienen pórticos al frente y puertas hacia atrás.

Fuera de la parte central de la terraza hay otros 2 templos muy pequeños de 2 crujías con pórtico al frente y otro de varios cuerpos con una escalera ancha y un templo con una sola entrada y santuario al fondo.

También se levanta un pequeño adoratorio de 7 m. de lado con escaleras a sus 4 lados y por la parte de atrás del templo a unos 40 m. otro pequeño de 12 m. de lado y una sola crujía con frente al templo principal.

### **Estructura 12 y estela 13** (Figura 47)

En el extremo este del sacbé 1 se localiza la estela 3, la cual descansa sobre una plataforma cuadrangular ubicada sobre la gran nivelación del Grupo Muñecas.

El monolito de piedra pudo estar decorado con estuco modelado, y hacía alusión a un evento relevante para los habitantes. La estructura 12 presenta una moldura media que rodea la plataforma, y que cuenta con acceso por sus 4 lados, a base de escalinatas sencillas.



Figura 47. Estructura 12 y estela 13

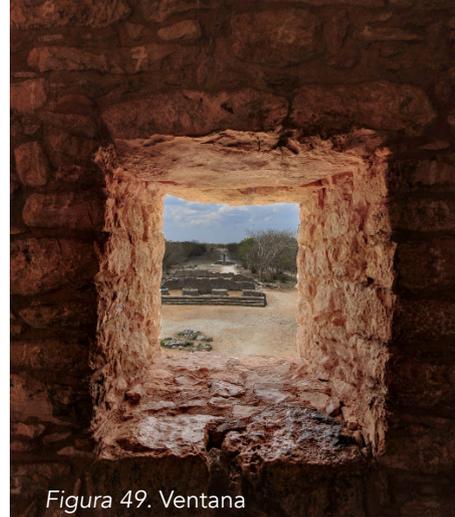


Figura 49. Ventana

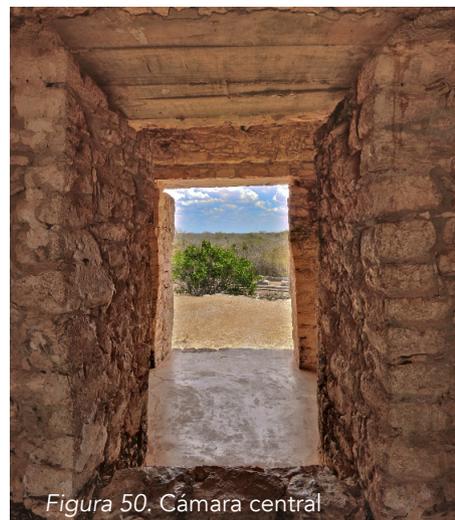


Figura 50. Cámara central

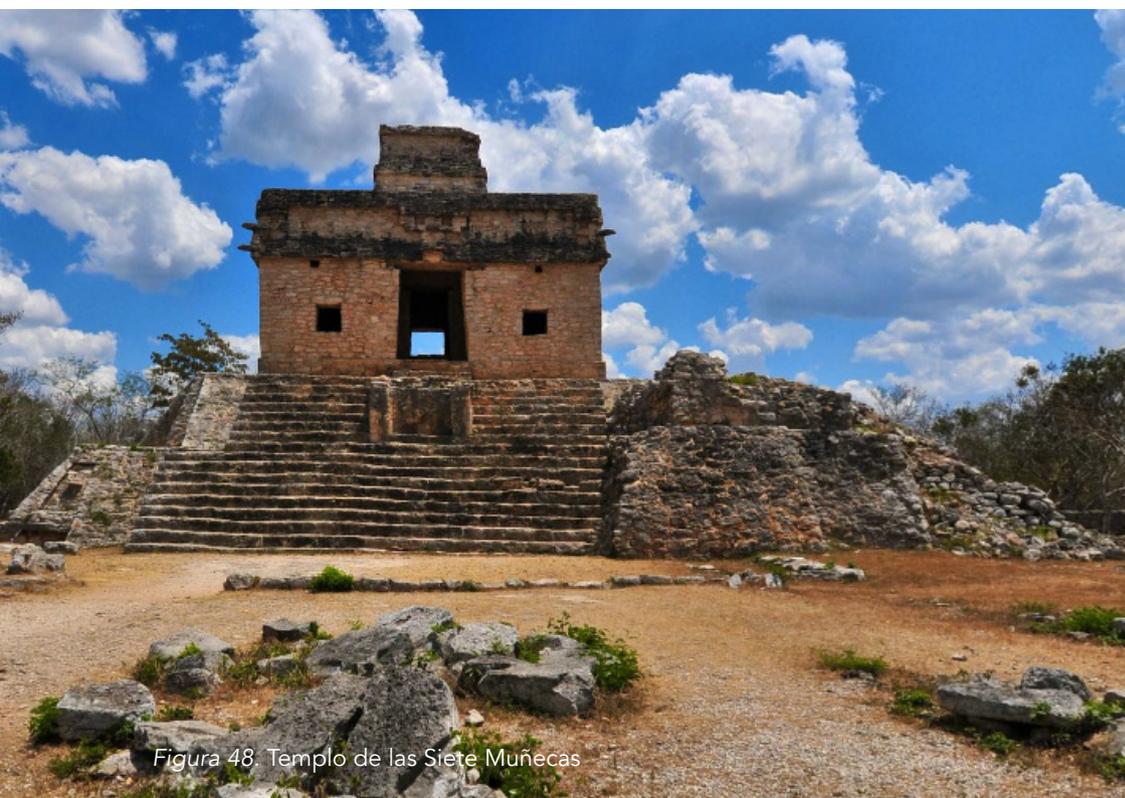


Figura 48. Templo de las Siete Muñecas

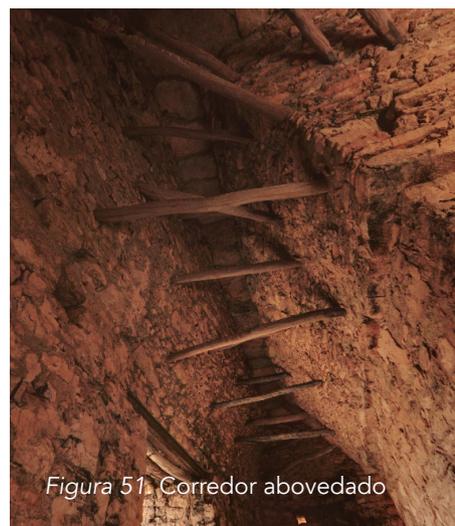


Figura 51. Corredor abovedado

### Templo de las Siete Muñecas (Figura 48)

Debe su nombre a una ofrenda tardía de 7 muñecos burdos de barro que se encontraron en su interior. Es una construcción de planta casi cuadrangular de 11 metros, con una cámara central, rodeada por un corredor abovedado, a la que se asciende por el oriente y por el poniente.

La edificación presenta cuatro accesos y una ventana en cada lado del acceso poniente y oriente, y una ventana más en el muro sur de la torre (Figura 49). El templo está construido sobre un basamento piramidal de esquinas remetidas con escaleras de acceso, por sus cuatro lados.

#### **Friso**

Estuvo decorado con ocho mascarones estucados sobre una base de piedra tallada, con dos serpientes entrelazadas y otros elementos, tales como glifos, cuentas, plumas y animales marinos en estuco modelado.

#### **Cámara central** (Figura 50)

Se asciende por el oriente y el poniente desde las escaleras de piedra de cuatro escalones. El techo formó una especie de torre proyectada por encima del edificio, con una ventana al sur.

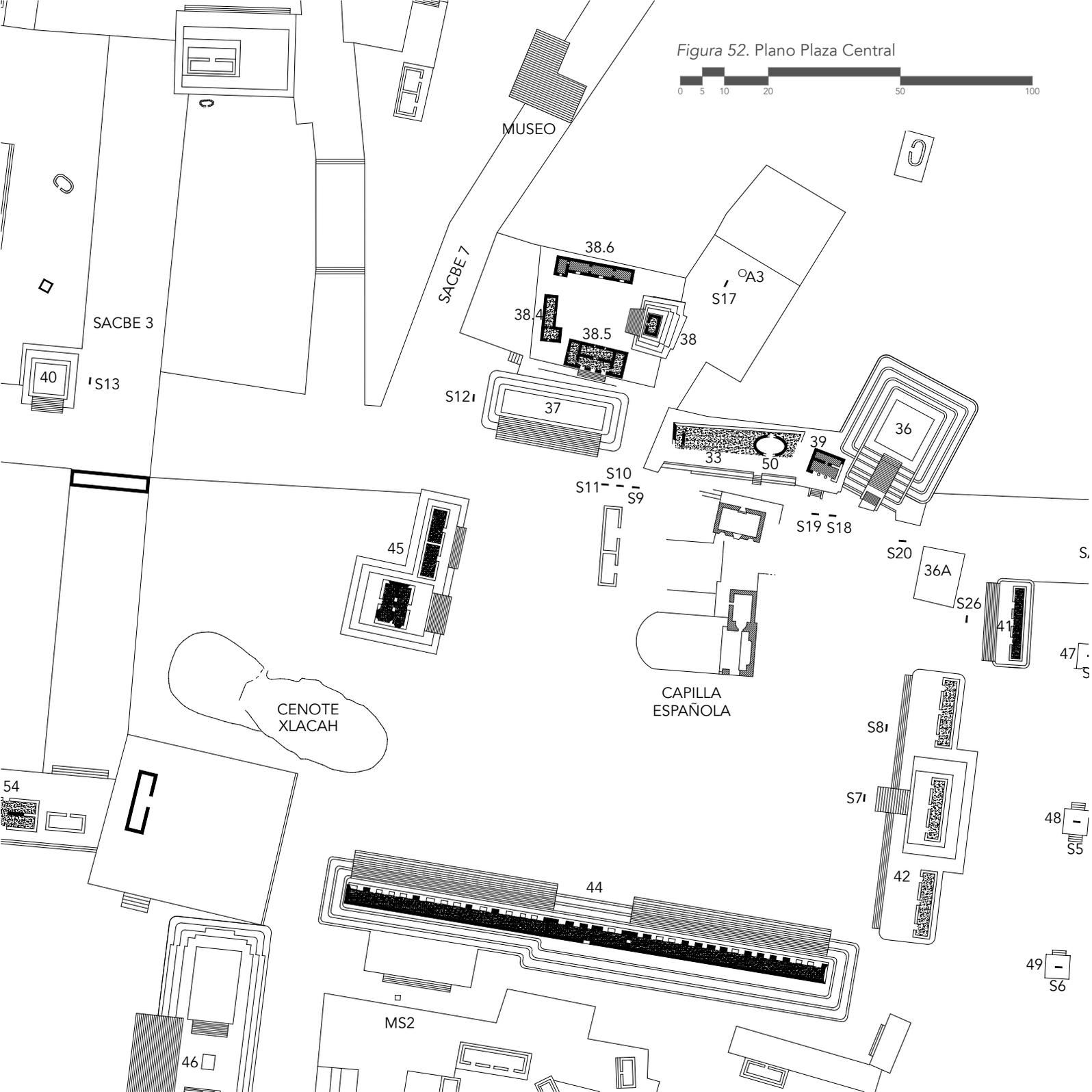
#### **Corredor abovedado** (Figura 51)

La bóveda maya o arco de aproximación fue construido con largas losas saledizas, cada una de las cuales va proyectándose un poco más hacia el centro hasta que el espacio entre los dos muros es cerrado por una piedra tapa.

Las grandes ventanas que flanquean las entradas este y oeste no tienen ningún paralelo en las tierras mayas del norte, donde las ventanas son una rara característica y son usualmente pequeñas.

El Templo fue rellenado de piedras y un edificio se construyó encima a fines del 800 d.C. cuyos restos aún lo cubren parcialmente.

Figura 52. Plano Plaza Central



## **Plaza Central** (Figura 52)

Conformada por una serie de edificios que la rodean, cuyas escalinatas se orientan hacia el centro de ésta. La plaza tuvo un piso de estuco que ya prácticamente ha desaparecido.

Destaca la estructura 44, que cierra la plaza por el sur, en el lado norte limita con la estructura 37, la plataforma 33 y la estructura 36. Al este la estructura 42 y al oeste la 45. El lado norte está formado por una compleja serie de edificios de temporalidad distinta, cuyas escaleras se orientan hacia la plaza.

Hacia el centro de la plaza se localiza una capilla abierta colonial y restos arquitectónicos, correspondientes a las entradas de los corrales de una antigua estancia ganadera.

### **Estructura 36** (Figura 53)

Plataforma piramidal, de base cuadrada, con cuatro cuerpos escalonados, que tiene accesos con escalinatas dispuestos de manera especial en los cuatro lados. Cuenta con una escalera de acceso por el sur hacia la gran plaza central, desde donde se domina ésta y el nacimiento del sacbé 1. En la parte superior tuvo 2 cuerpos abovedados, con áreas decoradas en su exterior con motivos de hombre pájaro serpiente.

### **Estructura 42** (Figura 54)

Localizada al costado de la plaza central es una plataforma escalonada, de forma alargada y con esquinas redondeadas a lo largo del frente oeste. En la parte superior se agregó un cuarto alargado y abovedado con lajas saledizas, con 21 entradas al frente y un solo acceso posterior en la parte media. Las entradas estaban divididas por medio de pilastras.

Dentro se encontró un entierro abajo del piso del cuarto de la parte central de la estructura.



Figura 53. Estructura 36



Figura 54. Estructura 42



Figura 56. Capilla abierta

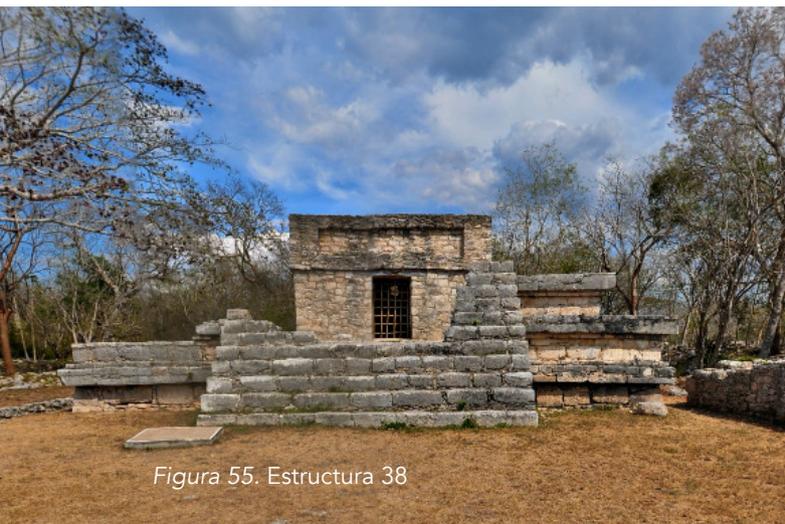


Figura 55. Estructura 38



Figura 57. Cenote Xlakah

### Conjunto de la estructura 38 (Figura 55)

Plataforma con acceso lateral por el sur, sobre ella se alzó un conjunto habitacional doméstico residencial, formado por subestructura 38, 38-4 y 38-5. Luego la estructura 38 que cubre y la estructura 38-6 sobre el lado norte de la plataforma, que también se había ampliado.

La subestructura 38 es una de las construcciones abovedadas más antiguas, edificada de mampostería burda con respiradero en sus lados norte, sur y este, con puerta baja y estrecha. Ésta quedó enterrada bajo un basamento escalonado (estructura 38) del que solamente se conservó la parte inferior. Por su proximidad a la plaza central se supone que era sitio habitacional de la clase dirigente.

### Capilla abierta (Figura 56)

Construida hacia la parte media de la plaza central, cuenta con una bóveda de cañón corrido. En el muro del presbiterio se pueden ver algunos elementos decorativos, de forma geométrica y flores.

En el frente se aprecia la base que delimitó su extensión, área que en la parte superior quedó cubierta por su nave, hecha de material percedero a base de para y morillos de madera.

El lugar escogido para levantarla sugiere que se llevaron importantes ritos religiosos.

### Cenote Xlacah (Figura 57)

El cenote<sup>16</sup> fue la fuente original de suministro de agua de la población. Situado cerca del suroeste de la plaza central, cubre un área ovoide e irregular de alrededor 40 metros de largo, en eje este-oeste, y 20 metros en el eje norte-sur. Parte de sus lados fueron acondicionados por los antiguos mayas con incipientes muros de retención.

En su parte más profunda el cenote toma una forma inclinada y alcanza 44 metros de profundidad.

### Estructura 44 (Figuras 58-60)

Gran estructura que cierra la plaza central por el lado sur, es el edificio con mayor volumen constructivo del sitio, y uno de los más largos del área maya, con más de 100 metros de longitud. El edificio presenta esquinas redondeadas y remetidas en ambos lados.



Figura 58. Estructura 44



Figura 59. Estructura 44



Figura 60. Estructura 44

Tiene una gran escalinata al frente, una de las más largas de Mesoamérica, hecha a base de bloques de piedra y lajas de dimensiones menores que la refuerzan. En su zona inferior noreste, tiene una plataforma menor adosada, al centro tuvo otra plataforma mayor de esquinas remetidas, de la que sólo se pueden apreciar sus cimientos.

En la parte superior, tiene tres crujías alargadas y angostadas que estuvieron cubiertas por una bóveda de piedra salediza. En cada uno de los ciertos de los extremos cuenta con 15 accesos, y en el cuarto central con otros cinco, que en su conjunto suman 45 entradas, que en su combinación con los vanos, dan la distancia la apariencia de pilastras múltiples.

Los tres cuartos del edificio tienen un acceso hacia la parte posterior sur, y en cada uno de ellos se encontró un grafito, dos de los cuales son motivos puramente geométricos, y el tercero con tres rostros burdos de perfil.

Presenta cuatro épocas constructivas: al oeste la primera etapa que finaliza con una esquina redondeada hacia la parte central. Al este la segunda, que cubrió la subestructura 44, el tercer agregado mayor al este y el cuarto un agregado menor que envolvió el edificio por la parte posterior.

Su función estuvo ligada con la plaza central, desde donde los espectadores contemplaron o participaron en rituales. Desde lo alto de su extremo poniente se puede observar la Plaza Sur y la estructura 46, así como el cenote Xlakah.

#### Subestructura 44

Cuarto estrecho largo, orientado hacia el este con tres entradas. Se construyó sobre una plataforma con una escalinata de acceso, desmantelada para aprovechar la piedra trabajada en la nueva ampliación del edificio, que la ocultó. Su extremo sur fue mutilado para quedar contenido dentro de la edificación. Su bóveda fue de piedra salediza y en sus paredes tuvo dibujos de carbón burdamente resueltos, la fachada estuvo pintada de rojo y fue decorado con motivos, al parecer fitomorfos.

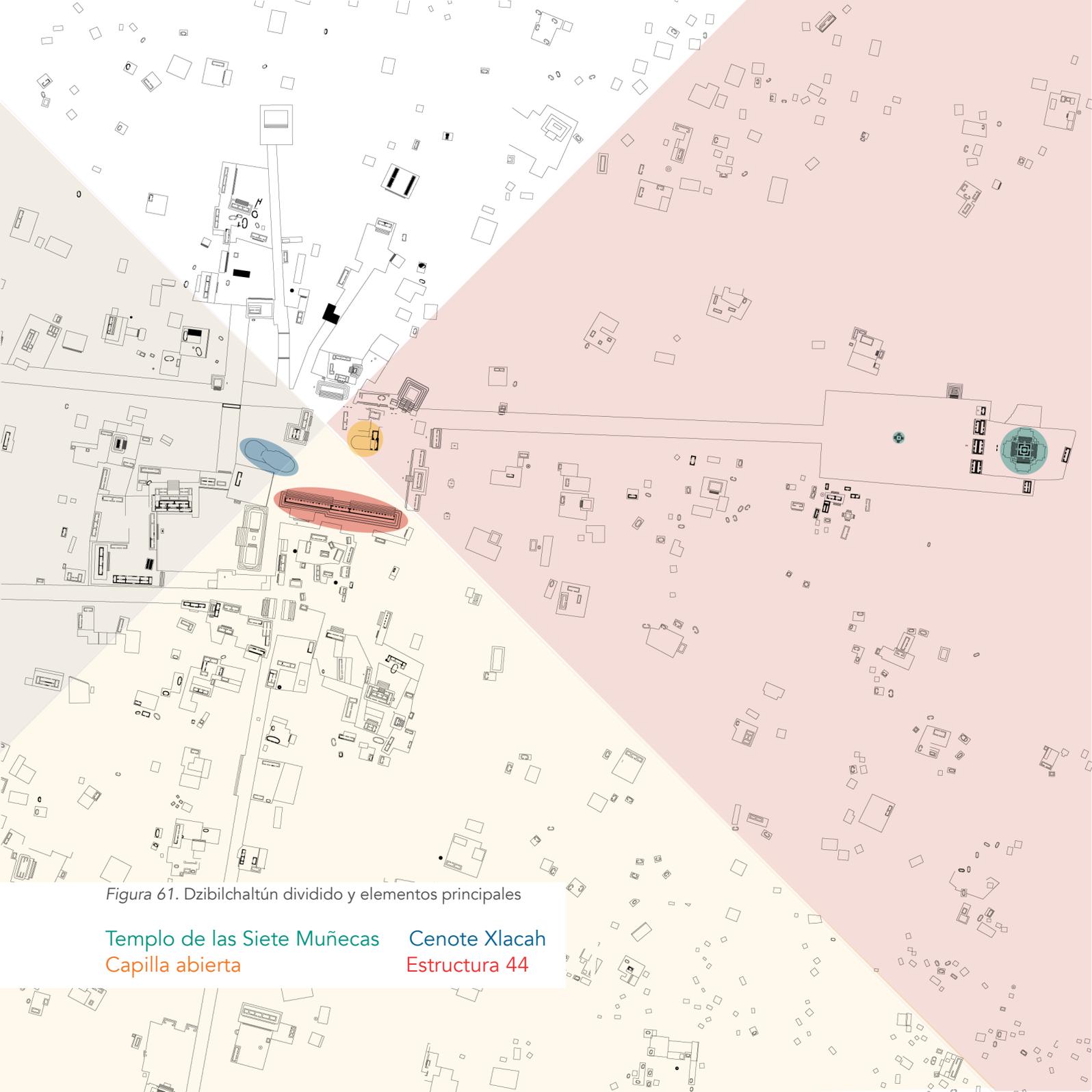


Figura 61. Dzibilchaltún dividido y elementos principales

Templo de las Siete Muñecas    Cenote Xlacah  
Capilla abierta                    Estructura 44

## RECONOCIMIENTO DE VALORES

La descripción del sitio y los principales elementos que lo conforman ha sido hasta ahora referente a su composición formal, estética o constructiva. En este apartado se hace mención de los valores identificados<sup>17</sup> para que sean respetados dentro de la propuesta de iluminación y se señala brevemente el mensaje interpretativo en relación a éstos.

### El conjunto de Dzibilchaltún

La zona de interés arqueológico tiene valor histórico, documental y cultural al ser representativa de la cultura maya, como se aprecia en la configuración urbana dividida en cuatro partes (Figura 61). Siendo también singular por la gran extensión de su ocupación entendiéndose como uno de los centros urbanos más grandes de Mesoamérica.

Las ruinas son significantes al formar parte del Parque Ecológico y Arqueológico de Dzibilchaltún, por lo que el entorno natural en el que se encuentra es de vital importancia. También por su valor científico como documento legible de los aspectos materiales, técnicos, formales, de uso, entre otros.

*Mensaje:* centro urbano extenso, división de cuadrantes conectados no independientes.

El área explorada<sup>18</sup> es reducida en comparación a su extensión, sin embargo, se comprende que la zona a la que se tiene acceso es el núcleo central que contiene las principales edificaciones de las que se reconocen los valores individualmente:

### Calzadas

De valor documental ya que permiten leer la conexión de los distintos conjuntos que integran el sistema y su organización, así como su diseño dentro del paisaje.



El uso como medio para trasladarse es significativo al poderse relacionar con la concepción del universo por donde hay un flujo constante de energías.

*Mensaje: medio de traslado y comunicación, área "de paso", movimiento.*

### El Templo de las Siete Muñecas

Probablemente el edificio con mayor valor significativo del sitio al debido al interesante papel que tiene como escenario para observar un fenómeno solar donde el dios de sol asoma su plumaje de fuego por la puerta del templo durante los equinoccios de primavera y otoño (Figura 62). Característica que da también el valor documental en cuanto a la precisión matemática con que construían los mayas y su lectura como reloj para determinar el inicio de nuevos ciclos.

Debido a que el Templo se encontraba cubierto ha sido posible determinar los periodos por los que se mantuvo viva la civilización maya en Dzibilchaltún.

*Mensaje: fenómeno solar, luz como energía, dos etapas constructivas, simetría y diseño.*

### Cenote Xlacah

Elemento natural que por su ubicación dentro del conjunto denota un valor de uso referente a la necesidad de recursos para el desarrollo de actividades de la sociedad. Por otro lado los cenotes son singulares en la península de Yucatán y por ende de la civilización maya, su aspecto natural integrado a las ruinas reafirma la importancia del sitio como parque ecológico y crea un ambiente especial.

*Mensaje: elemento natural en contexto urbano, agua como elemento vital para la vida.*

### Plaza Central

Localizada en el centro del conjunto por lo que aporta información de que las estructuras contenidas eran relevantes para el desarrollo de actividades sociales y

políticas. Como plaza cumple con las características de otros centro mayas pero con la singularidad de contar con la capilla abierta al centro que rompe con la estructura original maya.

*Mensaje: núcleo del conjunto, espacio público.*

### Capilla abierta

Construcción que es símbolo de la nueva historia de México, cuando comienza la decadencia de la civilización maya. La tipología de capilla abierta cumple con las características de capillas construidas durante la colonización donde las ideologías de dos pueblos encuentran un modo de integrarse. Su ubicación dentro de la Plaza Central es significativa ya que altera la visión del ésta como explanada monumental.

*Mensaje: dos épocas, integración dos culturas, edificio más nuevo.*

### Estructura 44

Edificio de mayor volumen del sitio con escalinata de gran longitud que lo hace un elemento representativo al ser uno de los más largos de Mesoamérica. De valor documental que permite identificar las técnicas y materiales constructivos de distintos periodos. Es una estructura cuyo uso como gradería para asistir actos desarrollados en la plaza puede mantenerse en la actualidad.

*Mensaje: tecnología constructiva, uso para espectáculos.*

### Estelas

Varias son lisas, pero aquellas con relieves tienen un valor documental como la 19 que tiene el glifo emblema de lo que ahora se conoce como Dzilbilchaltún, con el verdadero nombre de la ciudad prehispánica Ch'iy Chan Ti'Ho. Además de el retrato de Kalom Uk'uw Chan Chac, gobernante de la primera parte del siglo IX d.C.

*Mensaje: elemento informativo.*



PROPUESTA EN  
DZIBILCHALTÚN



## MARCO NORMATIVO

Siendo la luz una de las características principales para definir la arquitectura, la normativa relacionada dentro del ámbito de la conservación es poca quizá por ser un tema muy variable. Si es poca en el tema de intervención en patrimonio, se da por entendido que en los casos específicos referidos a las zonas de interés arqueológico es prácticamente nula.

La reglamentación es indispensable para cualquier proyecto, para el de la elaboración de una propuesta de intervención con luz artificial se han extraído los textos relacionados con el patrimonio arqueológico, su uso y se mencionan algunos puntos que hacen alusión al tema de la luz.

En principio, las cartas internacionales son los documentos que más tienen relación con los puntos recién mencionados, en específico la Carta de Taxco antes estudiada.

### **Declaración de Nairobi (1976)**

#### **Principios generales, punto 4.**

Los conjuntos históricos y su medio deberían ser protegidos activamente contra toda clase de deterioros, en especial los resultantes de un uso inapropiado, aditamentos parásitos y transformaciones abusivas o desprovistas de sensibilidad que dan a su autenticidad, así como los provocados por cualquier forma de contaminación... Asimismo, debería prestarse especial atención a la armonía y a la emoción estética resultantes del encadenamiento o de los contrastes de los diferentes elementos que componen los conjuntos y que dan a cada uno de ellos su carácter particular.

### **Carta de 1987 de la Conservación y Restauración de los Objetos de Arte y Cultura** **Anexo A, tipo de intervención en al ámbito edilicio, instrumentos operativos.**

Planes de color controlados adecuadamente sobre datos físico-químicos, además de auto-ópticos, y con extensa instrucción en la que se tenga en cuenta la "tradición cromática" de cada centro histórico, incluso mediante investigaciones filológicas

## Carta de Cracovia 2000

Artículo 5. En la protección y preservación pública de los sitios arqueológicos, se deben potenciar el uso de modernas tecnologías, bancos de datos, sistemas de información y presentaciones virtuales.

Artículo 9. La conservación integrada de paisajes arqueológicos y estáticos con el desarrollo de paisajes muy dinámicos, implica la consideración de valores sociales, culturales y estéticos.

## Carta Internacional para la gestión del patrimonio arqueológico

### Artículo 7. Presentación, información, reintegración

La presentación al gran público del patrimonio arqueológico es un medio esencial para promocionar éste y dar a conocer los orígenes y el desarrollo de las sociedades modernas. Al mismo tiempo, es el medio más importante para promocionar y hacer comprender la necesidad de proteger este patrimonio. La presentación e información al gran público ha de constituir una divulgación del estado de conocimientos científicos ... Han de tenerse en cuenta las múltiples aproximaciones que permitan la comprensión del pasado...

## Carta Internacional Sobre Turismo Cultural

Principio 1. Desde que el Turismo nacional e internacional se ha convertido en uno de los más importantes vehículos para el intercambio cultural, su conservación debería proporcionar oportunidades responsables y bien gestionadas a los integrantes de la comunidad anfitriona así como proporcionar a los visitantes la experimentación y comprensión inmediatas de la cultura y patrimonio de esa comunidad.

1.2. Los aspectos individualizados del patrimonio natural y cultural tienen diversos niveles de significación, algunos de valor universal, otros de importancia nacional, regional o local. Los programas de interpretación deberían presentar estos significados de manera relevante y accesible para la comunidad anfitriona y para el visitante, usando métodos apropiados, atractivos y actuales en materia de educación, medios informativos, tecnología y desarrollo personal, proporcionando información histórica, cultural, además de información sobre el entorno físico.

Principio 2. La relación entre los sitios con Patrimonio y el Turismo, es una relación dinámica y puede implicar valoraciones encontradas...

2.2. Los proyectos turísticos, sus actividades y su desarrollo, deberían conseguir resultados positivos y minimizar los impactos negativos para el Patrimonio y para los modos de vida de la comunidad anfitriona, al mismo tiempo que deberán responder a las necesidades y expectativas del visitante.

Principio 3. La Planificación de la conservación y del turismo en los Sitios con Patrimonio, debería garantizar que la Experiencia del Visitante le merezca la pena y le sea satisfactoria y agradable.

En materia de documentación nacional de México, la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas es la más relacionada:

Capítulo III artículo 28. Son monumentos arqueológicos los bienes muebles e inmuebles, producto de culturas anteriores al establecimiento de la hispánica en el territorio nacional, así como los restos humanos, de flora y fauna, relacionados con esas culturas.

Artículo 32. El Instituto Nacional de Antropología e Historia suspenderá los trabajos que se ejecuten en monumentos arqueológicos sin autorización...

Artículo 39. Zona de monumentos arqueológicos es el área que comprende varios monumentos arqueológicos inmuebles, o en que se presume su existencia.

Artículo 42. En las zonas de monumentos y en el interior y exterior de éstos, todo anuncio, aviso, carteles, ... postes, conductores de energía eléctrica, e instalaciones de alumbrado o cualesquiera otras construcciones permanentes o provisionales, se sujetarán a las disposiciones que al respecto fije esta Ley y su Reglamento.

Artículo 44. Especifica que el Instituto Nacional de Antropología e Historia es competente en materia de monumentos y zonas de monumentos arqueológicos e históricos.

## OBJETIVOS DE LA INTERVENCIÓN

Dzibilchaltún es visitado de día, por lo que la propuesta lumínica debe ofrecer una experiencia diferente y a la vez resolver algunas de las deficiencias de la visita diurna que consiste en recorrer el sitio para apreciar las estructuras y el entorno, obteniendo información de una serie de placas informativas que señalan el nombre y las características principales en relación a su composición, uso y algunas veces significado.

Se reconoce que el sistema de transmisión de la información no es efectivo generalmente, es decir, el observador identifica los edificios importantes y por el hecho de ser un sitio de interés arqueológico sabe que pertenece a una civilización prehispánica, no obstante, el conjunto como tal es difícilmente aprendido así como sus valores significativos.

El proyecto de iluminación artificial en la zona de Dzibilchaltún tiene como objetivo principal evidenciar mediante distintas estrategias de iluminación los elementos que conforman el conjunto y sus características de manera que el espectador nocturno sea provocado y atraído por las imágenes que percibe y así lograr una transmisión efectiva de los valores que hacen de Dzibilchaltún un conjunto patrimonial.

La elaboración de la propuesta considera las características del sujeto perceptual y las del objeto iluminado, en este caso el conjunto o paisaje, para que el mensaje que se desea transmitir sea bien recibido por el espectador. En atención a esto, los puntos siguientes deben ser considerados:

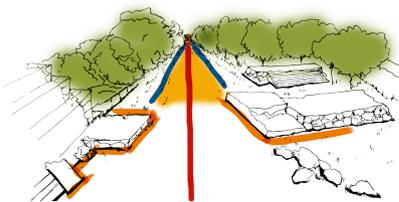
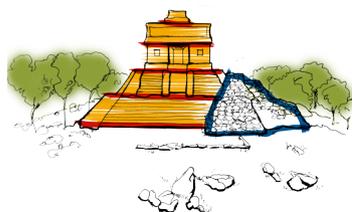
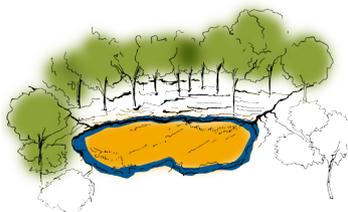
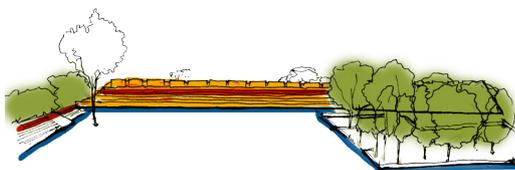
- Que la iluminación sea la que guíe la mirada del visitante.
- Ya que son muchos los elementos que conforman el paisaje, jerarquizar los principales ayudará a comprender el conjunto.
- Evitar dar mucha información al mismo tiempo para que los “códigos” que conforman el mensaje final sean comprendidos individualmente y al mismo tiempo mantengan la atención del espectador.
- Que los elementos a destacar se puedan identificar fácilmente, es decir, que no sean de tamaño pequeño o detalles para los que se requiera una observación cercana.
- Que el paisaje se perciba conectado, como una unidad, no como áreas separadas.
- Evitar la colocación de artefactos que distraigan la mirada del espectador.

Las soluciones generales se dirigen a:

- Atraer la atención del espectador mediante una iluminación dinámica que lo guíe de manera secuencial por el conjunto, es decir, revelar poco a poco los elementos hasta que la imagen final permita apreciar “el todo”.
- Establecer un recorrido a seguir.
- Identificar las estructuras principales y crear niveles de iluminación distintos según su importancia.
- Ocultar los medios de iluminación, se pueden colocar en las áreas circundantes.

## ANÁLISIS TÉCNICO DEL PAISAJE

Una cosa ha sido analizar y describir el conjunto de Dzibilchaltún y los elementos principales que lo conforman, ahora es turno de complementar el estudio del sitio aplicando el proceso de análisis técnico del paisaje descrito en el capítulo “Proyectar con Iluminación Artificial en Patrimonio”, haciendo notar que los puntos de interés son aquellos a los que se les ha hecho el reconocimiento de valores.



### Planos

Conjunto de las Muñecas

### Líneas

Calzadas  
Escalinatas  
Plataformas

### Superficies

Calzadas  
Perímetro Plaza Central  
Cenote

### Pantalla

Vegetación

### Puntos de interés

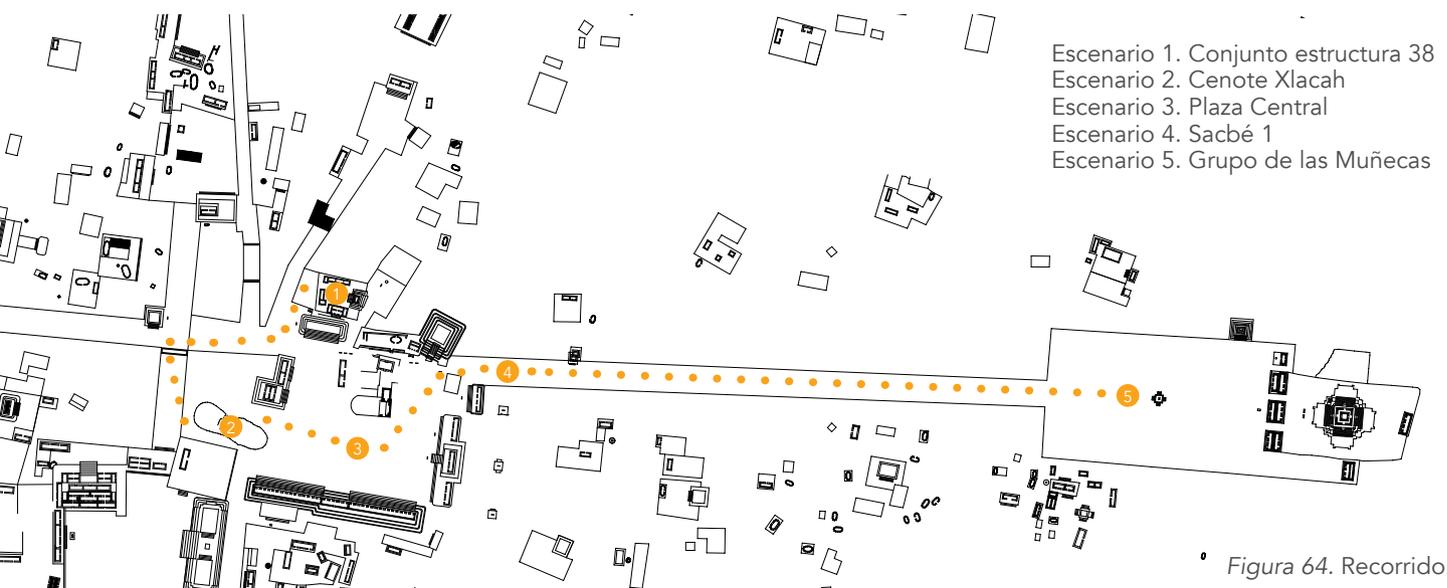
Estructura 44  
Templo de las Muñecas  
Calzada  
Capilla abierta  
Plaza Central

Figura 63. Análisis de elementos del paisaje

## CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA

La característica principal de la propuesta es que la luz guía, es decir, es la que va revelando el camino a seguir por el espectador y así dirigiendo la mirada hacia los puntos de interés localizados en los distintos escenarios señalados.

La Figura 63 muestra el plano del área a intervenir donde se marca el recorrido que la luz guiará.



El recorrido establecido tiene criterios de iluminación generales para el conjunto, no obstante, en cada estación se crean conceptos de iluminación particulares basadas en el mensaje individual que se pretende transmitir de las estructuras que lo conforman, por lo que la propuesta se describe según cada estación para comprender la unidad al final.

## Escenario 1. Conjunto estructura 38



Figura 65. Iluminación escenario 1

- Punto inicial del recorrido donde se reúne grupo.
- Espacio que recibe a los visitantes en un área enmarcada por estructuras en sus cuatro lados (relación con universo maya dividido en cuatro)
- Iluminado por parte externa del perímetro para dirigir las personas hacia el centro, se concibe el espacio como un conjunto.
- Luz suave

## Escenario 2. Cenote Xlacah

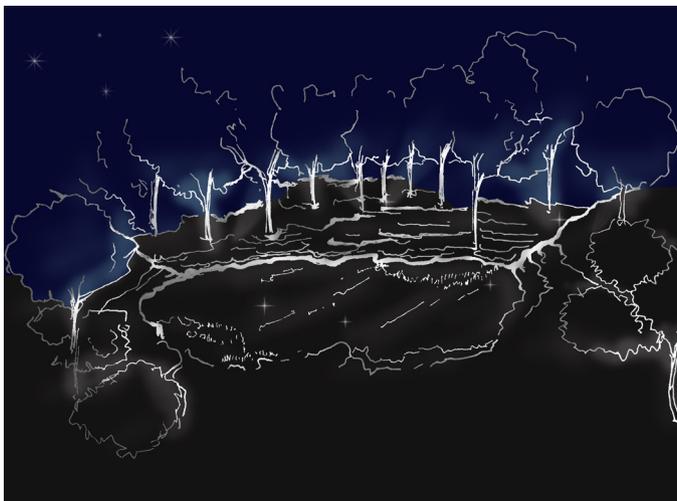
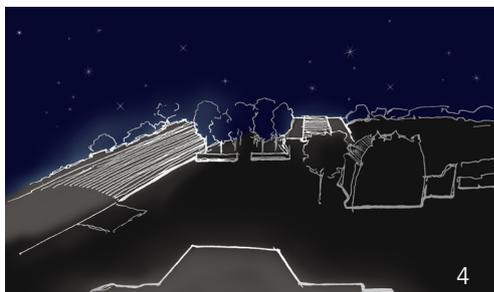


Figura 66. Iluminación escenario 2

- Al ser el único espacio natural, la pantalla de vegetación que lo rodea es la que se ilumina y así remarcar el vínculo con la naturaleza.
- El agua no se ilumina directamente para dejar el cenote lo más natural posible.
- La iluminación se coloca en varias direcciones para evitar un ritmo artificial de luces.
- Se juega con la intensidad de la luz.

### Escenario 3. Plaza Central



- Escenario con opción de acompañar la iluminación con audio y/o sonido.

- Destacar la longitud de la Estructura 44, primero iluminar solo el centro y que la línea de luz "avance" del centro hacia los extremos.

- Iluminar las estructuras 37, 42 y 45 con una intensidad menor para centrar la atención en la 44 (crea jerarquías) y enmarca el área de la plaza.

- No iluminar la vegetación, no es relevante.

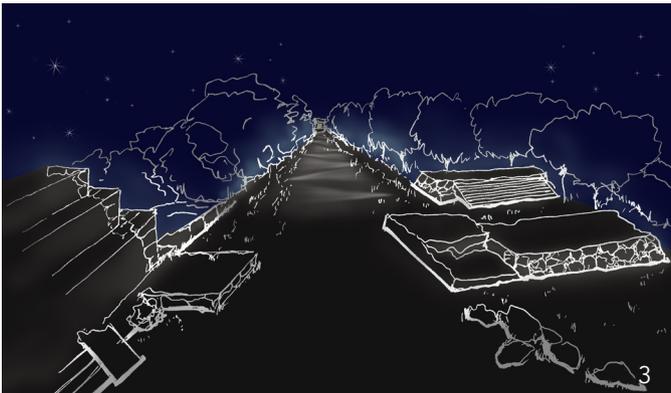
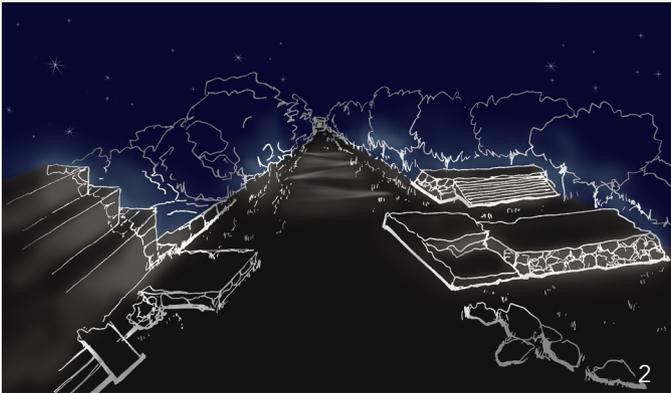
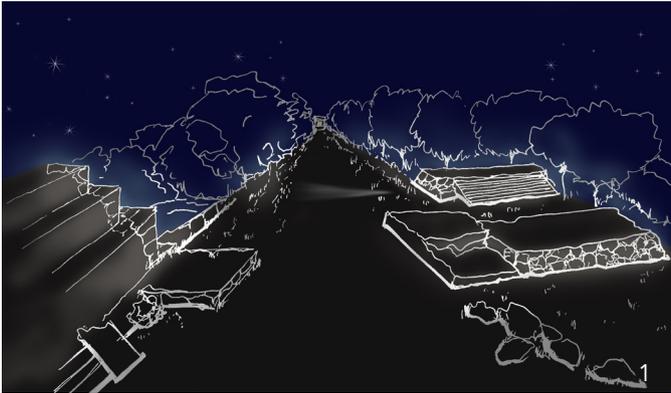
- Iluminar la capilla abierta al final y de un tono distinto para dar a entender que corresponde a una época distinta.

- La capilla abierta puede ser utilizada para reproducciones de video mapping o creaciones de iluminación artística.

Figura 67. Secuencia de iluminación escenario 3



## Escenario 4. Sacbé 1



-El sacbé que lleva hacia el Conjunto de las Muñecas aparece después de la estructura 36 y 36A que se iluminan poco para que sean vistas pero que no distraigan la mirada hacia la calzada.

-La línea a seguir se va iluminando en un juego de luces que se intercalan entre sí, saliendo de ambos lados.

- La luz se concentra en la superficie del sacbé, es decir, en la parte elevada, se evita iluminar la vegetación y el contorno externo.

- Conforme avanza la luz avanza el espectador.

- El encendido de luces dinámicas recuerda el uso de las calzadas como medios transitables, de movimiento.

Figura 68. Secuencia de iluminación escenario 4

## Escenario 5. Templo de las Muñecas



- El Templo de las Muñecas es el edificio más representativo del sitio por su relación con el sol en las fechas de equinoccio, al tener un espectáculo de luz natural, la propuesta pretende su reproducción mediante medios de luz artificial.

- Primero se iluminan las partes que componen el Templo para describir su valor material.

- Destacar el friso mediante luz dirigida.

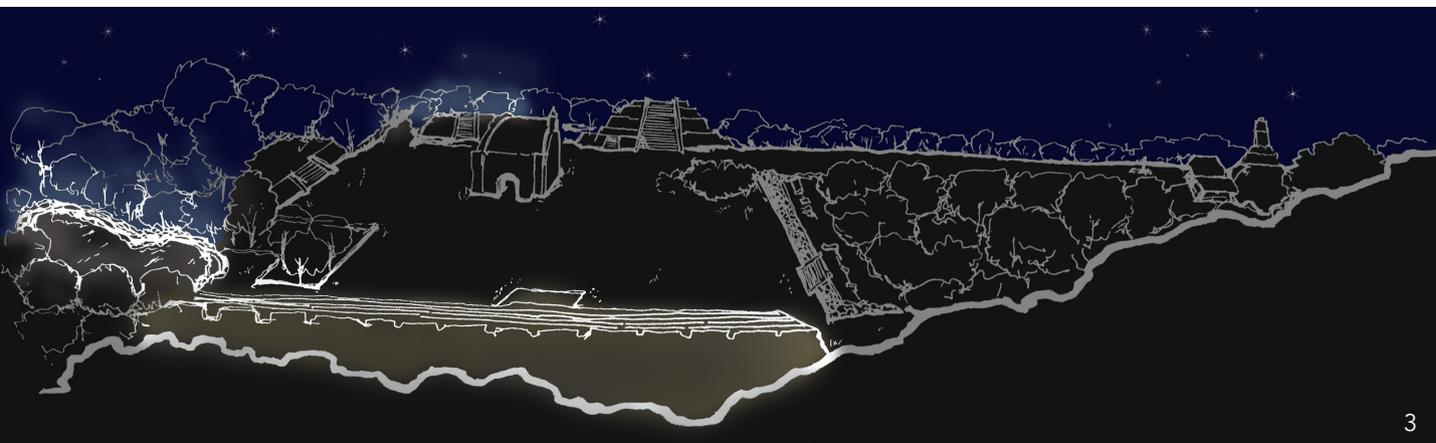
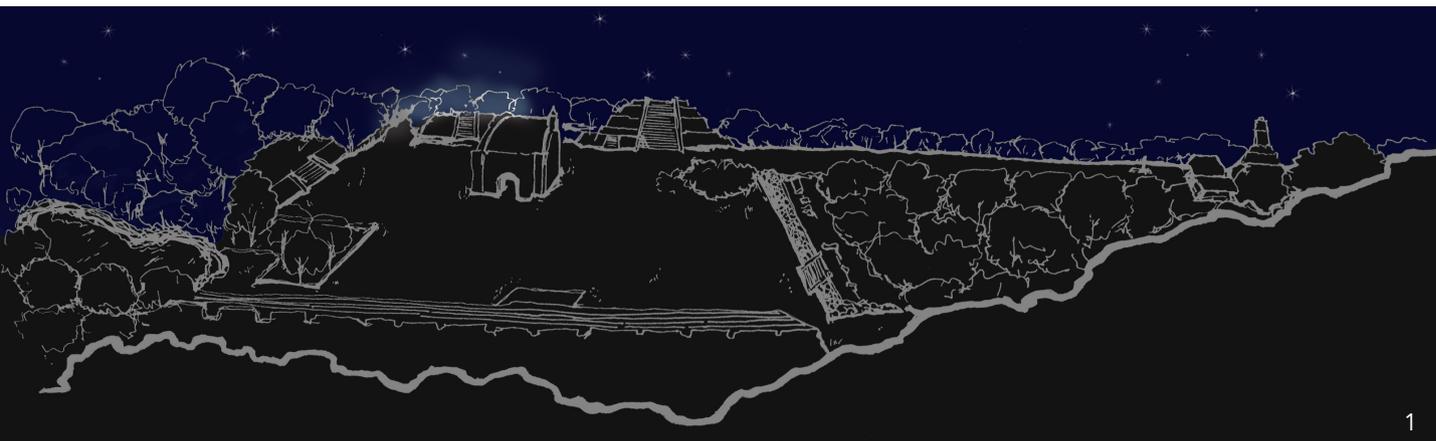
- No iluminar la vegetación para centrar la mirada en el Templo.

- Desde la parte posterior, generar el efecto de luz de sol que se centre en la puerta y asome el "plumaje" de modo que bañe el conjunto de luz. El efecto debe ser mostrado lentamente.

- Una vez terminado el efecto, crear una iluminación menos intensa donde destaquen los restos del edificio que lo cubría, en otro tono (el mismo que la Capilla abierta) para asimilar que es una construcción posterior.

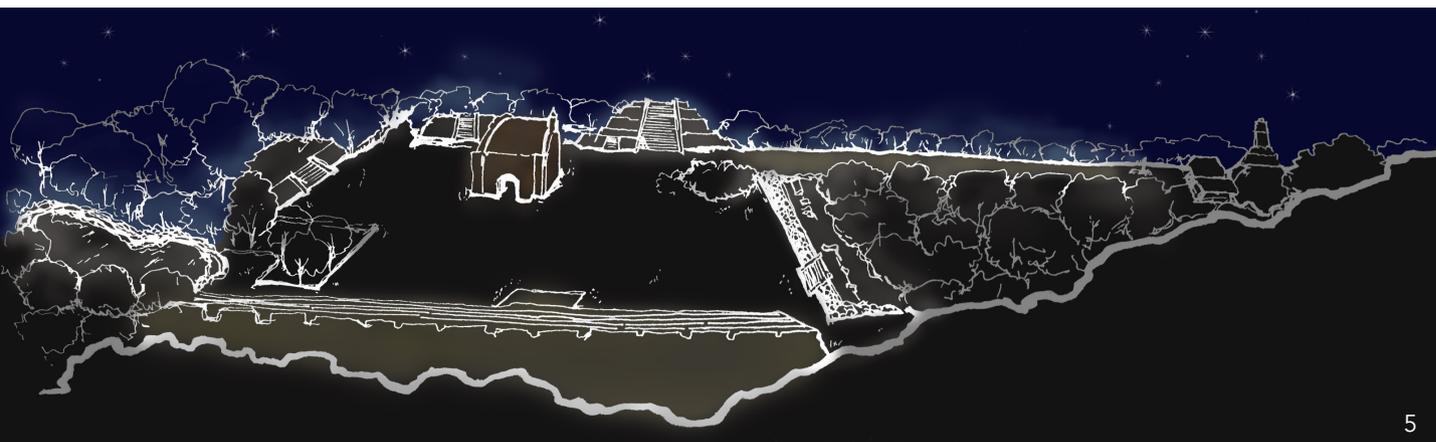
- Cuando el visitante esté de regreso, iluminar la estructura 12 y estela 13 en su lado Oeste como señal de que es la dirección a seguir.

Figura 69. Secuencia de iluminación escenario 5

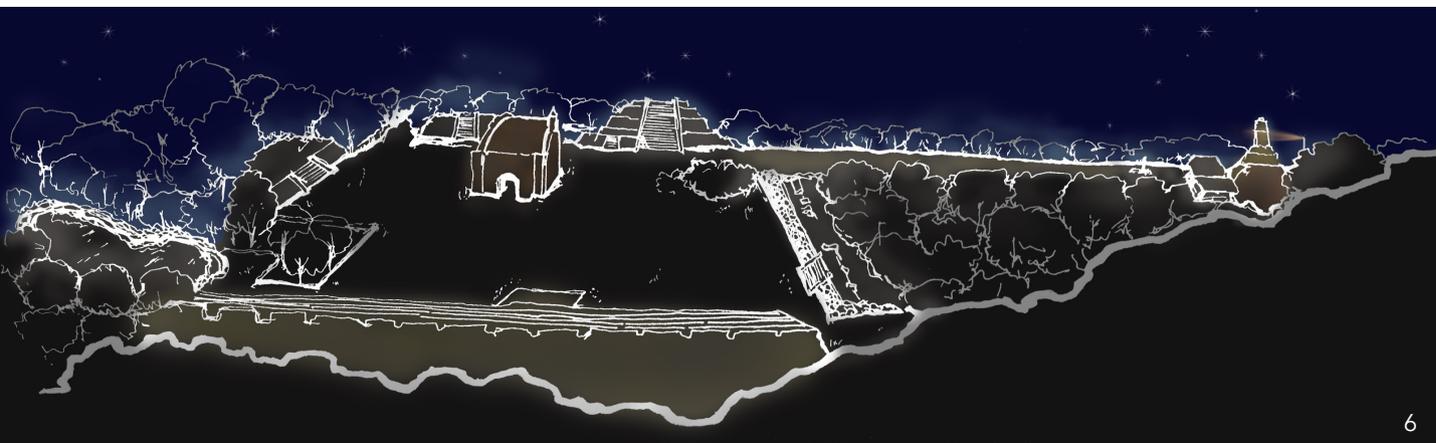




4



5



6

## EN RELACIÓN A LA PROPUESTA

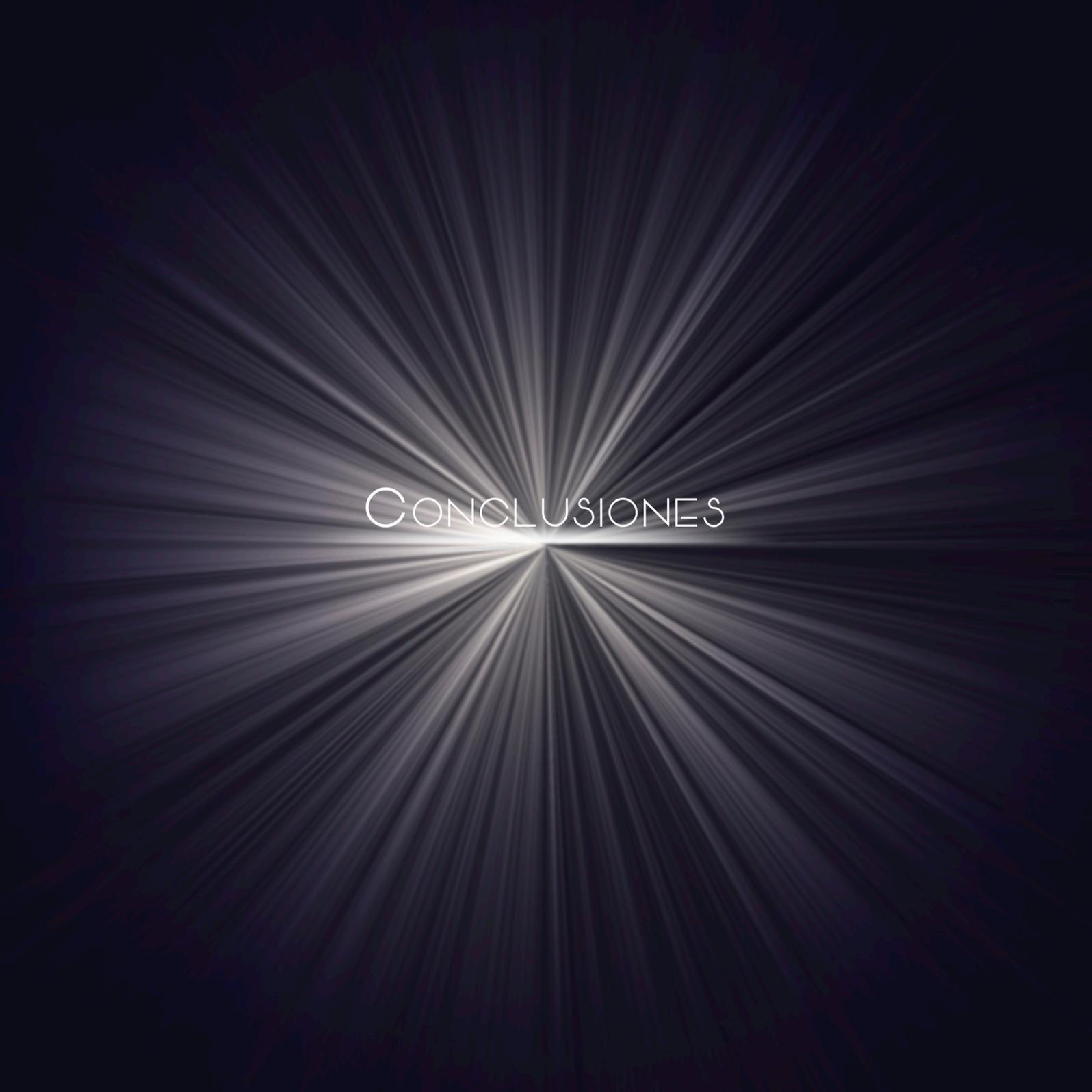
La propuesta generada ha sido a nivel conceptual, en la que se ha considerado el sujeto iluminado, en este caso el paisaje, mediante un análisis técnico que permitió conocer su configuración para ser respetada, remarcada o incluso ignorada al momento de iluminar. Por otro lado se reconocieron los valores del mismo a manera de mensajes para que mediante la luz se comuniquen.

Respecto al sujeto perceptor, se procura tener estructuras significantes a lo largo del recorrido para que el espectador las asocie y tenga una lectura más clara del espacio, como la variación en los tonos de iluminación jerarquizando los puntos de interés principales, o los tonos distintos en los cuerpos añadidos.

Acerca del agente restante, el medio de iluminación, debe ser elegido cuidadosamente. Para la iluminación dinámica es necesario un control programado. Las opciones de luminarias y fuentes de luz abarcan muchos tipos y calidades, actualmente la tecnología LED parece solucionar cualquier necesidad, sin embargo en patrimonio no siempre sucede de ese modo, por lo que se debe tener especial cuidado al momento de elegir.

Un punto importante es el posicionamiento de los medios, siempre cuidando los restos arqueológicos y el entorno. Se deberán hacer pruebas en el sitio, incluso ahora mediante programas informáticos es posible realizar una primera definición.

Como reflexión final se tiene que las alternativas y estrategias para iluminar pueden ser muchas, pero siempre es indispensable tener identificados los valores para no convertir al edificio patrimonial en mera pantalla que refleja la luz.



CONCLUSIONES



## CONCLUSIONES

La integración de la luz artificial es un aspecto importante dentro de la conservación del patrimonio, sin embargo no existen documentos ni regulación suficiente al respecto que marquen pautas a seguir, ésto quizá por la complicación de su uso. El trabajo realizado es el resultado de un primer acercamiento al tema de la Iluminación Artificial entendido necesariamente desde una escala general para poder conducirlo hacia su relación específica con el patrimonio edificado.

Con la investigación preliminar acerca del tema, se parte de que iluminar no es sólo cuestión de utilizar la luminaria adecuada cómo se piensa inicialmente, si no que la luminaria es uno de los tres factores que participan en la ecuación de la iluminación, por eso la importancia de la información adjunta acerca de la percepción y el análisis del sujeto iluminado, en este caso el paisaje que contiene las ruinas.

Al comprender los tres factores: objeto iluminado, sujeto perceptual y medio de iluminación, fue posible establecer una metodología a seguir para el desarrollo de la propuesta, teniendo siempre en cuenta que la iluminación se sugiere como medio interpretativo del patrimonio, por lo que realizar análisis técnicos del paisaje y establecer estructuras significativas que ayuden a la percepción del paisaje es complemento al análisis principal referente a los valores del sitio.

Pareciera que el tercer factor, los medios de iluminación, queda en el olvido, no obstante, las opciones en el mercado actual son infinitas como se puede apreciar en los ejemplos mencionados, proponer éstos y sus especificaciones requiere de la elaboración de pruebas en el sitio, del conocimiento de especialistas y más consideraciones que al momento de abordar un proyecto de ésta índole no pueden ni deben ser ignoradas , ya que la luz como material no acepta los conceptos de más y mejor.

En general se ha aprendido que, como instrumento, la luz artificial es un medio viable para la puesta en valor del patrimonio arqueológico. Tiene la capacidad de atraer la atención del espectador y guiarlo, también es útil para potenciar los

efectos evocativos de una zona de interés arqueológico, siempre que atienda a sus necesidades comunicativas y respete la realidad, dejando en segundo plano los deseos exhibicionistas.

### **Reflexiones personales y futuras líneas de investigación**

El Máster en Conservación de Patrimonio Arquitectónico ha complementado mi formación en Arquitectura y ha permitido que la realización de la propuesta de iluminación tenga como criterios principales los valores del sitio y que su objetivo vaya más allá que el solo hecho de mostrar elementos, si no que comunique esos valores.

La elaboración del Trabajo Final de Máster ha sido una oportunidad para tratar un tema antes conocido muy superficialmente, dejando claro que la extensión del mismo es grande y que aún hay muchos aspectos por aprender y determinar como criterios para un proyecto de intervención en un sitio como Dzibilchaltún o cualquier otro relacionado con patrimonio.

La simple experiencia de concretar los puntos a tratar en el contenido del proyecto abre un mundo de posibilidades hacia donde dirigirlo y son candidatas a futuras líneas de investigación:

- Elaboración de una metodología para la ejecución de proyectos de iluminación en patrimonio.
- Seguimiento y evaluación de proyectos de iluminación en patrimonio.
- Estudio y determinación de fuentes de luz apropiadas para distintos materiales o entornos.
- Establecer normativa para regular las intervenciones de iluminación en proyectos de conservación y restauración de patrimonio en general.
- Entre otras.

La Iluminación es sin duda un tema que ha despertado mi interés y del cual me gustaría seguir investigando esperando reforzar su vínculo con la conservación del patrimonio.

- 1 Levi, A. (2000). Violencia y luz. ViArquitectura, 22–25
- 2 La Carta de Taxco (Anexo 1) es un texto para normar las propuestas sobre la iluminación nocturna de monumentos y centros históricos; el documento es uno de los primeros en su tipo en América Latina. Lo realizó el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH-Conaculta) con el respaldo de expertos en la materia de diversas nacionalidades.
- 3 Freeman Tilden nació en 1883. Periodista, crítico literario y escritor. Consiguió profundizar en el tema de los parques como patrimonio natural y cultural protegido. Publicó en 1957 “La interpretación de nuestro patrimonio”, obra con la que aportó conocimientos teóricos usados hasta la actualidad.
- 4 El ojo humano recibe la luz procedente de los objetos, la enfoca sobre la retina formando una imagen y la transforma en información comprensible para el cerebro donde se realiza el proceso de reconstruir las distancias, colores, movimientos, formas, etc. La existencia de dos ojos permite una visión panorámica y binocular del mundo circundante y la capacidad del cerebro para combinar ambas imágenes produce una visión tridimensional o estereotípica (Moreno, 2015).
- 5 Córnea y lente de cámara hacen que los rayos de luz que inciden se enfoquen en un solo punto, la retina y la película fotográfica es donde se enfocan las imágenes, la pupila semeja al diafragma regulando la cantidad de luz que entra al sistema óptico (idem.)
- 6 El movimiento Gestalt, nació en Alemania bajo la autoría de los investigadores Wertheimer, Koffka y Köhler, durante las primeras décadas del siglo XX. Estos autores consideran la percepción como el proceso fundamental de la actividad mental, y suponen que las demás actividades psicológicas como el aprendizaje, la memoria, el pensamiento, entre otros, dependen del adecuado funcionamiento del proceso de organización perceptual (Oviedo, 2004).
- 7 Desde un punto de vista antropológico, la percepción es entendida como la forma de conducta que comprende el proceso de selección y elaboración simbólica de la experiencia sensible, que tienen como límites las capacidades biológicas humanas y el desarrollo de la cualidad innata del hombre para la producción de símbolos (Vargas, 1994).
- 8 En la visión fotópica gracias a las altas cantidades de luz, la visión es nítida, detallada y los colores se aprecian correctamente (Moreno, 2015).
- 9 Bibliografía relacionada: -Forcolini, G. (1993). *Illuminazione di esterni : criteri di progettazione e soluzioni illuminotecniche per città, grandi aree, impianti sportivi, strade e gallerie*. Milano: Hoepli -Ganslandt, R., & Hofmann, H. (1992). *Manual - Cómo planificar con luz*. ERCO. -Moreno M., L. S. (2015). *Luminotecnia: el arte de la correcta iluminación*. Mérida: El autor.
- 10 Método establecido en el libro de Roger Narboni, “Lighting the Landscape”.

- 11 En general extraídas del libro “La Materia Intangible” del apartado El concepto de la contaminación lumínica en la intervención de restauración.
- 12 El libro “Iluminación con Tecnología LED” de Alfonso Gago y Jorge Fraile (2012), ofrece toda la información referente al tema, compara con las tecnologías tradicionales y enlista ventajas y desventajas.
- 13 El territorio correspondiente a los grupos mayas comenzó a ser poblado hacia el décimo milenio antes de nuestra era, a partir del segundo milenio a.C. se encontraron los primeros grupos sedentarios y es a partir de ese momento que se pueden trazar los inicios de la civilización maya. La arqueología ha dividido este largo periodo de desarrollo en 5 períodos: 1. Paleoindio (10 000 - 5 000 AC) 2. Arcaico (5 000 - 2 500 AC) 3. Preclásico (2 500 Ac - 250 DC) 4. Clásico (250 - 1000 DC) 5. Posclásico (1000 - 1250)
- 14 Preclásico, Clásico temprano, Clásico tardío terminal, Posclásico, Posclásico tardío como periodo de declinación, Periodo colonial.
- 15 Se denominan con el término sacbé, palabra del maya yukatek que significa “calle (be) blanca (sac)”. Las calzadas se terraplenaban en forma de plataforma o de talud y así destacaban del paisaje circundante.
- 16 Cavidades llenas de agua o dolinas, del maya Dzonot.
- 17 El criterio para la identificación de los valores está basado en lo aprendido en la clases del Máster: Gestión de Patrimonio y Criterios y Análisis de Intervenciones.
- 18 Ver Anexo 2 “Las exploraciones en Dzibilchaltún”

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, C. V. (2014). *Arqueología mexicana en guías de turistas: educación y pasatiempo*. Anales de Antropología, 48(2), 41–74.
- Aguilar Rico, M., & Blanca Giménez, V. (1995). *Iluminación y color*. [Valencia]: Universidad Politécnica de Valencia.
- Andrews, E. W. (1960). *Excavations at Dzibilchaltun, Northwestern Yucatan, Mexico*. Proceedings of the American Philosophical Society, 104(3), 254–265.
- Andriolo, A. (2009). *Entre a ruína e a obra de arte: psicossociologia da percepção da cidade histórica turística*. Estudos de Psicologia (Natal), 14(2), 159–166.
- Arias, D. (1998). *Luz que no agoniza*. Vertigo. Revista de Cine, (13):56–63.
- Arnheim, R., & Balseiro, M. L. (1999). *Arte y percepción visual. Psicología del ojo creador*. Madrid: Alianza Editorial.
- Augé, M. (2003). *El Tiempo en Ruinas*. Revista de estudios historia. Barcelona: Gedisa.
- Bachiller, J. (2000). *La Normativa Nacional e Internacional en Materia de Aprovechamiento Social del Patrimonio Arqueológico*. Vegueta, (5):71-82
- Ballart, J. (1997). *El patrimonio histórico y arqueológico : valor y uso*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Bedoya, C. (2014). *Ruina y recuperación de la vida: la hermeneútica en el joven Heidegger*, Universitat Philosophica, (62):95–112.
- Calduch, J. (2001). *Temas de composición arquitectónica*. San Vicente, Alicante: Club Universitario.
- Campo Baeza, A. (2000). *La Idea Construida: la arquitectura a la luz de las palabras*. Argentina: Buenos Aires ; Madrid : Universidad de Palermo : A Aspan : Nobuko, D.L.
- Castillo Martínez de Olcoz, I. J. (2005). *El Sentido de la luz. Ideas, mitos y evolución de las artes y los espectáculos de la luz hasta el cine*. Tesis Doctoral. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Cervilla García, A. (2009). *La luz y la creación de ilusiones espaciales*. Revista de Humanidades Y Ciencias Sociales Revista de Humanidades Y Ciencias Sociales, 4, 79–102.
- Díaz-Andreu, M. (2014). *Turismo y arqueología. Una mirada histórica a una relación silenciada*. Anales de Antropología, 48(2), 9–39.
- Donell, B. M. O., Sandoval, J. D., & Paukste, F. (2002). *Fuentes Luminosas*. Iluminación Eficiente.
- Feijó Muñoz, J. (1997). *De la vieja incandescencia a la nueva luminiscencia: Iluminación de monumentos*. Re: revista de Edificación, 55–64.
- Flores Soto, J. A. (2011). *El uso consciente de la luz en arquitectura a través de varios espacios romanos*. Revista de Humanidades Y Ciencias Sociales Revista de Humanidades Y Ciencias Sociales, 8, 19–48.

- Forcolini, G. (1993). *Illuminazione di esterni : criteri di progettazione e soluzioni illuminotecniche per città, grandi aree, impianti sportivi, strade e gallerie*. Milano: Hoepli.
- Gago, A., & Fraile, J. (2012). *Illuminación con tecnología LED*. Madrid: Paraninfo.
- Ganslandt, R., & Hofmann, H. (1992). *Manual - Cómo planificar con luz*. ERCO.
- Guglielmino, M. (2007). *La difusión del patrimonio. Actualización y debate*. E-Rph: Revista Electrónica de Patrimonio, 1, 196–215.
- Gutiérrez San Miguel, B. (2002). *La luz como elemento expresivo de la narrativa audiovisual*. Comunicar. Revista Científica de Comunicación Y Educación, 18, 101–110.
- Grube, N. (2001). *Los Mayas. Una Civilización Milenaria*. Koenemann.
- INAH. (2009). *Actas de Seminario Internacional de Iluminación de Monumentos Históricos*. Taxco de Alarcón, Guerrero, México: Coodinación Nacional de Monumentos Históricos.
- Instituto Nacional de Ecología. (1993). *Plan de Manejo del Parque Nacional de Dzibilchaltún*. Mérida, Yucatán: Libros INE.
- Levi, A. (2000). *Violencia y luz*. ViArquitectura, 22–25.
- Marquina, I. (1964). *Arquitectura Prehispánica*. Memorias del INAH I (2da Edición). México: INAH.
- Moreno M., L. S. (2015). *Luminotecnia: el arte de la correcta iluminación*. Mérida: El autor.
- Muñoz Cosme, G. (2006). *Introducción a la arquitectura maya*. Valencia: General de Ediciones de Arquitectura.
- Muros i Alcojor, A. (1996). *La Luz: de Herramienta a Lenguaje*. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Narboni, R. (2004). *Lighting the landscape : art design technologies*. Basel, Switzerland; Boston, Mass.: Birkäuser.
- O'Farrell, G. (2007). *External lighting for historic buildings*. English Heritage.
- Oliveira, C. (2008). *Da Ruína e da Conservação do mundo: Mundo Como Espaço Discursivo E Como Discurso Espacial*, *Kriterion*, (117):153–161.
- Querol, M. Á. (1992). *Los mecanismos de protección del patrimonio arqueológico*. *Trabajos de Prehistoria*, (49), 27–34.
- Ravizza, D. (2008). *Illuminare le facciate storiche TT - Lighting historic facades*. *Recuperare L'edilizia*, 11(56), 80–84.
- Rodríguez L., M. Á. (2009). *Notas acerca de la iluminación de monumentos*. *Intervento, Iluminación de Monumentos*.
- UNAM, Junta de Andalucía. (2010) . *Guía de Arquitectura y Paisaje Mayas*. Ciudad de México-Sevilla.

Ustárroz, A. (1997). *La Lección de Las Ruinas: presencia del pensamiento griego y del pensamiento romano en la arquitectura*. Fundación Caja de Arquitectos.

Van Santen, J. (2000). *Viendo la luz*. ViArquitectura, 30–33.

Vargas Melgarejo, L. M. (1994). *Sobre el concepto de percepción*. Alteridades, 4(8), 47–53.

Vásquez, C. (2010). *La luz en la obra de Le Corbusier*. ARQ (Santiago), (76).

Vidal, C., & Muñoz, G. (2002). *La Ruina Visitable*. Ars longa: cuadernos de arte, (11), 125–135.

Yamamoto, Y. S., & Hernández, R. N. (2014). *Una reflexión sobre la preservación del patrimonio arqueológico: el caso de los sitios de escala menor en el estado de México*. Anales de Antropología, 48(2), 75–95.

Zúñiga, F. (2014). *Nuevos usos del patrimonio arqueológico de el Tajín, a través de los procesos de turistificación, mercantilización y espectacularización*. Anales de Antropología, 48(2), 151–182.

#### Cartas de ámbito internacional y leyes

ICOMOS (1976). *Declaración de Nairobi*

ICOMOS (1987). *Carta de 1987 de la Conservación y Restauración de los Objetos de Arte y Cultura*

ICOMOS (2000). *Carta de Cracovia*

ICOMOS (1990). *Carta Internacional para la gestión del patrimonio arqueológico*

ICOMOS (1999). *Carta Internacional Sobre Turismo Cultural*

INAH (2009) *Carta de Taxco, Criterios Generales de la Iluminación para Monumentos Históricos*

(1972) *Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas*. México.

(1998) *Ley Orgánica del Instituto Nacional de Antropología e Historia*. México.

#### Consultas WEB

Burzon\*Comenge & Playmodes. Mapping St. Climent de Taüll. <<http://pantocrator.cat/es/projectes/>> [Consulta: Agosto de 2015]

FAMSI. Fundación para el avance de los estudios Mesoamericanos. Inc. <<http://www.famsi.org/spanish/index.html>> [Consulta: Agosto de 2015]

Google Sites. El nuevo luz y sonido de Uxmal, más respetuoso del entorno. <<https://sites.google.com/a/coinsuy.com/a7n45/el-nuevo-luz-y-sonido-de-uxmal>> [Consulta: Agosto 2015]

Lightecture Diseño de Iluminación. Proyectos. <<http://www.lightecture.com/category/proyectos/>> [Consulta: Agosto de 2015]

Real Academia Española. Definición Iluminación. <<http://lema.rae.es/drae/?val=iluminación>> [Consulta: Agosto 2015]

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Dibujo de la luz de Louis Kahn.

Figura 2. Arte Huichol. RFU (2012). *Huichol-front*. [Fotografía]. Recuperado de: <https://redfilosoficadeluruguay.wordpress.com/2012/05/21/arte-huichol/#jp-carousel-154>

Figura 3. Catedral de San Vito, Praga. Almeida, M. (2011). *Catedral de San Vito*. [Fotografía]

Figura 4. Casa Gilardi. Luis Barragán. Hutchison, R. (s.f.). *Casa Gilardi*. [Fotografía]. Recuperado de: <http://robhutcharch.com/luis-barragan-buildings/d6c518d1lmqmy51ctay8xvjlnitg6h>

Figura 5. Ciudad iluminada. Wallpaperdesign.net. (2012). *Beautiful Lighted City*. [Gráfico]. Recuperado de: <http://www.wallpapersdesign.net/wallpaper/beautiful-lighted-city/>

Figura 6. Gante de noche. Almeida, M. (2015). *Gante*. [Fotografía]

Figura 7. Templo de los Jaguares, Chichen Itzá. (s.f.) [Fotografía]. Recuperado de: <http://www.mexicoenfotos.com/yucatan/chichenitza>

Figura 8. Ruinas de Palenque. Maudslay, A. (1889-1902). [Fotografía]. Recuperado de: <http://www.mexicoenfotos.com/antiguas/chiapas/palenque/>

Figura 9. Du Cellah, Marruecos. Almeida, M. (2015). *Rabat*. [Fotografía]

Figura 10. Pirámide de los Nichos, Tajín. (s.f.) [Gráfico]. Recuperado de: <https://www.pinterest.com/pin/475059460664321796/>

Figura 11. Uxmal iluminado. Travelocity (s.f.). *Uxmal Tour with Sound & Light Show*. [Fotografía]. Recuperado de: <https://www.travelocity.com/things-to-do/uxmal-tour-with-sound-light-show.a245023.activity-details>

Figura 12. "Cuerpo Transitorio", instalación lumínica. Lightecture (2014). *Cuerpo transitorio*. [Fotografía]. Recuperado de: <http://www.lightecture.com/cuerpo-transitorio-paseando-por-el-espacio-y-la-percepcion/>

Figura 13. ¿Ojo = Cámara?. (s.f.) [Gráfico]. Recuperado de: <http://cdn3.supercurioso.com/wp-content/uploads/2014/11/sinuestrososojosfueraunacamaraquantosmegapixelestendrian.jpg>

Figura 14. Noche azulada. Almeida, M. (2015). *Desierto*. [Fotografía]

Figura 15. Planos. (s.f.) [Gráfico]. Recuperado de: <http://www.llanes.as/magica/fot/102/ext03.jpg>

Figura 16. Líneas. (s.f.) [Gráfico]. Recuperado de: <http://www.edsaplan.com/files/media-image/portfolio/kissimmee-river-natural-setting-1843.jpg>

Figura 17. Superficies. (s.f.) [Gráfico]. Recuperado de: <http://www.republica.com/lugar-de-la-vida/wp-content/uploads/sites/34/2015/08/playa.jpg>

Figura 18. Pantalla. (s.f.) [Gráfico]. Recuperado de: [http://komaza.org/blog/wp-content/uploads/2010/09/DSCN7188\\_New.jpg](http://komaza.org/blog/wp-content/uploads/2010/09/DSCN7188_New.jpg)

Figuras 19-20. Lightecture (2015). *Nueva luz para los antiguos Foros Imperiales de Roma*. [Fotografía]. Recuperado de: <http://www.lightecture.com/nueva-luz-para-los-antiguos-foros-imperiales-de-roma/>

Figuras 22 - 23. Lightecture (2015). *In Lumine Tuo*. [Fotografía]. Recuperado de: <http://www.lightecture.com/in-lumine-tuo-speirmsmajor-en-el-centro-de-utrecht/>

Figuras 24 - 26. Lightecture (2014). *Lutron Abadía de Dargun*. [Fotografía]. Recuperado de: <http://www.lightecture.com/abadia-de-dargun-de-ruina-a-sala-de-conciertos/>

Figura 27. Dios Kukulcán. (2010). [Fotografía]. Recuperado de: <https://georgeinmexico.files.wordpress.com/2010/02/uxmal-light-and-sound-show-with-snake-outline.jpg>

Figura 29. Luz de Uxmal. Secretaría de Fomento Turístico de Yucatán (s.f.). *Uxmal light and sound*. [Fotografía]. Recuperado de: <http://www.yucantoday.com/en/topics/uxmal>

Figura 28. Fachadas de Uxmal. (s.f.). [Fotografía]. Recuperado de: [http://www.mayan-yucatan-traveler.com/images/UXMAL\\_LIGHT\\_SOUND\\_SHOW1.jpg](http://www.mayan-yucatan-traveler.com/images/UXMAL_LIGHT_SOUND_SHOW1.jpg)

Figuras 30 - 33. Lightecture (2014). *Shooting Thoughts*. [Fotografía]. Recuperado de: <http://www.lightecture.com/shooting-thoughts-el-fragil-mundo-de-los-suenos/>

Figura 34. Magic Carpet. Lightecture (2015). *Magic carpets*. [Fotografía]. Recuperado de: <http://www.lightecture.com/miguel-chevalier-magic-carpets-esoterismo-bajo-los-pies/>

Figura 35. Secuencia video mapping Pantocrator. Burzon\*Comenge & Playmodes (2015). *Mapping St. Climent de Taüll*. Recuperado de: <http://pantocrator.cat/es/projectes/>

Figura 36. Zona maya. Juárez, M. (2012). *Cultura maya área de influencia*. [Gráfico]. Recuperado de: [http://noticiasmontreal.com/wp-content/uploads/2012/08/cultura\\_maya\\_area-de-influencia.jpg](http://noticiasmontreal.com/wp-content/uploads/2012/08/cultura_maya_area-de-influencia.jpg)

Figura 37. Universo. Akademische Druck - u. Verlagsanstalt - Graz (1975-2004). *Codex Dresdensis*. Recuperado de: [http://www.famsi.org/research/graz/dresdensis/thumbs\\_0.html](http://www.famsi.org/research/graz/dresdensis/thumbs_0.html)

Figura 38. Chan Bahlum y Pacal, reyes de Palenque, frente a una planta sagrada de maíz. Green, M. (s.f.). *Tablero del Templo de la Cruz Foliada*. [Dibujo].

Figura 39. Plano Dzibilchaltún. Editado por autora (2015). [Plano]. Fuente original archivo CAD facilitado por Antonio Barrera

Figuras 40 - 60 (excepto 42, 46, 52). INAH (2012). *Paseo virtual*. [Gráfico]. Recuperado de: <http://www.inah.gob.mx/paseos/Dzibilchaltun/tour.html>

Figuras 42, 46, 52, 61, 64. Editado por autora (2015). [Plano]. Fuente original archivo CAD facilitado por Antonio Barrera

Figura 62. Destellos del equinoccio. (20W12). *Dzibilchaltún*. [Fotografía]. Recuperado de: <http://www.sophia.es/wp-content/uploads/2012/06/3.-Dzibilchaltun.jpg>

Figuras 63, 65 - 70. Editado por autora. (2015). [Dibujo]. Dibujo original realizado por Alejandra Nicolau Mora.



# ANEXO I

## **CARTA DE TAXCO, 2009**

Las obras monumentales de los pueblos, portadoras de un mensaje espiritual del pasado, representan en la vida actual el testimonio vivo de sus tradiciones seculares. La sociedad, que cada día toma conciencia de los valores humanos, las considera patrimonio común reconociéndose responsable de su salvaguarda frente a las generaciones futuras. Estima que es su deber transmitir las en su completa autenticidad.

A partir de la incorporación generalizada en la primera mitad del siglo XX, de la iluminación eléctrica en los monumentos y centros históricos, inicialmente como un asunto de primera necesidad y posteriormente como una manera de lograr el disfrute nocturno de la belleza de los edificios y el espacio público, su implantación ha generado una serie de perjuicios, la mayoría reversibles, pero otros han provocado severos daños que han atentado la permanencia del monumento, aumentado la contaminación lumínica en detrimento de su historia y de la economía local y más aún afectando la biodiversidad de los pueblos.

Partiendo de estas nociones, consideramos que la implantación de sistemas de iluminación artificial en monumentos y centros históricos exige establecer criterios y normas que regulen el manejo adecuado de la luz producida artificialmente en armonía con dichos bienes y poblados; que no atenten, mutilen, deterioren o alteren las cualidades estéticas, formales, materiales de los monumentos históricos ni la biodiversidad de sus pueblos. Cualesquiera que sea la naturaleza y las necesidades específicas de cada bien inmueble y cada pueblo, la incorporación de la luz artificial no justifica bajo ninguna condición transgredir ni atentar con sus monumentos, su historia, su carácter, medio ambiente o la economía de los pueblos.

### **Antecedentes**

Los sistemas de iluminación constituyen una parte esencial de la historia de la arquitectura, tanto los medios arquitectónicos que utilizan la luz solar, como los que se basan en la combustión de diversas sustancias y, desde las últimas décadas del siglo XIX, en el consumo de energía eléctrica; en todos los sistemas se han producido aportaciones artísticas muy estimables, en forma de vidrieras, lucernarios, lámparas, hachones, candelabros y un crecido número de elementos en la actualidad obsoletos.

Consideramos dos causas principales que han motivado el excesivo y muchas veces desmesurado empleo de la iluminación artificial en monumentos y centros históricos; la primera de ellas, es la inadecuada sobrevaloración que autoridades de gobierno y sociedad le han dado a sus edificios y espacios públicos “adornando con luz”, como una manera de ponerlos en valor y también como una forma de atraer al turismo — industria tan deseada en nuestros pueblos y ciudades—; la segunda causa, que deviene de la primera es que en estas iniciativas impulsadas por los gobiernos y la sociedad han creado un mercado

próspero en el campo de la construcción, del cual han salido empresas quienes faltos de ética, conocimiento y preparación, guiados sólo por el lucro han intervenido e implantado luz a los monumentos y centros históricos, sin que nadie regule sus actuaciones, aprovechando los intereses de la sociedad y lejos de la mirada y reglamentación de las instituciones.

El tema de la implantación de luz artificial en los monumentos y centros históricos como un acto meramente contemplativo y ambiental es un fenómeno relativamente nuevo, que atrae a diferentes sectores de la sociedad y gobierno, es por ello que ante esta gran demanda que crece día a día, se requiere inducir y capacitar a cada vez más número de profesionistas, entre arquitectos, historiadores, urbanistas, restauradores, ingenieros, incluso al mismo cuerpo clerical y a usuarios. Retroalimentarnos de los atinados ejemplos que existan en otras ciudades del mundo, con el objeto de evitar y frenar el deterioro a los monumentos y centros históricos con instalaciones y proyectos inadecuados de iluminación; asimismo promover intervenciones que se realicen en absoluto apego y respeto a la historicidad y estética de los mismos.

### **Objetivo**

Establecer los fundamentos teóricos, metodológicos y tecnológicos para la incorporación de la iluminación artificial en los monumentos y centros históricos, a fin de evitar su deterioro o desaparición, así como también evitar la contaminación lumínica y el impacto a la biodiversidad de los pueblos y ciudades.

### **Disposiciones Generales**

Los proyectos de iluminación en monumentos y centros históricos deberán atender principios de eficiencia energética, desarrollo sostenible basado en directrices medioambientales para reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera y para prevenir, reducir y evitar la contaminación lumínica que se proyecta hacia la oscuridad natural del cielo.

El impacto ambiental asociado a la contaminación lumínica producida por la excesiva iluminación nocturna en las ciudades y poblados deberá regularse de acuerdo con las recomendaciones emitidas por la Comisión Internacional de Iluminación (CIE, por sus siglas en francés), en su Informe Técnico no. 126 de 1997, establece los siguientes parámetros:

- Mantener al máximo posible las condiciones naturales de las horas nocturnas, en beneficio de los ecosistemas en general.
- Prevenir y corregir los efectos del resplandor luminoso nocturno en la visión del cielo.
- Promover la eficiencia energética de los alumbrados exteriores mediante el ahorro de energía, sin perjuicio de la seguridad de los usuarios.
- Minimizar la intrusión luminosa en el entorno doméstico y por tanto, disminuir sus molestias y perjuicios.
- Adecuar los requerimientos y características técnicas de las instalaciones de alumbrado exterior a las recomendaciones y normativas vigentes.

Es de particular interés reducir la excesiva iluminación en las ciudades y poblados, que afecta sensiblemente el estudio del macrocosmos ya que reduce la posibilidad de realizar observaciones astronómicas; por ello, los proyectos de iluminación artificial en inmuebles patrimoniales deberán cumplir el objetivo de preservar el cielo oscuro para lo cual deberán evitar el efecto residual denominado contaminación lumínica, resultante al emitir parte de la luz hacia el cielo nocturno. Asimismo, minimizar la cantidad de luz artificial



sobre los monumentos históricos, que no sólo provoca una deformación visual y una alteración formal y estética, sino que también transgrede materialmente al inmueble.

Un ejemplo de reglamentación mexicana es la del Municipio de Ensenada, Baja California, cuya génesis se explica a partir de la ubicación del Observatorio Astronómico Nacional (OAN)<sup>3</sup> dentro de esta demarcación y a la preocupación que genera el desarrollo y crecimiento de ciudades cercanas; las cuales contribuyen a la contaminación lumínica, sobre todo por su futuro crecimiento previsto, siendo esta ordenación pionera en México.

En el mismo sentido, la preservación de las condiciones naturales del cielo nocturno en general, en ciudades y poblados, cobra relevancia en virtud de la diversidad lumínica que se tiene en las distintas regiones del país como parte indisoluble de las características del paisaje natural.

### **Disposiciones Particulares**

El desarrollo de proyectos de iluminación en monumentos y centros históricos, como parte de un proyecto integral o específico, consideramos deberán contener los siguientes apartados: Investigación, Propuesta Conceptual y Desarrollo de la Propuesta.

*Investigación.* Se recopilará toda la información histórica, gráfica, fotográfica y documental posible, que permita un profundo conocimiento del inmueble y del lugar; para ello requerirá la consulta bibliográfica, de archivos históricos, fotográficos o cartográficos, atendiendo con especial atención a la documentación de los sistemas de iluminación antiguos, incluso los eléctricos en desuso, aun si se prevé su cancelación. Esta documentación permitirá hacer un análisis más preciso de las condiciones del objeto a intervenir; asimismo será una base fundamental a la propuesta conceptual y a desarrollar. Se recomienda la publicación del resultado de la investigación junto con la memoria de la intervención.

*Propuesta conceptual de la intervención.* Se describirá rigurosamente las características del inmueble o de la zona histórica; sus bienes muebles, elementos arquitectónicos o naturales relevantes; sus características formales, estilísticas, urbanas y arquitectónicas; su lectura con la iluminación natural, considerando el ambiente al interior y exterior del inmueble y su relación con su entorno inmediato; de la misma manera se tratará de un espacio público; se debe analizar el tipo y localización de las fuentes lumínicas primarias y secundarias y en su caso, orientación e incidencia solar. En este apartado debemos esclarecer el objetivo de la intervención; función, tipo, niveles y contrastes de iluminación; los medios para lograrlo, características técnicas, sistemas de fijación, ubicación de las luminarias y de la red de distribución de energía eléctrica y sus especificaciones (grado de seguridad); sobretodo el estudio de impacto al medio ambiente.

*Desarrollo de la propuesta.* Se realizarán pruebas de iluminación con el propósito de comprobar la hipótesis del planteamiento, previa autorización de las instancias pertinentes para su ejecución. Este desarrollo de la propuesta tendrá las características del sistema, cubrirá los aspectos reglamentarios de las instalaciones eléctricas; así como un análisis de costo una vez puesto en funcionamiento y por último un manual de operación y mantenimiento.

## ILUMINACIÓN INTERIOR Y EXTERIOR

Los proyectos de iluminación en inmuebles y centros históricos pueden comprender la iluminación de los espacios interiores y la iluminación de espacios exteriores. En ambos casos se deberán considerar las siguientes recomendaciones:

### ILUMINACIÓN INTERIOR

- Que las fuentes lumínicas no emitan radiación de luz, en particular en la franja del ultravioleta (100nm - 380nm) e infrarrojo (780nm - 1nm).
- El concepto de iluminación debe respetar y tomar en cuenta el espacio arquitectónico y la vocación del inmueble.
- Los equipos a instalar deben ser de pequeñas dimensiones, con un diseño sencillo, contemporáneo y de alta eficiencia.
- La luz debe reproducir los colores existentes correctamente, sin crear falsas reproducciones por medio de la utilización de diferentes temperaturas de colores, esto es utilizando luces de colores.
- No deben ser instalados equipos ni cableados sobre elementos artísticos y en ningún caso las conducciones pueden ser elementos que distorsionen la percepción de las molduras y perfiles arquitectónicos.
- Queda totalmente prohibido realizar perforaciones o anclajes en las zonas ornamentales como relieves, esculturas, pinturas murales, artesonados, retablos, etc., así como elementos estructurales con mal estado de conservación.
- Considerar el fácil mantenimiento del sistema propuesto.

### ILUMINACIÓN EXTERIOR

- Identificación y análisis de las características propias del edificio histórico y su entorno.
- El proyecto propuesto deberá proporcionar al inmueble una iluminación UNIFORME, que permita apreciar la UNIDAD de la obra y que evite su apreciación distorsionada y fraccionada.
- Se deberá enfatizar el monumento con relación a su entorno, sin contraste excesivo, que desencadene una competencia, es decir, una escalada lumínica.
  - El concepto del proyecto debe observar un sistema lumínico exento del inmueble.
  - Evitar colocar luminarias en fachada que requieran de perforaciones o taladrar cualquier elemento de piedra, madera, etc., en cualquier parte del inmueble. En caso de requerir ubicar luminarias y cableados en azoteas, cubiertas, torres, etc., se podrán realizar utilizando otros métodos de fijación de los diferentes componentes del sistema de iluminación. Siguiendo los criterios de conservación, la instalación debe diseñarse observando el criterio de reversibilidad, con el objetivo de facilitar su desmontaje en caso de renovación, cambio de criterios en su utilidad, etc.
  - Queda totalmente prohibido realizar perforaciones o anclajes en las zonas ornamentales como relieves, esculturas, pinturas murales, artesonados, retablos, etc., así como elementos estructurales con mal estado de conservación.
  - Se evitará colocar lámparas en piso, ya que éstas distorsionan la lectura de los inmuebles al invertir las sombras y provocan deslumbramientos en los peatones.
  - Cualquiera que sea el método de fijación y la ubicación de cableado, equipos eléctricos, luminarias, etc., deberá detallarse mediante planos, esquemas, etc., en el proyecto. El cual deberá ser supervisado por un técnico competente y aprobado por las instancias convenientes.
  - Los proyectos de iluminación artificial deberán evitar el efecto residual denominado contaminación lumínica, mediante el cual gran parte de la luz es emitida al cielo nocturno.



- La instalación debe diseñarse de forma que la ubicación y acceso a los diferentes componentes permitan una facilidad en el mantenimiento del sistema, especialmente en las tareas de sustitución de lámparas, limpieza de equipos, etc.
- El proyecto debe incluir un manual de mantenimiento donde programe las tareas de mantenimiento en función de las horas útiles de vida de las lámparas propuestas e instrucciones precisas para su sustitución, manipulación de luminarias, y cualesquiera que sean las tareas necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.
- El sistema de iluminación y su componente eléctrico deberá adaptarse estrictamente a la normativa oficial de seguridad sobre instalaciones eléctricas.

### **DOCUMENTACIÓN QUE DEBE CONTENER LOS PROYECTOS DE ILUMINACIÓN**

- Investigación histórica y/o urbana (según sea el caso), acompañada de planos y fotos históricas.
- Planos arquitectónicos del inmueble y/o conjunto, con plantas, fachadas, cortes, planos de fábricas y deterioros, todos a detalle.
- Memoria descriptiva, memoria de cálculos y simulaciones reales, plantas luminotécnicas y eléctricas elaboradas por profesionales en la materia.
- Cuaderno de especificaciones con número y tipo de los materiales y equipos utilizados.
- Manual de mantenimiento y operación del sistema lumínico.

### **Criterios para Centros Históricos**

1. Promover la normalización y reglamentación de la iluminación del espacio público en los Centros Históricos.
2. Promover acciones correctivas, para revertir efectos indeseables, y la creación de consensos amplios en todos los niveles de gobierno y en la población usuaria.
3. Por norma se emplearán luminarias exentas al inmueble y sobrepuestas por excepción.
4. Los proyectos de iluminación deberán contemplar el empleo razonable de los medios técnicos y sistemas de última generación los cuales hagan uso de los avances tecnológicos del momento.
5. Considerar la ÉTICA como principio, y la TÉCNICA como un medio.
6. Las instituciones competentes tendrán la obligación de establecer un programa de capacitación y actualización, de intercambio y difusión de experiencias locales, para su aprovechamiento general.
7. Incorporar la CONSERVACIÓN PREVENTIVA como parámetro indispensable en la iluminación de interiores, en particular de los bienes culturales de alta susceptibilidad a la luz.
8. Proyectos sostenibles, mediante el aprovechamiento de los avances técnicos en lo referente a eficiencia lumínica y bajo consumo energético, para garantizar que prevalezcan y se actualicen más allá del tiempo de vida de los equipos.
9. Los proyectos de iluminación artificial deberán evitar el efecto residual denominado contaminación lumínica.
10. En el ámbito externo. Con las autoridades locales, para la promoción y establecimiento de normas de aplicación en zonas y monumentos históricos. Con las empresas dedicadas al proyecto y realización de obras de iluminación artificial en zonas y monumentos históricos, con el propósito de generar una dinámica o proceso de mejoramiento continuo, dentro de este campo, a partir del aprovechamiento de las experiencia de toda índole.

### Criterios para Monumentos Históricos

1. El criterio fundamental de toda intervención lumínica en monumentos históricos será evitar al máximo posible el taladro o perforación de cualquier elemento de piedra, madera o material con el cual esté fabricado el monumento, tratando de utilizar otros métodos de fijación de los diferentes componentes del sistema de iluminación.
2. En todo caso, queda totalmente prohibido el taladro o perforación en los ornamentos como relieves, esculturas, pinturas murales, artesonados, retablos, mobiliario fijado a la pared, etc., así como elementos estructurales sin importar su estado de conservación.
3. Cualquiera que sea el método de fijación y la ubicación del cableado, equipos eléctricos, de sonido, video, alarmas, luminarias, etc., deberá detallarse mediante planos, esquemas o cualquier otro método que la tecnología lo permita, el cual deberá ser elaborado y supervisado por personal técnico e instituciones competentes.
4. En los trabajos de pruebas e instalación deberá utilizarse medios auxiliares como andamios, escaleras, etc., extremando las medidas de seguridad para evitar daños físicos al monumento histórico.
5. Cualquier trabajo que en el extremo caso requiera perforar o aplicar procedimientos mecánicos que generen riesgo de deterioro mecánico por rotura o abrasión, generación de polvo, humo, calor, etc., sólo se podrá realizar bajo la supervisión de personal técnico especializado en la conservación de monumentos y previa autorización de las instituciones competentes.



## ANEXO 2

### **LAS EXPLORACIONES EN DZIBILCHALTÚN**

1941, E. Wyllys Andrews y George W. Brainerd inician investigación de montículos (pospuesta por acontecimientos de la Segunda Guerra Mundial).

1956, National Geographic Society y el Middle American Research Institute de la Universidad de Tulane aportan recursos económicos al programa de investigación de la Península de Yucatán. Se descubre área de 50 km<sup>2</sup>, solo al área central corresponden 20 km<sup>2</sup>. Se exploraron las estructuras 55 y 57 y el cenote X'lacah.

1957-1960, se trabajaron edificios 13, 14, el Templo de las Siete Muñecas y la capilla abierta, se exploraron varias estructuras así como algunas plataformas con estelas.

1965-1966, se volvió a trabajar en el Templo de las Siete Muñecas.

1986, SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología) promovió proyecto arqueológico vía el Centro Regional de Yucatán del INAH. Se propuso la liberación del sacbé 1 y aclarar su cronología.

1988, investigaciones acerca del observatorio y arqueoastronomía realizadas por Clemency Chase y David Drucker.

1991, investigación acerca de la función de los monumentos realizada por Case Coggins y Daniel Seton.

1993-2005, Proyecto Arqueológico Dzibilchaltún, del INAH, realiza trabajos de investigación, excavación, liberación y consolidación de la Plaza Central y en la Plaza Sur, así como parte del sistema e caminos, además de un contexto habitacional y la exploración previa del área donde está construido el Museo del Pueblo Maya.