

# Iluminación de interiores

Franco Serrano Victor Hugo  
Piña Gonzalez Miguel Ángel  
UNAM, DGSCA, Departamento de Realidad Virtual  
24 de abril de 2009  
vhfranco@unam.mx  
miguel.angel.pina@gmail.com

## 1. Áreas de aplicación y Palabras clave

Ambientes virtuales, iluminación de escenas, preiluminación, texture baking.

## 2. Índice del reporte.

1. Áreas de aplicación y Palabras clave.....	1
2. Índice del reporte.....	1
3. Resumen .....	1
4. Introducción.....	2
5. Marco teórico.....	4
6. Parte Experimental - Método. ....	8
7. Resultados y discusión de Resultados.....	9
8. Conclusiones y Recomendaciones. ....	11
9. Bibliografía.....	11

## 3. Resumen

La necesidad de configuración de la luz de un interior fue necesaria en el desarrollo del modelo tridimensional de la habitación, para ello se recurrió a medios digitales de aprendizaje, experimentación practica usando el programa 3D Studio Max con los objetivos de iluminación diurna y nocturna de un interior e iluminación de un interior basado solo en luces.

El uso de este aprendizaje alcanza el desarrollo de muchos escenarios interiores, pues es diferente la forma en cómo se configura y calcula la luz en un interior. Para el desarrollo de un primer escenario se configurara dos fuentes de luz una luz exterior que ilumine el entorno de la habitación y una luz artificial en el pasillo que carece de ventanas.



## 4. Introducción.

La necesidad de configuración de la luz de un interior fue necesaria en el desarrollo del modelo tridimensional de la habitación, como parte del proyecto IXTLI "Ambientes virtuales flexibles para el tratamiento de trastornos de estrés postraumático" de la Doctora María Georgina Cárdenas López de la Facultad de Psicología.

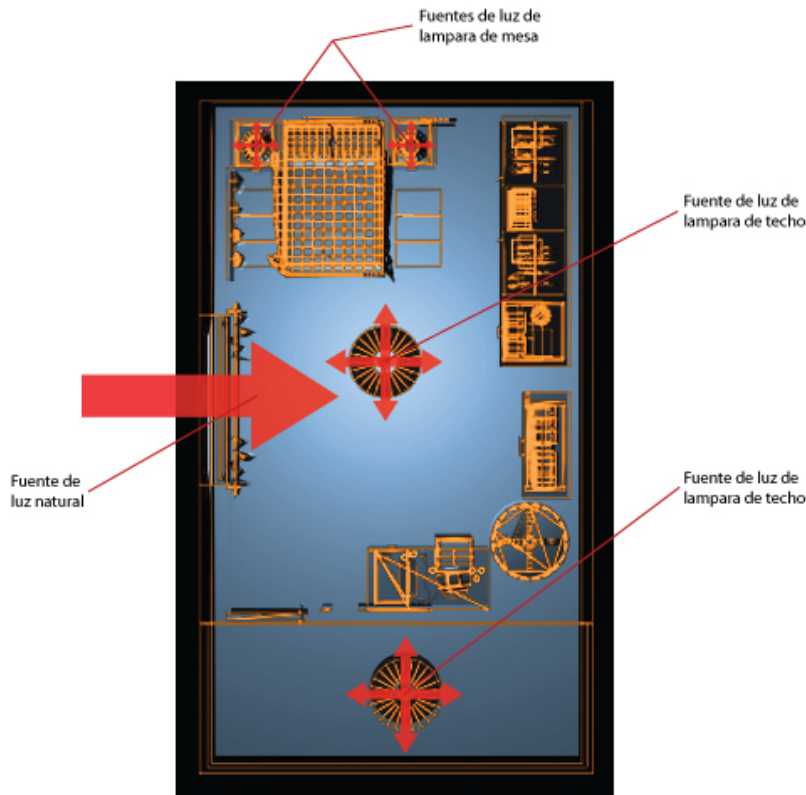
La distribución de elementos que se planteo se muestra en la siguiente imagen:



Una vez ubicados los elementos de la habitación es momento de definir los puntos de luz natural y artificial que serán usados para la iluminación, estos puntos definirán las adecuaciones al cálculo de iluminación global que será usado a través de Final Gather de 3D Studio Max, la distribución de la luz es mostrada en la siguiente imagen:



### 3 | Iluminación de interiores



#### Tipos de fuentes de luz

Las fuentes de luz que la habitación tendrá son:

Una fuente natural de luz que entra a través de una ventana lateral, que se encuentra un poco obstruida por una cortina.

Dos lámparas de techo, con su pantalla, son fuente de luz artificial.

Además de dos lámparas de mesa, con su pantalla, son fuente de luz artificial.

Las fuentes de luz artificial se usaran durante la noche y una de ellas durante el día.

Siendo que la iluminación exterior ha sido explorada en el documento Iluminación Global para ambientes virtuales en tiempo real<sup>1</sup>, es tiempo de investigar los métodos más usuales de iluminación de interiores dentro de la aplicación 3D Studio Max para su uso en el modelo de la habitación.

Dentro del curso iluminación global se encuentran elementos clave para configurar las luces que provienen del exterior de forma natural, como el sol o luz reflejada de un edificio, además de que la iluminación global puede ser aprovechada en los interiores como una primera fuente de luz rebotada, esta luz es insuficiente para iluminar una escena interior, en esto recae la necesidad de investigar los métodos de iluminación de interiores.

<sup>1</sup> Iluminación Global (Franco Serrano, 2008)



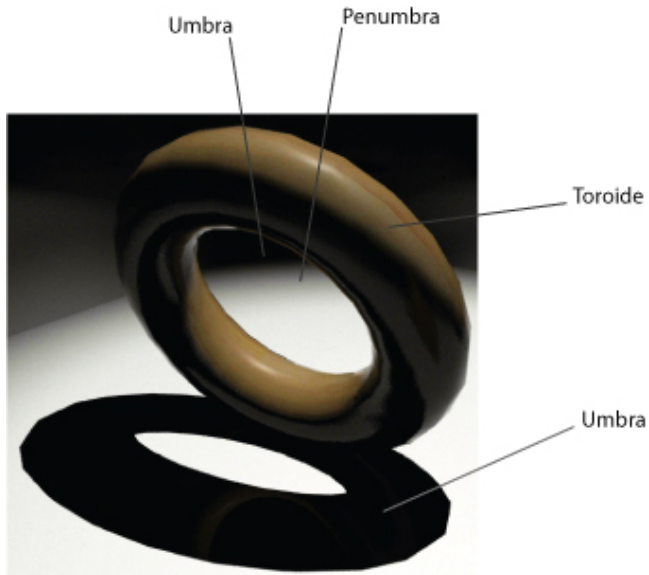
## 5. Marco teórico.

Para poder entender mejor el cómo se configura la luz es necesario entender cómo funcionan las sombras y las luces y de qué manera puede ser aprovechada para los escenarios interiores de ambientes virtuales.

Tipos de iluminación	
Iluminación directa	Iluminación indirecta
	
La iluminación directa genera sombras duras sin rebotes de luz en los objetos.	La iluminación indirecta genera sombras suaves en los objetos tomando en cuenta los rebotes de la luz del entorno.



## La sombra



La parte más oscura de una sombra se denomina umbra, es aquella parte de la sombra donde no se recibe directamente ningún rayo desde la fuente de luz.

La sombra correspondiente a una fuente luminosa puntual es completamente oscura, y está constituida únicamente por la umbra.

Cuando la fuente luminosa es extensa, la sombra tiene una umbra en su parte central, pero parte de la luz procedente de la fuente llega a la parte externa de la sombra, denominada penumbra.

## Pre iluminación

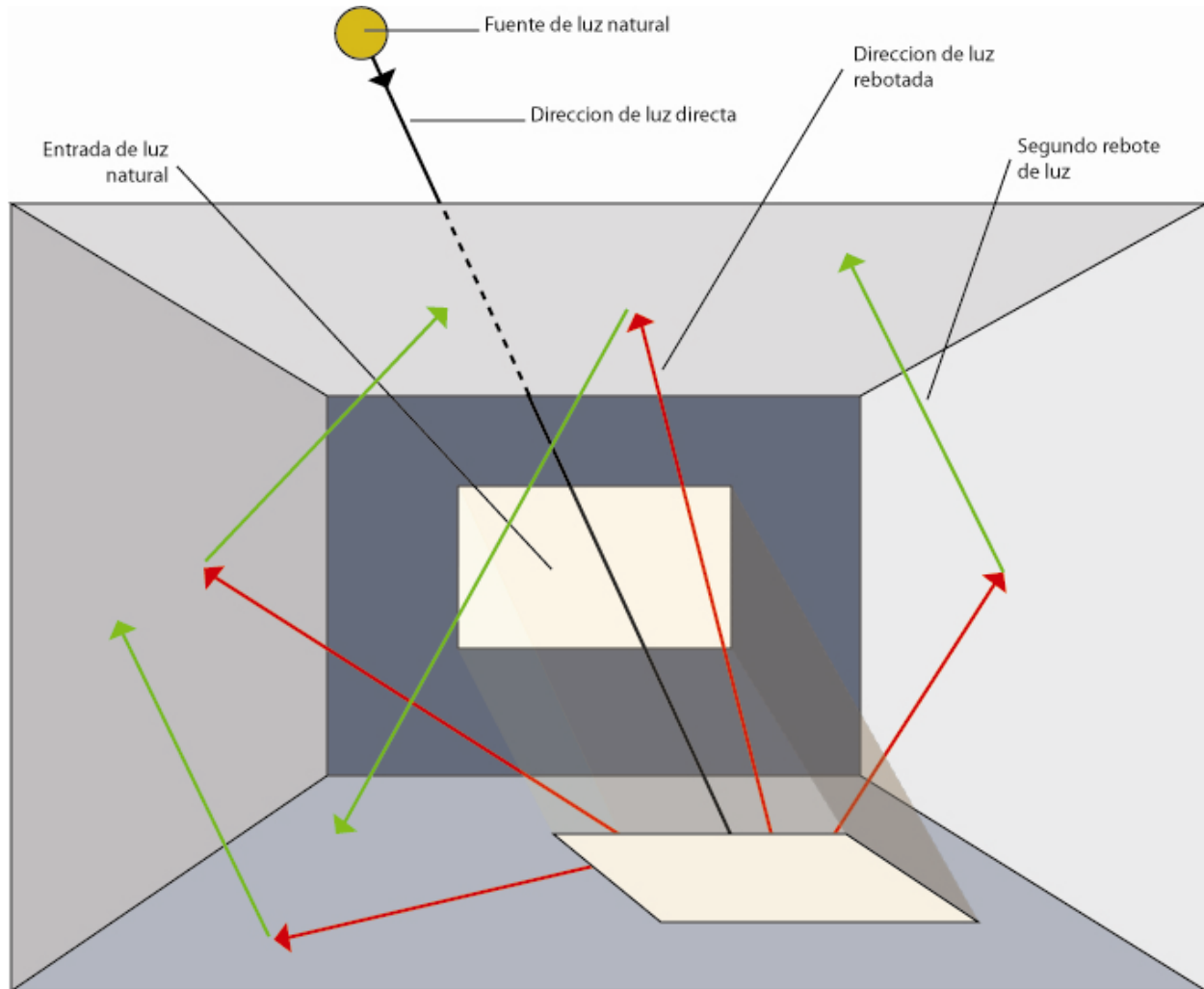


El concepto de preiluminación conlleva el uso de una técnica de iluminación que será convertida por medio de un proceso del tipo texture baking<sup>2</sup> en mapa de luces, sombras y texturas, estas serán aplicadas a un objeto para simular cálculos más complejos como los de la iluminación global y que sean desplegados sin mayor coste de los recursos de que se dispongan para representar la escena.

<sup>2</sup> Texture Baking (Franco Serrano, 2008)



## Iluminación global



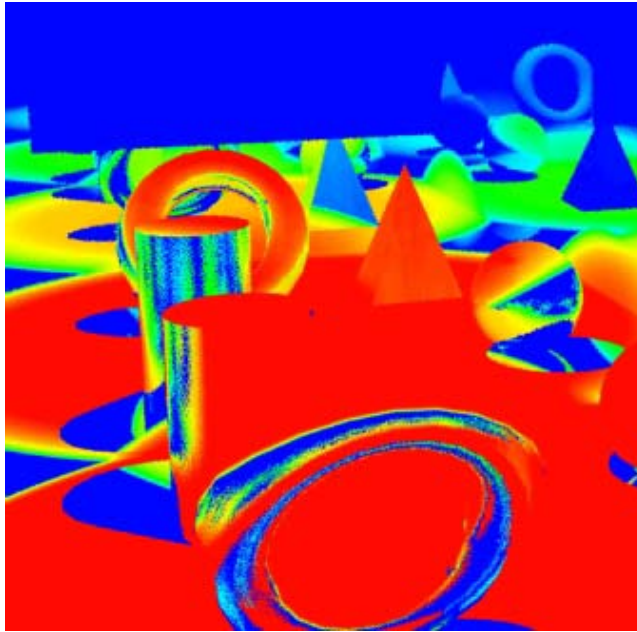
Es un método computacional de cálculo de la luz de la escena 3d, que toma en consideración los rebotes de luz de las superficies vecinas, junto con la iluminación tradicional de luces directas. En otras palabras la iluminación global calcula la luz indirecta de ese modo logra realizar representaciones mas foto realistas.

Algunos de los métodos más usados son cáusticas, radiosidad, Ambient Oclusion, trazado de rayos, trazado de haz de luz, trazado de conos, trazado de trayectorias y mapa de fotones, algunas de ellas pueden ser usadas de manera conjunta para optimizar el proceso de representación pero conservando la calidad.

Los algoritmos antes mencionados emplean el modelo de inter reflexión difusa además de que casi todos excluyendo solamente a la radiosidad emplean el modelo de reflexiones especulares que les proporciona una mejor estructuración y cálculo de los algoritmos para resolver ecuaciones de iluminación directa e indirecta.







El algoritmo que es usado para calcular la distribución de la energía de la luz entre las superficies de la escena está íntimamente relacionado con el cálculo de la transferencia de calor empleando la simulación de un método de elemento finito en el diseño de transmisión de energía en los cuerpos sólidos.

En las graficas 3d en tiempo real, la inter reflexión difusa (que es un componente de la iluminación global) es referida como ambiente dentro de las ecuaciones de cálculo de iluminación, es también llamada iluminación de ambiente o color del ambiente.

Empleando el método de precálculo de la iluminación global se pueden lograr hacer una simulación plana de la iluminación global sin ser calculada en el momento, esto aumenta la calidad visual de los entornos sin determinar grandes cantidades de operaciones a resolver las variedades de luz, sombra y penumbra de un entorno virtual.



## 6. Parte Experimental - Método.

- 1.- Realizar el modelado de geometría de la habitación basado en la distribución de elementos previamente que fue previamente desarrollada
- 2.- Realizar la texturización y sombreado de superficies, definiendo sus características y comportamiento de la superficie en relación a la luz
- 3.- Una vez terminado esto se debe configurar la iluminación exterior como en el curso de iluminación global<sup>3</sup>
- 4.- Ya realizada la configuración de la luz será necesario agregar las luces artificiales de la escena y activar solo las que serán renderizadas dependiendo de la hora y el día que se establezca (en este caso es en la mañana)
- 5.- Se deben realizar pruebas de calibración de la luz, para ello se renderizan las vistas y se ajusta los valores de la luz
- 6.- En la mayoría de los casos estas fuentes de luz son insuficientes para ello se deben agregar fuentes adicionales de luz (luz de relleno) que agreguen o quiten luz (para quitar luz se deben asignar valores negativos a una luz), estas luces son necesarias para que la iluminación del interior este bien ecualizada
- 7.- Antes de realizar el precálculo de la iluminación se deberán esconder los objetos que no se utilizarán, son los objetos móviles o que se encuentren cubiertos como dentro de cajones
- 8.- Se realiza el precálculo de la iluminación de la escena a través del método de texture baking<sup>4</sup>
- 9.- Una vez finalizado el proceso se debe exportar al formato adecuado para el entorno virtual

---

<sup>3</sup> Configuración de la iluminación (Franco Serrano, 2008)

<sup>4</sup> Proceso de texture baking (Franco Serrano, 2008)





## 7. Resultados y discusión de Resultados.

El método permitió desarrollar el precálculo de la iluminación interior de un escenario, arrojando como resultado un escenario desarrollado en un 80 por ciento de texturización de iluminación.

Modelos	Modelado	Texturización	Versiones Hombre	Versiones Mujer	Escala	Sombreado	Iluminación	Texture baking	Versiones de sociedad	Jerarquías	Exportación
Apagador	*	*			*	*	*				
Armas								NO			
Buro1	*	*			*	*	*	*			
Buro2	*	*			*	*	*	*			
Calentines								NO			
Cama	*	*			*	*	*	*			
Closet	*	*			*	*	*	*			
Colcha	*	*			*	*	*	NO			
Cómoda	*	*			*	*	*	*			
Computadora	*	*			*	*	*	*			
Cortinas	*	*			*	*	*	*			
Cuadros	*	*			*	*	*	NO			
Cuarto	*	*			*	*	*	*			
Escritorio	*	*			*	*	*	*			
Ganchos	*	*			*	*	*	NO			
Lampara	*	*			*	*	*	NO			
Lampara 2	*	*			*	*	*	NO			
Lápices	*	*			*	*	*	NO			
Mesa	*	*			*	*	*	*			
Navajas								NO			
Pasillo	*	*			*	*	*	*			
Puerta	*	*			*	*	*	*			
Punzocortantes								NO			
Radio	*	*			*	*	*	NO			
Roopa	*	*			*	*	*	NO			
Silla	*	*			*	*	*	*			
Sombrero1	*	*	*	NO	*	*	*	NO			
Sombrero2	*	*	*	NO	*	*	*	NO			
Sombrero3	*	*	NO	*	*	*	*	NO			
Sombrero4	*	*	NO	*	*	*	*	NO			
Tapete	*	*			*	*	*	*			
Telefono								NO			
Televisión	*	*			*	*	*	NO			
Hijeras								NO			
Ventana	*	*			*	*	*	*			
Zapatos	*	*			*	*	*	NO			
Inicio: 10 nov 2008 Final: 6 marzo 2009			Inicio: 29 enero 2008 Final: 5 febrero 2009								

Tabla del estado del proyecto hasta Mayo del 2009

Falta desarrollar algunos de los objetos de la escena y terminar su precálculo de iluminación, siendo pues lo último en desarrollar acerca de la iluminación interior de la escena.





*Diseño de la iluminación interior de la habitación*



## 8. Conclusiones y Recomendaciones.

El proceso de precálculo de superficies tiende a ser un proceso tardado, por ende se debe plantear como una actividad final o intermedia dentro del proceso de producción, por lo regular se debe tener completamente lista la escena antes de comenzar a precalcular la iluminación y se deben generar mapas separados, para que sean controlados individualmente en algún editor gráfico.

El uso de sombreados (shaders) muy complejos tiende a alentar el proceso de representación de las superficies, por ello se deben usar sombreados (shaders) simples o tratar de optimizarlos en lo posible, de lo contrario el proceso de precálculo aunado al de representación aumentaran significativamente el tiempo de producción.

Para realizar una correcta configuración de la escena es posible ocupar calidades inferiores en el motor de representación y en el cálculo de la luz directa y rebotada, esto únicamente con el fin de previsualizar la escena, se recomienda que al producir los precálculos finales se utilice la configuración de mejor calidad disponible aunque aumente el tiempo de representación del precálculo de iluminación.

## 9. Bibliografía.

Franco Serrano, V. H. (2008, junio 19). *Iluminación Global para ambientes virtuales en tiempo real*. Retrieved Noviembre 14, 2008, from <http://www.ixtli.unam.mx/media/tutoriales/manualgi.pdf>

