

Interacción tridimensional arquitectónica

Architectural Three-Dimensional Interaction

DIEGO ALEJANDRO CABEZA M.

Tecnólogo en desarrollo gráfico de proyectos de arquitectura e ingeniería
dacabeza3@misena.edu.co

DANIELA CAROLINA ROMERO M.

Tecnólogo en desarrollo gráfico de proyectos de arquitectura e ingeniería
dcromero319@misena.edu.co

ENSO CAMILO TORRES G.

Tecnólogo en desarrollo gráfico de proyectos de arquitectura e ingeniería
k_torres@misena.edu.co

BRIAN STEVEN NARANJO N.

Tecnólogo en desarrollo gráfico de proyectos de arquitectura e ingeniería
Centro Agroecológico y Empresarial,
Fusagasugá-Cundinamarca
bsnaranjo5@misena.edu.co

MILTON JAVIER DUARTE R.

Cartógrafo e Ingeniero civil
Instructor SENA
Centro Agroecológico y Empresarial,
Desarrollo Gráfico de Proyectos
de Arquitectura e Ingeniería,
Fusagasugá-Cundinamarca
mjduarter@misena.edu.co

CARLOS ANDRÉS HERNÁNDEZ O.

Zootecnista. Especialista en Ambiente y desarrollo local. Magíster en Ciencias ambientales. Instructor SENA
Centro Agroecológico y Empresarial, Área Ambiental, Fusagasugá-Cundinamarca
cahernandez909@misena.edu.co

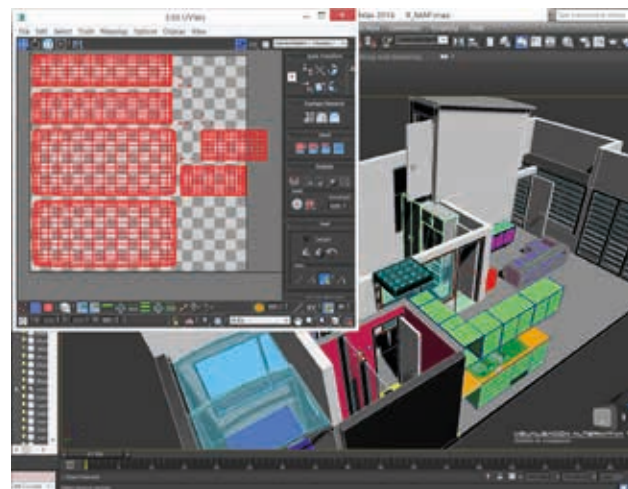
ÓSCAR ANDRÉS SOLAQUE

Ingeniero Electrónico. Especialista en Gerencia para el desarrollo organizacional, Coordinador de grupo de investigación IDICAEF. Líder SENNOVA (SENA)
Centro Agroecológico y Empresarial, Fusagasugá-Cundinamarca
osolaque@misena.edu.co

Grupo de investigación IDICAEF
Desarrollo Tecnológico y de Ingeniería

Fecha de recepción: 15 de julio de 2017
Fecha de evaluación: 10 de agosto de 2017
Fecha de aceptación: 28 de agosto de 2017





Interacción tridimensional arquitectónica

Resumen

En el sector inmobiliario y de la construcción, la forma de previsualizar y presentar los proyectos arquitectónicos, influye directamente en los resultados finales. Sin embargo, se ha evidenciado que los métodos tradicionales de presentación son limitados y generan circunstancialmente inconvenientes con los tiempos, costos de diseño, planeación y ejecución. Mediante la investigación y búsqueda de posibles soluciones, se encuentran una serie de herramientas que son favorables, una de ellas es la implementación y aplicación de realidad virtual que permita interactuar en tiempo real con un modelo arquitectónico. El desarrollo gráfico de un proyecto tarda entre 40 a 60 días, dependiendo del plan de trabajo que se vaya a realizar. Inicialmente, se elaboran los planos constructivos que luego serán exportados a un software de modelado 3d y animación, para finalmente enviar el producto a un Engine (motor de videojuegos), en el cual se ajustaran detalles finales y se configurará dicho producto a la plataforma de realidad virtual por medio de periféricos como sensores y gafas VR, con el fin de realizar una presentación del proyecto de forma más interactiva y dinámica, donde el sujeto estará inmerso y podrá efectuar cambios y ajustes que considere necesarios. Herramienta que dinamizará el proceso de diseño y permitirá personalizar los espacios con una visión en realidad virtual, generando una interacción más idónea y un rol más activo entre el cliente y el producto, convirtiéndose en una innovación de proceso.

Como producto final de este proyecto se obtendrá una plataforma de realidad virtual, aplicada al desarrollo y venta de proyectos arquitectónicos, en la cual el sujeto estará inmerso a través de sus sentidos con la ayuda de gafas VR y el motor de videojuegos o Engine.

Palabras clave: realidad virtual, visualización tridimensional arquitectónica, desarrollo gráfico, entornos virtuales.

Abstract

In the real estate and construction sector, the way of pre-visualizing and presenting the architectural projects, have direct influence on the final results. However, it has been shown that traditional methods of presentation are limited and generate circumstantial drawbacks throughout the time, designing costs, planning and execution. By means of research and search for possible solutions, there are some kinds of favorable tools, one of them is the implementation and applying the virtual reality that allows to interact in real time with an architectural model. A project's graphic development takes between 40 and 60 days depending on the workplan to be done. First, constructive plots are made that afterwards will be exported to a 3D model software and animation. Finally, the product is sent to an Engine (videogames engine), where final details will be adjusted and the product will be set up to the platform of

virtual reality by means of output devices such as sensors and VR glasses, to achieve the goal of giving a more interactive and dynamical presentation when the subject will be immersed and necessary changes and adjustments will be allowed. Tool which will invigorate the process of design and will permit to customize the spaces with a virtual reality look, generating a more suitable interaction and a more active role between the client and the product, turning into a process innovation.

Like a final product of this Project, a virtual reality platform will be obtained, applied to the development and architectural project selling, in which the subject will be immersed by means of his senses with the help of VR glasses and the videogame engine.

Keywords: Virtual Reality, Architectural Three-Dimensional Visualization, Graphic Development, Virtual Environment..

Introducción

Desde hace algunos años, el sector de la construcción ha ocupado un lugar importante en el desarrollo social y económico, debido a la creciente necesidad de infraestructura. De hecho, el promedio de crecimiento del sector en los años recientes (2010-2016) ha sido más alto y está en el orden de 6,29% (Hernández, 2017).

Se ha realizado un proceso de adaptación tecnológica debido a que en el sector de la construcción existen algunas deficiencias en cuanto a la presentación gráfica de los proyectos. El método tradicional de imágenes realistas y animaciones que exponen el acabado final, no permite la relación ni la interacción cliente-proyecto, aspecto esencial en el proceso de venta. Para ello, el desarrollo tecnológico ha brindado herramientas de innovación y mejora de procesos. La tecnología al servicio de la realidad gráfica virtual está en plena expansión a través de múltiples aplicaciones emergentes (Puyuelo Cazorla, Val Fiel,

Higón Calvet, & Merino Sanjuán, 2015), como es el caso de la Realidad Virtual (VR), que se ha convertido en un mecanismo fundamental por sus aportes a los diferentes campos de los sectores productivos. Esto se ha podido evidenciar con el uso en la medicina a través de la simulación de cirugías; y en la industria para reducir riesgos laborales con la representación virtual en el manejo de herramientas y maquinarias. Las aplicaciones más comunes se han dirigido a campos como el entretenimiento y la cultura, los cuales brindan una experiencia sensorial de realismo, el primero en videojuegos o cinema; y el segundo en representaciones y recorridos virtuales de lugares emblemáticos e históricos.

El proyecto tiene como objetivo la aplicación de la realidad virtual en la presentación de proyectos arquitectónicos, ya que ofrece un sinfín de posibilidades y beneficios que le permitirán al cliente estar dentro de un entorno simulado generado a partir de sistemas tecnológicos, esto le posibilitará visualizar y desplazarse por espacios antes de ser construidos, así como realizar los cambios que considere necesarios. Adicionalmente, al estar inmerso en un proyecto y tener la percepción del espacio, se podrán identificar y corregir posibles errores estructurales, lo cual mejorará el proceso de diseño y disminuiría costos y tiempo durante la ejecución.

La finalidad de este artículo es dar a conocer los conceptos básicos, métodos, materiales y resultados de la investigación, aplicada al desarrollo de una plataforma que permite una presentación arquitectónica más interactiva y dinámica; y enfocada al sector inmobiliario mediante la aplicación de la realidad virtual.

Marco teórico

El diseño y la forma en que se presentan los proyectos arquitectónicos es fundamental, ya que de esto depende la relación del cliente con un proyecto esta-

blecido. Los métodos que se vienen empleando para la representación gráfica de dichos modelos, son útiles, pero no tan eficientes. Generan una limitación en cuanto a la percepción que se debería tener con los espacios siendo poco interactivos y dinámicos. Estos métodos han tenido un proceso de evolución, pasando por formatos como el boceto y planos dibujados a mano alzada, hasta la implementación de las metodologías CAD (dibujo asistido por computador) y BIM (el modelado de información de construcción) las cuales son la base para la producción de imágenes realistas y animaciones, con la que se presentan tradicionalmente los proyectos arquitectónicos.

Es necesario que se adopten las nuevas tecnologías, si bien, la forma en que las personas percibimos el espacio que nos rodea tiene múltiples facetas enraizadas en la psicología de la percepción (Hernandez, Taibo, Seoane, & Alberto, 2011). Una visión generada a partir de la realidad virtual, permitiría mejorar la relación que se tiene con un entorno o lugar determinado, esto comparado con modelos 2D e incluso 3D proyectados en una pantalla plana.

La realidad virtual se constituye como una de las herramientas de experiencia sensorial con mayor potencial en casi cualquier área de aplicación. No se puede hablar de un concepto universal o específico debido a las varias interpretaciones que se le han dado. Sus fundamentos y principios básicos tienen origen hacia los años sesenta, cuando el investigador Ivan Sutherland hace referencia a la realidad virtual definiendo en uno de sus artículos titulado *The ultimate display* que “La pantalla es una ventana a través de la cual cada uno ve un mundo virtual. El desafío es hacer que ese mundo se vea real, actúe de un modo real, suene de un modo real, se perciba como real” (Sutherland, 1965).

La evolución que ha tenido esta tecnología ha sido tan significativa, que la ha convertido en una herramienta esencial en los procesos de innovación y transformación. A través de ella, se experimenta una visión diferente, en la que los sentidos son estimulados por medio de un mundo virtual para finalmente generar una interacción en tiempo real.

Materiales y métodos

Con base en la investigación realizada, se evidenció la ausencia de una metodología que establezca el desarrollo de entornos virtuales, haciendo uso de la realidad virtual. Por este motivo, se propuso un plan de trabajo, en el cual se programó una serie de actividades que fueron desarrolladas por etapas y que determinaron la plena ejecución del proyecto.

Fase de diseño

Inicialmente, fueron elaborados los planos constructivos mediante el uso de la metodología CAD (dibujo asistido por computadora), los cuales debían cumplir con las características y requerimientos necesarios, para evitar fallas e inconvenientes durante la ejecución de las etapas posteriores, teniendo en cuenta que la unidad de medida con la que se debía trabajar, sería la misma en las diferentes plataformas (Figura 1).

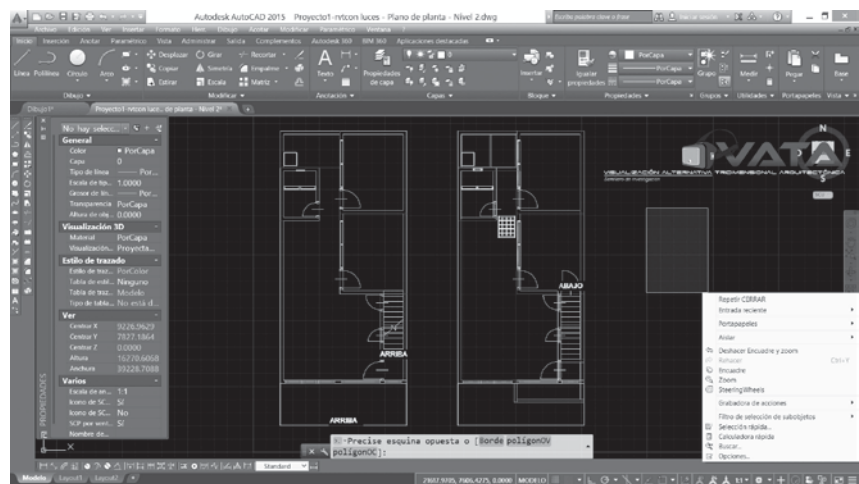


Figura 1. Elaboración de planos constructivos en AutoCAD.

Fuente: los autores.

Fase de modelado

Una vez culminada la fase de diseño 2d, se consideraron las diferentes herramientas que permiten llevar a cabo un modelado tridimensional, concluyendo que el programa más adecuado, que generaría un mejor desempeño, sería Revit, el cual implementa la metodología BIM, considerada paradigma del dibujo en tercera dimensión (Figura 2).

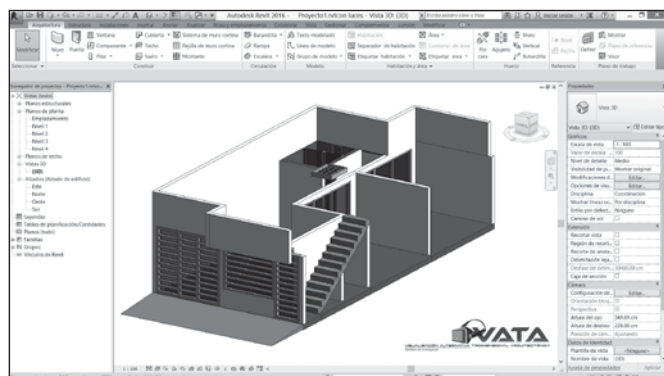


Figura 2. Modelado tridimensional en Revit.
Fuente: los autores.

Asimismo, finalizada la etapa de modelado, se determinó que el mapeado y texturizado, es un paso indispensable que influye directamente en la desarrollo final del producto, por ello fue necesario trabajar el modelado desde un software como 3ds Max, el cual nos permitió asignar las siguientes características; UVW Mapping que es la manera en que una textura debe ser desplegada sobre un objeto y UVW Uwrapping que es básicamente desenvolver (wrap = envolver y un-wrap = desenvolver) la geometría, estirándola sobre un plano, y presentándola de manera simple (Eje zeta, 2014) (Figura 3).

Aspectos que dieron paso a la exportación del proyecto a un motor gráfico, teniendo a disposición Unity o Unreal Engine 4, considerados como uno de los mejores, por sus múltiples ventajas y uso libre.

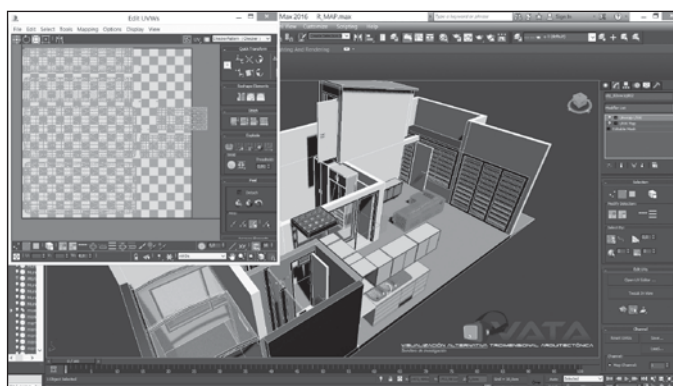


Figura 3. Asignación de UVW Uwrapping.
Fuente: los autores.

Fase de desarrollo del entorno virtual

Analizando el contexto y los beneficios que ofrecen cada uno de los motores gráficos, se implementó Unreal engine, software gamer que cuenta con capacidades graficas avanzadas, en las que se incluyen iluminación dinámica y sistemas de partículas. Convirtiendo esta herramienta en uno de los motores más potentes.

El trabajo en el engine es el desarrollo del entorno virtual, para ello, fueron importados los modelos 3d con las propiedades aplicadas en 3ds Max. Se asignó una colisión a cada uno de los elementos, dando paso a la etapa de materialización, en donde se controla la apariencia visual de la escena. Del mismo modo, se incorporaron los mobiliarios y se ajustaron los detalles que dieron el aspecto realista al modelo (Figura 4).



Figura 4. Etapa de materialización y detalles.
Fuente: los autores.

El proceso de mayor importancia y que definió la calidad del proyecto fue el sistema de iluminación, allí se adecuaron los parámetros correspondientes y se realizaron los cálculos, que establecieron una correcta interacción con los materiales de cada uno de los elementos, esto permitió la óptima visualización del entorno virtual.

Fase de implementación de realidad virtual

Existen varios sistemas tecnológicos que permiten la visualización de realidad virtual, si este maneja un sistema operativo Android, es necesario descargar un código de trabajo, denominado SDK, que permite adaptar el proyecto a una versión móvil (Figura 5). Del mismo modo, si se utilizan unas gafas de realidad virtual con pantalla integrada, se debe activar el plugin, el cual se encuentra en la ventana de edición. Se debe reiniciar el archivo para que este se active. Una vez activado e instalado el plugin y el código SDK, deben realizarse las conexiones correspondientes para iniciar la transmisión de datos.

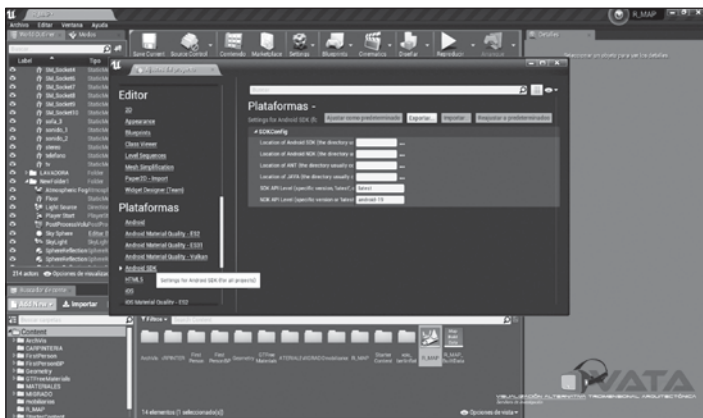


Figura 5. Instalación del código de trabajo Android SDK.
Fuente: los autores.

En este caso, se desarrolló una prueba inicial, en la que se adaptó el proyecto al sistema operativo Android. Con esto se comprobó el buen funcionamiento de la plataforma, alcanzando parte del objetivo principal, de generar una interacción en tiempo real con un proyecto arquitectónico (Figura 6).



Figura 6. Adaptación del proyecto a la plataforma de realidad virtual. **Fuente:** los autores.

Discusión de resultados y conclusiones parciales

Durante el proceso de ejecución se identificaron aspectos importantes que influyeron en el buen desarrollo del proyecto; la creación de entornos virtuales a partir de un motor gráfico, genera un alto consumo de recursos informáticos, debido a ello, es importante contar con un equipo de alto rendimiento que brinde prestaciones avanzadas en cuanto a procesador y tarjeta gráfica.

Por otra parte, manejar la misma unidad de medida en las diferentes plataformas, evitará que se presenten fallas e inconvenientes en la escala del modelo 3d, para este caso en particular, se deben manejar centímetros, puesto que, es la unidad estándar utilizada por el motor gráfico. Asimismo, es recomendable importar los elementos que conforman el modelo de manera individual, ya que en caso de presentarse algún error, no será necesario importar el modelado completamente, de ahí la importancia de trabajar directamente el programa 3ds Max porque permite asignar una serie de características, minimizando errores en mapeado y texturizado al no generar polígonos innecesarios en su malla estática en comparación con Revit.

De acuerdo a lo anterior, si se cuenta con los recursos tecnológicos y se realiza una correcta aplicación de los mismos, la realidad virtual permitirá estar inmerso en un entorno simulado, lo que mejorará notablemente la relación que se tiene con los espacios, por el modo en que se perciben, enriqueciendo la experiencia sensorial del usuario y estableciéndose como una práctica herramienta tanto para el diseño como para la venta de este tipo de proyectos.

Puyuelo, M., Val, M., Higón, J., & Merino, L. (2015). "De la representación a la experiencia. Realidad aumentada para la interpretación del patrimonio monumental de la lonja de valencia". *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, pp. 180-189.

Quintero, C. D., Sierra, E. L., & Sarmiento, W. J. (Junio de 2008). "Diseño de un prototipo de sistema de realidad virtual inmersivo simplificado". *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*.

Sutherland, I. E. (1965). "The Ultimate Display". *CiteSeer*.

Referencias

Álvarez, A., Castillo, M., Pizarro, J., & Espinoza, E. (2017). "Realidad Aumentada como Apoyo a la Formación de Ingenieros Industriales". *Scielo*.

Chan, C.-S. (Abril de 1997). "Virtual Reality in Architectural Design". *ResearchGate*.

Eje zeta. (13 de Julio de 2014). Obtenido de <http://www.ejezeta.cl/2014/07/13/tutorial-introduccion-al-unwrap-uvw/>

Flores, J. A., Camarena, P., & Avalos, E. (2015). "La realidad virtual, una tecnología innovadora aplicable al proceso de enseñanza de los estudiantes de ingeniería". *Redalyc*.

Giraldo, A. F. (2011). "Realidad virtual: análisis del marco teórico para explorar nuevos modelos de comunicación". *Scielo*.

Gubern, R. (1996). *Del bisonte a la realidad virtual*. Barcelona: ANAGRAMA.

Hernandez, L., Taibo, J., Seoane, A., & Alberto, J. (2011). "La percepción del espacio en la visualización de arquitectura mediante realidad virtual inmersiva". *EGA Expresión gráfica arquitectónica*, pp. 252-261.

Hernández, R. L. (27 de Enero de 2017). "Construcción se mantiene como un jalonador del crecimiento económico". *El Herald*.

Levis, D. (2006). *¿Qué es la realidad virtual?*

Mateus, S., & Giraldo, J. E. (2012). "Diseño de un modelo 3D del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid con Realidad Virtual". *Scielo*.