

ARCHIVIZ COMO HERRAMIENTA PROYECTUAL Y DE INTERACCIÓN PARA EL DISEÑO DE FACHADAS RESIDENCIALES CASO “URBANIZACION ALTO LA MERCED” - HUANCAYO

por Fredy Roger Aliaga Contreras

Fecha de entrega: 03-feb-2023 04:58p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2005810427

Nombre del archivo: INFORME_FINAL_FREDY_ALIAGA_completo_wecompress.com.docx (2.35M)

Total de palabras: 33818

Total de caracteres: 185975

1
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



TESIS:

**ARCHIVIZ COMO HERRAMIENTA PROYECTUAL Y DE
INTERACCIÓN PARA EL DISEÑO DE FACHADAS
RESIDENCIALES CASO “URBANIZACION ALTO LA
MERCED” - HUANCAYO**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
ARQUITECTO**

Autor: Fredy Roger Aliaga Contreras

Asesores:

Mg. Aníbal Augusto Mallqui Shicshe

Arq. Arturo Miguel Poma Ramos

Línea de Investigación: Transporte y Urbanismo

Huancayo – Perú

2023

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres, esposa e hijo,
por el apoyo emocional e incondicional
durante el proceso de investigación.

Fredy R. Aliaga Contreras.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a mis padres, por su paciencia y amor, también por brindarme lo necesario para mi realización.

También agradecer a mi esposa y mis hermanas por la motivación y el impulso de continuar con esta investigación.

Fredy Aliaga Contreras.

HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS

INTRODUCCIÓN

Con la evolución de las herramientas tecnológicas en todo el mundo se puede observar que el proceso de desarrollo y creativo de la arquitectura, paso de utilizar lápices y pinceles a softwares de modelado 3D y Rendering para la visualización arquitectónica además del análisis y la interacción entre cliente y proyectista, con la intención de que el proyecto sea evaluado de forma rápida y sencilla por cualquier persona sin conocimiento técnico respecto a la arquitectura.

Se debe tener en cuenta que en la ciudad de Huancayo la visualización arquitectónica aún está en pleno acondicionamiento tecnológico, y no solo en la ciudad de Huancayo sino también en todo el Perú y que son pocos profesionales que utilizan la visualización arquitectónica en su máxima expresión. Esto conlleva a que haya poca información referente al tema de ArchVIZ en nuestra localidad, a diferencia de países desarrollados que ya poseen información y conocimiento sobre los aspectos principales del proceso de creación de ArchVIZ, esto les permite manejar el programa correctamente optimizando y haciendo configuraciones que agilicen y optimicen el tiempo para generar ArchVIZ.

La presente investigación tuvo como **objetivo** determinar los factores que constituyen al ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto la Merced – Huancayo, en cuanto al uso y la elección adecuada de los programas de modelado 3D y Rendering, para la representación del diseño de la fachada y los efectos que producen en los clientes, con la **metodología** de la encuesta en este caso a dos grupos, el primero de 20 profesionales y expertos en el modelado 3D y renderizado en toda la ciudad de Huancayo y 30 clientes y propietarios del sector Urbanización Alto La Merced.

De esta manera la presente tesis está dividida en 5 capítulos:

Capítulo I, concierne a la descripción de la realidad problemática a partir del uso adecuado de los programas para el diseño y análisis de fachadas residencial y los resultados con y sin ArchVIZ, así también se encuentra la delimitación del problema y su formulación en problema general y específicos, también se presenta la justificación de esta, tanto social, teórica y metodológica. Se tiene en cuenta en ese capítulo los objetivos tanto principales como objetivos específicos que se establecieron.

Capítulo II, en este capítulo perteneciente al marco teórico se exponen los antecedentes, tanto nacionales como internacionales referidas a la aplicación de nuevas tecnologías de modelado 3D y de Rendering para la visualización arquitectónica que más adelante nos

ayudaran en la discusión de resultados. Asimismo, tenemos las bases teóricas y el marco conceptual.

Capítulo III, se presenta las hipótesis generales y específicas, también incluye dentro de este capítulo las variables y sus respectivas definiciones y Operacionalización.

Capítulo IV, se menciona dentro de este capítulo la metodología de investigación siendo esta Científico, de tipo Básica, con un nivel Descriptivo, el diseño es Observacional, Causal, Transversal, Descriptivo Explicativo, la Población son Oficinas de arquitectura de Huancayo y clientes propietarios de viviendas en la Urbanización Alto la Merced, La muestra es calculada estadísticamente o por conveniencia. Asimismo, se tiene las técnicas e instrumento de recolección de datos, técnicas de procesamiento y análisis de datos y aspectos éticos de la investigación.

Capítulo V, se trata de la descripción de los resultados y la contratación de la hipótesis. Finalmente está el análisis y discusión de resultados, las conclusiones y recomendación frutos de la presente investigación, así como las referencias bibliográficas y anexos.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS	3
HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS.....	4
1 CAPITULO I:.....	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.1 Descripción de la realidad problemática	18
1.2 Delimitación del problema	26
1.2.1 Delimitación espacial	26
1.2.2 Delimitación temporal.....	27
1.2.3 Delimitación Conceptual	27
1.3 Formulación del problema.....	27
1.3.1 Problema general	27
1.3.2 Problema general	27
1.4 Justificación	27
1.4.1 Practica o social.....	28
1.4.2 Científico o teórico.....	28
1.4.3 Metodología	28
1.5 Objetivos.....	29
1.5.1 Objetivo General	29
1.5.2 Objetivos Específicos.....	29
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	30
2.1 Antecedentes.....	30
2.1.1 Antecedentes Nacionales.....	30
2.1.2 Antecedentes Internacionales	31
2.2 Bases teóricas o científicas	35
2.2.1 Proceso evolutivo de ArchVIZ.....	35
2.2.2 Definición ArchViz	40
2.2.2.1 Fachadas.....	41
2.2.2.2 Diseño de Fachadas.....	42
2.2.2.3 Herramienta proyectual:	43
2.2.2.4 Interacción:.....	43
2.2.2.5 Hiperrealismo arquitectónico:.....	43
2.2.3 Características.....	44
2.2.4 Cualidades	46
2.2.5 Uso y Aplicaciones.....	46

2.2.6	Casuística	48
2.3	Marco conceptual	51
CAPITULO III: HIPÓTESIS		54
3.1	Hipótesis	54
3.1.1	Hipótesis General	54
3.1.2	Hipótesis Específicas	54
3.2	Variables	54
3.2.1	Definición Conceptual de las Variables	54
3.2.2	Definición Operacional de las Variables	54
3.2.3	Operacionalización de las Variables	55
CAPITULO IV: METODOLOGÍA		56
4.1	Metodología de Investigación	56
4.1.1	Método Científico	56
4.2	Tipo de Investigación	56
4.3	Nivel de Investigación	56
4.4	Diseño de Investigación	56
4.5	Población y Muestra	57
4.5.1	Población:	57
4.5.2	Muestra:	57
4.6	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	58
4.6.1	Técnicas	58
4.6.2	Instrumento: cuestionario	58
4.7	Técnicas de Procesamiento de la información	58
4.8	Aspectos Éticos de la Investigación	58
CAPITULO V:		60
RESULTADOS		60
5.1	Aspectos Generales	60
5.1.1	Variable: ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción	60
5.1.1.1	Dimensión: Softwares y Hadwares (PARA EL PROFESIONAL)	60
5.1.1.2	Indicador: Representación gráfica de la materialidad	61
5.1.1.3	Dimensión: Hiperrealismo (PARA EL PROFESIONAL)	78
5.1.1.4	Dimensión: Aspectos de Comunicación Grafica (PARA EL CLIENTE)	85
5.1.1.5	Dimensión: Confort visual (PARA EL CLIENTE)	93
5.2	CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	102
5.3	CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	102
5.3.1	Hipótesis Especifica 1 plantea lo siguiente:	102
5.3.2	Hipótesis Especifica 2 plantea lo siguiente:	104

5.3.3	Hipótesis Especifica 3 plantea lo siguiente:	106
5.3.4	Hipótesis Especifica 4 plantea lo siguiente:	107
5.3.5	Hipótesis General plantea lo siguiente:	109
5.4	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	110
5.4.1	OBJETIVO ESPECIFICO 01	110
5.4.1.1	Indicador: Representación Gráfica	110
5.4.1.2	Indicador: Evaluación Grafica	111
5.4.1.3	Indicador: Costo Tiempo y Calidad	111
5.4.1.4	Indicador: Características del Software	113
5.4.2	HIPÓTESIS ESPECIFICA 02	118
5.4.2.1	Indicador: Técnicas de Modelado	118
5.4.2.2	Indicador: Factores De Realismo	119
5.4.2.3	Indicador: Confort Y Satisfacción	123
5.4.3	HIPÓTESIS ESPECIFICA 03	124
5.4.3.1	Indicador: Aspectos de comunicación gráfica	124
5.4.3.2	Indicador: Efectos de recorrido dinámico	125
5.4.3.3	Indicador: Efectos de renders estáticos.	125
5.4.4	HIPÓTESIS ESPECIFICA 04	128
5.4.4.1	Indicador: Percepción de la materialidad	128
5.4.4.2	Indicador: Iluminación artificial de la fachada	129
5.4.4.3	Indicador: Estilo de la fachada	130
5.4.5	Hipótesis General	131
5.5	CONCLUSIONES	134
5.6	RECOMENDACIONES	135
5.7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	137
5.8	ANEXOS	142

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Operacionalización de la variable: ArchVIZ como herramienta proyectual	55
Tabla 1.	Resultado de la pregunta 1 para el indicador Representación Gráfica.	61
Tabla 2.	Resultado de la pregunta 2 para el indicador Representación Gráfica.	62
Tabla 3.	Resultado de la pregunta 3 para el indicador Representación Gráfica.	62
Tabla 4.	Resultado de la pregunta 3 para el indicador Representación Gráfica.	63
Tabla 5.	Resultado de la pregunta 5 para el indicador Evaluación Gráfica de la Materialidad	

Tabla 6.	Evaluación grafica de la materialidad	65
Tabla 7.	Evaluación grafica de la materialidad	66
Tabla 8.	Evaluación grafica de la materialidad	67
Tabla 9.	Costo, tiempo y calidad.....	68
Tabla 10.	Costo, tiempo y calidad	68
Tabla 11.	Costo, tiempo y calidad	69
Tabla 12.	Costo, tiempo y calidad	70
Tabla 13.	Características de Softwares para modelado 3D.	71
Tabla 14.	Características de Softwares para Renderizado.	71
Tabla 15.	Características de Softwares para Postproducción.....	71
Tabla 16.	Características de Hadwares(procesador)	73
Tabla 17.	Características de Hadwares (Tarjeta gráfica)	73
Tabla 18.	Características de Hadwares (RAM).....	73
Tabla 19.	Características de Hadwares (Estereoscopio)	73
Tabla 20.	Características de Hadwares (licencias).....	75
Tabla 21.	Características de Hadwares (usabilidad)	75
Tabla 22.	Características de Hadwares (Suficiencia del software de modelado 3d).....	76
Tabla 23.	Características de Hadwares (Suficiencia de motor gráfico)	77
Tabla 24.	Técnicas de modelado	78
Tabla 25.	Técnicas de modelado	79
Tabla 26.	Técnicas de modelado	80
Tabla 27.	Factores de realismo	80
Tabla 28.	Factores de realismo	81
Tabla 29.	Factores de realismo	82
Tabla 30.	Factores de realismo	82
Tabla 31.	Confort y satisfacción.....	83
Tabla 32.	Confort y satisfacción.....	84
Tabla 33.	Confort y satisfacción.....	85
Tabla 34.	Aspectos de comunicación gráfica.	86
Tabla 35.	Aspectos de comunicación gráfica.	87
Tabla 36.	Aspectos de comunicación gráfica (pregunta 31).	87
Tabla 37.	Aspectos de comunicación gráfica.	88
Tabla 38.	Efectos de recorridos dinámicos e inmersivos	89
Tabla 39.	Efectos de recorridos dinámicos e inmersivos	90
Tabla 40.	Efectos de recorridos dinámicos e inmersivos.	90
Tabla 41.	Imágenes digitales estáticas	91
Tabla 42.	Imágenes digitales estáticas	92

Tabla 43.	Imágenes digitales estáticas	93
Tabla 44.	Percepción de la materialidad	94
Tabla 45.	Percepción de la materialidad	94
Tabla 46.	Percepción de la materialidad	95
Tabla 47.	Percepción de la materialidad	96
Tabla 48.	Iluminación Artificial de la Fachada.	96
Tabla 49.	Iluminación Artificial de la Fachada.	97
Tabla 50.	Iluminación Artificial de la Fachada.	98
Tabla 51.	Estilo de la fachada	99
Tabla 52.	Estilo de la fachada	100
Tabla 53.	Estilo de la fachada	100
Tabla 54.	Estilo de la fachada	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Revista de Docencia Universitaria, Vol.11 (3) Octubre-diciembre, 2013	18
Figura 2.	Find the best global talent, Renders. Fiverr.com (Fiverr, 2023)	20
Figura 3.	Find the best global talent, Facade Renders. Fiverr.com (Fiverr, 2023)	20
Figura 4.	Curso Rendering Fotorrealista, instagram.com/visualbricks.arquitectura/ (VISUALBRICKS, 2023)	22
Figura 5.	Curso Visualización 3D, facebook.com/acipacademiacientifica/photos_by (ACIPPERU, 2023)	22
Figura 6.	Fuente: Servicio de modelado 3D y rendering, facebook.com/nmarquitectos1/photos/111679484972069(NMARQUITECTOS, 2023)	23
Figura 7.	Architectural sketch, de instagram.com/m.ansari.architect/?hl=es , (m.ansari.architect, 2023)	23
Figura 8.	Fachada principal, elevación 2D vectorial, perlalopezrobledo.blogspot.com/2012/	24
Figura 9.	Maqueta arquitectónica tradicional	24
Figura 10.	Fuente:cuanto cobrar por una maqueta arqzon.com.mx (Arqzon, 2020)	24
Figura 11.	Edificio con características chicha en Jr. Huancas y Av. Guiraldes, adaptado de Google Maps (2022)	25
Figura 12.	Edificio con características chicha en Jr. Huancas y Av. Guiraldes, adaptado de Google Maps (2022)	26
Figura 13.	Mapa de localización de la Urbanización Alto La Merced, adaptado de Google Maps (2023)	27
Figura 14.	Timothy Johnson, Sketchpad III System, MIT 1963 (From: Computer Sketchpad, National Education Television)	36
Figura 15.	Primer Render de la historia, Assembled 3D Rendered Soma Cube(1993)	37

Figura 16. Frame de la escena de “Futureworld” donde se ven las animaciones digitales 3D por Ed Catmull y Fred Parke (1972).....	37
Figura 17. Tetera de Utah o Newell, renderizado con sombras texturas y curvas, Martin Newell(1975)	38
Figura 18. Simulación de superficies arrugadas, Introduce el Bump Mapping Jim Blinn (1978) 38	
Figura 19. Frank O. Gehry & Associates, Inc. Lewis Residence, Lyndhurst, Ohio: representación de elevación del modelo 3D de Catia, 1989-1995; imagen a través de Gehry Partners, LLP.	39
Figura 20. short film The Third & The Seventh Alex Roman (2009)	39
Figura 21. Timeline de eventos y softwares en la historia del Rendering Imagen elaborada por Balea (2021).....	40
Figura 22. Hungarian Point — Dioinno Architecture PLLC - (en progreso) Colaboración con NAMU Architects - dioinno.com/Hungarian-Point (2023).....	40
Figura 23. Iluminación con HDRi - 3dcollective.es/tutorial/iluminacion-con-hdri-3d-collective-real-light-vol-2/, 3Dcollective (2020)	45
Figura 24. Cómo hacer un render 360 ° - Crea Impresionantes Vistas 360 con Vray - sketchupmadrid.com/como-hacer-un-render-360-o/ (Madrid Sketchup 2020)	45
Figura 25. iVR, la inmersión VR en arquitectura - biblus.accasoftware.com/es/ivr-la-inmersion-vr-en-arquitectura/ - Biblus (2019).....	45
Figura 26. Realidad virtual y realidad aumentada, útiles para la educación, publicidad y arquitectura Doctor Tecno La Revista El Universo - google.com/imgres (2023).....	46
Figura 27. Experiencia inmersiva Zaha Hadid Architects: Vertical Urbanism en galería HKDI - La galería de Hong Kong Design Institute (HKDI) presenta la exposición virtual: Zaha Hadid Architects: Vertical Urbanismo, que muestra las innovaciones de Zaha Hadid Architects (ZHA) a través de dibujos y diagramas técnicos, visualizaciones generadas por computadora, maquetas arquitectónicas, video proyecciones y experiencias de realidad virtual. - glocal.mx/wp-content/themes/glocal-theme/humans.txt (2022).....	49
Figura 28. Brickvisual - Zaha Hadid Architects - brickvisual.com/works/#&gid=1&pid=108 Visualización arquitectónica Torre “C” - V - Shenzhen Bay - China (acercamiento intermedio).....	49
Figura 29. Brickvisual - Zaha Hadid Architects - brickvisual.com/works/#&gid=1&pid=108 Visualización arquitectónica Torre “C” - II - Shenzhen Bay - China (2023)	50
Figura 30. Brickvisual - Zaha Hadid Architects - brickvisual.com/works/#&gid=1&pid=108 Visualización arquitectónica Torre “C” - III - Shenzhen Bay - China (2023)	50
Figura 31. Brickvisual - Zaha Hadid Architects - brickvisual.com/works/#&gid=1&pid=108 Visualización arquitectónica Torre “C” - IV - ZOOM - Shenzhen Bay - China (2023).....	50
Figura 32. CGarchitect – encuesta de los softwares más utilizados y la comparación del año 2006 y 2009 – (2023)	113
Figura 33. CGarchitect – encuesta motora gráfico y rendering más utilizado y la comparación del año 2016 hasta el 2021 – (2023).....	114

Figura 34.	DE YONG, S.; KUSUMARINI, Yusita; TEDJOKOESOEMO, Purnama Esa Dora, encuesta de alumnos (2020)	116
Figura 35.	El Museo de Arte Moderno y el MoMA PSI, The Living (2023)	117
Figura 36.	Balea, uso de mapas PBR, diferencias de Roughness y Glossiness (2023)	119
Figura 37.	7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)	121
Figura 38.	7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)	121
Figura 39.	7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)	121
Figura 40.	7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)	121
Figura 41.	7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)	122
Figura 42.	7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)	122
Figura 43.	7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)	122
Figura 44.	7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)	123
Figura 45.	7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)	123
Figura 46.	CGarchitect, encuesta del uso de representación digital y tradicional entre los años 2006 y 2009 (2023)	124
Figura 47.	Kim, D., & Chai, Y. H. gráfico aumento en el uso de Realidad Virtual desde el año 2014 y 2017 (2020)	125

En la presente investigación se formuló como problema general. ¿ArchVIZ puede constituirse como mejor herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales? caso urbanización Alto la Merced – Huancayo, con el objetivo general de determinar los factores que constituyen al ArchVIZ como una herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto la Merced – Huancayo y una hipótesis general de que ArchVIZ se constituye como mejor herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto la Merced – Huancayo. Para esto se hizo una encuesta a dos grupos, el primero de 20 profesionales y expertos en el modelado 3D y renderizado en toda la ciudad de Huancayo, a los profesionales se les evaluó el flujo de trabajo incluyendo sus factores, y los equipos que tienen para la producción de ArchVIZ, y como resultado se muestra que un 80% (grafico 2) utiliza los Renders Estáticos para proyectar e interactuar con sus clientes y que para que la interacción sea efectiva y fácil el 90% (grafico 27) de ellos suelen agregarle todo el realismo posible a las imágenes siendo estas procesadas y generadas con equipos de gama intermedia (gráfico 14) y que para contrastar las respuestas de los profesionales se acudió al segundo grupo conformados por 30 clientes y propietarios de viviendas en la Urbanización Alto la Merced, a estos se les evaluó sus experiencias en el proceso de desarrollo del proyecto de su vivienda, evidenciando que para un 50% (Render Estático) y un 30% (Realidad Virtual) (grafico 29) es adecuado para poder y que para un 80% de ellos (gráfico 42) el realismo hizo que mejorara la percepción de la materialidad en el diseño, además se les evaluó los efectos que producían estos formatos de ArchVIZ en ellos, los resultados de la encuesta muestra que a un 70% (gráfico 35) le causo complacencia un video virtual, y un 80%(grafico 38) les causo complacencia un Render Estático, demostrando que el observar una imagen genera complacencia a más de los encuestados, por último se evaluó la conformidad sobre el diseño de sus fachadas y aquí un 43.3% no está conforme con el diseño de su fachada y solo un 56.7% si está conforme (grafico 48).

El método de investigación es científico, de tipo Básica, con un nivel Descriptivo, el diseño es Observacional, Causal, Transversal, Descriptivo Explicativo, la Población son Oficinas de arquitectura de Huancayo y clientes propietarios de viviendas en la Urbanización Alto la Merced, La muestra es calculada estadísticamente o por conveniencia. Se llegó a la conclusión de que ArchVIZ (visualización arquitectónica) en su formato de Render Estático es eficiente y cumple su papel de herramienta proyectual y de interacción entre cliente y arquitecto durante el desarrollo y proceso de diseño de la fachada, además de crear efectos positivos en ambos grupos. La investigación recomienda a los proyectistas a utilizar Softwares adecuados y

eficientes y aunque todos los softwares sean eficientes y adecuados, SketchUp + Vray son los indicados para el desarrollo de esta etapa, así mismo la recomendación es implementar un curso especializado en ArchVIZ en todas las universidades del Perú, y a las futuras investigaciones sobre ArchVIZ dirigir las a todos los campos de la arquitectura, así como todos los sectores del Perú.

Palabras clave: ArchVIZ, herramienta proyectual, diseño de fachadas, Urbanización Alto La Merced

ABSTRACT

The general problem formulated in this research was ArchVIZ as the best project and interaction tool for the design of residential facades in the case of Alto la Merced - Huancayo urbanization, with the general objective of determining the factors that constitute ArchVIZ as a project and interaction tool for the design of residential facades in the case of Alto la Merced - Huancayo urbanization and a general hypothesis that ArchVIZ is the best project and interaction tool for the design of residential facades in the case of Alto la Merced - Huancayo urbanization. For this a survey was made to two groups, the first of 20 professionals and experts in 3D modeling and rendering throughout the city of Huancayo, the professionals were evaluated the workflow including their factors, and the equipment they have for the production of ArchVIZ, and as a result it is shown that 80% (graph 2) use static renderings to project and interact with their clients and that for the interaction to be effective and easy 90% (graph 27) of them usually add as much realism as possible to the images being these processed and generated with mid-range equipment (graph 14) and to contrast the responses of the professionals we went to the second group of 30 clients and homeowners in the Alto la Merced Urbanization, These were evaluated on their experiences in the development process of their housing project, showing that for 50% (Static Rendering) and 30% (Virtual Reality) (graph 29) it is adequate to be able to and that for 80% of them (graph 42) the realism improved the perception of the materiality in the design, in addition they were evaluated on the effects that these ArchVIZ formats produced in them, The results of the survey show that 70% (graph 35) were pleased with a virtual video, and 80% (graph 38) were pleased with a Static Render, demonstrating that the observation of an image generates more complacency to more of the respondents, finally the conformity on the design of their facades was evaluated and here 43. Finally, we evaluated the conformity of the design of their facades and here 43.3% are not satisfied with the design of their facades and only 56.7% are satisfied (graph 48).

³ The research method is scientific, of Basic type, with a Descriptive level, the design is Observational, Causal, Transversal, Descriptive Explanatory, the Population are architectural offices of Huancayo and client's owners of houses in the Urbanization Alto la Merced, the sample is calculated statistically or by convenience. It was concluded that ArchVIZ (architectural visualization) in its Static Render format is efficient and fulfills its role as a project tool and interaction tool between client and architect during the development and design process of the facade, in addition to creating positive effects on both groups. The research recommends the designers to use adequate and efficient software and although all the software is efficient and adequate, SketchUp + Vray are the indicated for the development of this stage,

likewise the recommendation is to implement a specialized course in ArchVIZ in all the universities of Peru, and to direct future research on ArchVIZ to all the fields of architecture, as well as all the sectors of Peru.

Keywords: ArchVIZ, Project tool, Facade design, Alto La Merced Urbanization.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La tendencia de utilizar un lenguaje técnico y específico puede convertirse en un problema cuando se trata de profesiones que requieren la interacción con el cliente. En estos casos, el uso de un lenguaje especializado pierde su efectividad y es importante que los profesionales se esfuercen por transmitir la información de manera clara y comprensible para el cliente.

Este problema de comunicación es particularmente evidente en el campo de la arquitectura, donde se ha desarrollado un lenguaje propio que sólo es comprendido por los arquitectos y su entorno cercano, lo que hace que el cliente se sienta cada vez más alejado de la realidad de la arquitectura.

Esto contribuye a aumentar la brecha entre la sociedad y el gremio arquitectónico, aunque no es la única causa de esta distancia. Esta idiosincrasia del lenguaje del arquitecto se refleja tanto en los conceptos, el vocabulario y las estructuras gramaticales. (Castaño,2013).

Según Jorge Sainz (2005: 17), hay tres tipos de lenguaje que utiliza el arquitecto: el lenguaje verbal, el lenguaje gráfico y el lenguaje arquitectónico. El primero se refiere a las expresiones escritas y orales, el segundo a los dibujos y representaciones visuales, y el tercero a las construcciones realizadas.



28
Figura 1. Revista de Docencia Universitaria, Vol.11 (3) Octubre-diciembre, 2013

(Castaño,2013), dice que no es necesario utilizar estas tres formas de comunicación al mismo tiempo, pero deben estar estrechamente vinculadas y coordinadas entre sí ya que forman parte del mismo lenguaje.

Para el lenguaje gráfico, Lumion, un programa de visualización arquitectónica creado para los profesionales del sector nos dice que, la visualización es muy útil durante el diseño

inicial, ya que permite detectar errores, probar diferentes opciones y elegir los materiales adecuados en los acabados de construcción.

En el ámbito internacional existen arquitectos y artistas digitales, que vienen aplicando el ArchVIZ en sus diferentes formas, con la intención de mejorar la comunicación y análisis del diseño arquitectónico en sus diferentes etapas creando seguridad y conformidad en los clientes. Es el caso de Andrea Baresi, fundador de Aesthetica Studio, que en el evento (24 hours of CHAOS de Chaos Group), comenta que fue ganador del premio CG a la mejor imagen encargada para un proyecto de SNOHATA, estudio de arquitectura en OSLO-NORUEGA, demostrando que el hiperrealismo es un factor importante en la demostración de la arquitectura.

(Fiverr,2022) es una plataforma de mercado mundial y de trabajo independiente en línea, ofrece 11 tipos de tareas entre las cuales están categorizados como diseño, traducción y marketing, todo esto en línea, y que revisando la plataforma se logró encontrar resultados en una búsqueda rápida de palabras y frases como:

- Renderizado Arquitectónico dando un total de 5,800 usuarios que brindan este tipo de servicio.
- Realidad Aumentada Arquitectónico con 97 servicios.
- Realidad Virtual Arquitectónico con 435 servicios.
- Realidad Virtual con 673 servicios.
- Renders con 30,208 servicios.
- Diseño de Fachadas con 115 servicios.
- Modelado y renderizado con 28,843 servicios.
- Visualización arquitectónica con 912 servicios.
- Arquitectos Profesionales con 441 personas que brindan este servicio.

La demanda proviene en su mayoría de países potencia y la oferta de países latinoamericanos.

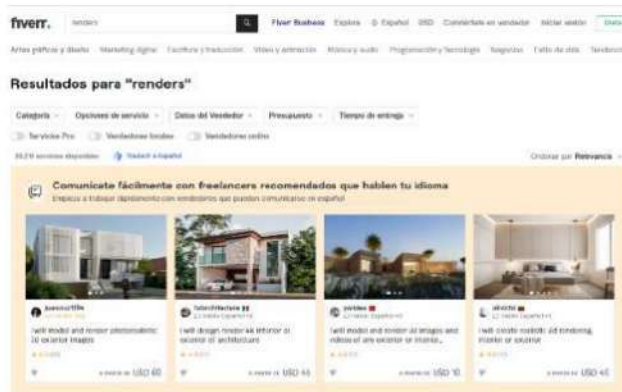


Figura 2. Find the best global talent, Renders. Fiverr.com (Fiverr, 2023)

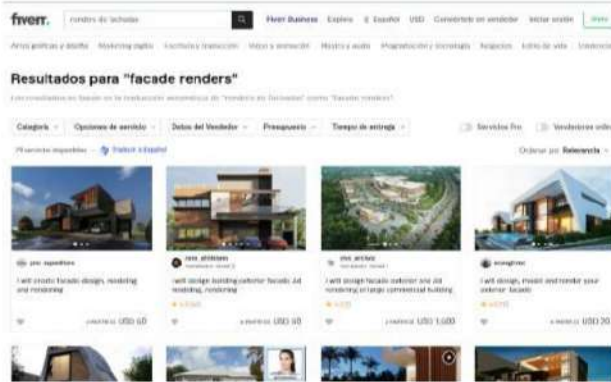


Figura 3. Find the best global talent, Facade Renders. Fiverr.com (Fiverr, 2023)

Si bien es cierto que el dibujo y el boceto a mano alzada es hasta la actualidad una forma rápida y provisoria de representar la forma y función de una arquitectura, todavía es insuficiente para poder comunicar la idea principal y sus características a los clientes, de tal manera que estos lo entiendan de forma rápida y sin conocimientos técnicos y profesionales.

Así pues, según (Heidrich, 2015), dice que las técnicas clásicas o tradicionales nos posiciona en un plano estático sin muchas opciones a un análisis más preciso y cambios rápidos dentro y fuera del espacio, mientras que las nuevas técnicas digitales, nos lleva a un nivel de espacio digital y tridimensional, posicionándonos en un entorno donde nos permite movernos y visualizar muchas alternativas y posibles cambios poco observables con técnicas tradicionales.

En Latinoamérica (Bohórquez – Montañez – Sánchez, 2019)⁴⁰, en su trabajo de artículo de revisión buscan clasificar las fuentes todas relacionadas al **dibujo manual y digital como generador de ideas en el proyecto arquitectónico contemporáneo**, todos estos artículos o referentes están con una posterioridad al 2000 (Latinoamericanos). Con resultados de que:

- Un 31.4% de autores hacer referencia a que el dibujo a mano es una técnica esencial en la ideación proyectual.
- Un 11.2% refiere a una técnica combinada con la preferencia gráfica digital.
- El 20.3% hace mención en su análisis que la expresión gráfica tradicional es la mejor manera de idear un proyecto arquitectónico.
- El 14.8% indica que la técnica mixta con relevancia a manual es la mejor forma en la ideación de proyectos.
- Un 22.3 indica que hay otras formas de ideación arquitectónica.

Concluyendo que es funesto ver el rezago tecnológico de nuestra región y por ellos las razones de por qué ⁴⁰ ciertas herramientas y programas digitales no son de amplia aplicación en el campo de la representación arquitectónica y que ello conlleve a la escasa información de técnicas aplicadas a ciertos programas y conocimiento.

En el Perú se viene implementando el Plan BIM como una posible solución a los problemas económicos en el proceso constructivo de obras públicas, convirtiéndose en un ²² instrumento de gestión que definirá los objetivos y acciones estratégicas para el uso progresivo de esta metodología en las futuras inversiones públicas. la finalidad mitigar las deficiencias generadas desde hace varios años en las inversiones y edificaciones en infraestructura en el Perú, ²² trayendo consigo retrasos y sobrecostos a lo largo de la inversión. ²² Según lo publicado en el portal del Ministerio de Economía y Finanzas – MEF. Es un primer paso en el desarrollo de la arquitectura.

Y en el mercado la oferta de capacitación y especialización en modelado 3d y renderizado, son ofrecidos frecuentemente en redes sociales, publicidades dirigidas a profesionales y estudiantes. Estas publicidades pueden ser un efecto, de la enseñanza técnica deficiente e inadecuada de las escuelas respecto al manejo de herramientas de modelado 3D y motores de renderizado.



Figura 4. Curso Rendering Fotorrealista, [instagram.com/visualbricks.architectura/](https://www.instagram.com/visualbricks.architectura/) (VISUALBRICKS, 2023)



Figura 5. Curso Visualización 3D, [facebook.com/acipacademiacienciafica/photos_by](https://www.facebook.com/acipacademiacienciafica/photos_by) (ACIPPERU, 2023)

En nuestra localidad ArchVIZ al parecer viene desarrollándose e implementándose con cierta lentitud y con deficiencias en el proceso de diseño de la arquitectura. La imagen número seis corrobora lo mencionado, mostrando a arquitectos y artistas profesionales capacitados en ArchVIZ, ofreciendo servicio de modelado 3D y renderizado, a los mismos profesionales del rubro de la arquitectura, con la intención de crearles un marketing arquitectónico y mejorar la estrategia de comunicación con los clientes.



Figura 6. Fuente: Servicio de modelado 3D y rendering, [facebook.com/nmarquitectos1/photos/111679484972069](https://www.facebook.com/nmarquitectos1/photos/111679484972069)(NMARQUITECTOS, 2023)

Hasta la actualidad la comunicación e interacción de arquitecto y cliente todavía es deficiente, siendo los clientes quienes sin conocimiento técnico en la arquitectura son forzados a leer planos (fig. 8) y descifrar bocetos (fig. 7), siendo inducidos a sumergirse en una imaginación forzada para poder comprender lo que el proyectista intenta mostrar, y que al final la confianza es generada por la experiencia del arquitecto.



Figura 7. Architectural sketch, de [instagram.com/m.ansari.architect/?hl=es](https://www.instagram.com/m.ansari.architect/?hl=es), (m.ansari.architect, 2023)



Figura 8. Fachada principal, elevación 2D vectorial, perlalopezrobledo.blogspot.com/2012/

Por otro lado, el arquitecto, mediante las maquetas lograba hasta cierto punto eliminar algunas dudas con respecto a la forma y el carácter arquitectónico, sin embargo, no era insuficiente, para demostrar y analizar la materialidad precisa y los detalles en acabados de construcción, siendo la escala una limitante para analizar dichos detalles, además de que hacer una maqueta física es hasta ahora costoso y conlleva mucho tiempo.

Figura 9. Maqueta arquitectónica tradicional



Figura 10. Fuente: cuanto cobrar por una maqueta arqzon.com.mx (Arqzon, 2020)

Por consiguiente, en la etapa de la construcción y acabados suele presentarse cambios por parte del propietario, siendo la causa, una falta de comprensión del diseño en sus primeras etapas del diseño y la incorrecta demostración de todos los detalles en cuestión de forma y acabados de construcción, presentándose una inconformidad por parte del cliente y que a la vez se convierte en parte de la contaminación visual en la imagen urbana, con fachadas mal acabadas, con modificaciones o terminación chicha.

Según Messidoro, M.A y Colon, S. (2010), los colores pueden tener un impacto positivo o negativo en las personas. Cuando se utilizan de manera armoniosa, pueden transmitir equilibrio, simetría y proporción, y se asocian con lo bello y lo estético. Por otro lado, cuando se utilizan con el objetivo de expresar emociones, estados de ánimo o sensaciones, pueden tener un efecto expresivo.

Las imágenes 7 y 8, muestran dos edificios ubicados en el distrito de Huancayo y que estas presentan carencias de forma y un deficiente uso de la materialidad y color. Así como estos edificios existen muchas edificaciones destinadas a la residencia, en todo Huancayo y otros lugares con los mismos defectos.



Figura 11. Edificio con características chicha en Jr. Huancas y Av. Guiraldes, adaptado de Google Maps (2022)



Figura 12. Edificio con características chicha en Jr. Huancas y Av. Guiraldes, adaptado de Google Maps (2022)

Fuente: Google Maps

Es evidente que ArchVIZ está tomando un papel importante en el proceso de hacer arquitectura, pero ¿cómo se comporta en determinado sector? para esta investigación se tomó como parte de la muestra la Urbanización Alto La Merced ya que está siendo poblada en su mayoría con nuevas y modernas edificaciones residenciales y que al parecer tuvieron un análisis y evaluación de la fachada mediante software. Así mismo la otra muestra estuvo compuesta por arquitectos y profesionales en el campo del modelado y rendering.

Por tales motivos la presente investigación tiene como propósito determinar si el uso de ArchVIZ, es eficiente como herramienta proyectual y mejora de la interacción en la etapa del diseño de fachadas residenciales en este sector.

1.2 Delimitación del problema

1.2.1 Delimitación espacial

El presente trabajo de investigación se enmarca en el estudio de las fachadas residenciales que fueron o no diseñadas, con un método digital y que actualmente están ejecutadas o en ejecución, en la Urbanización Alto La Merced – Huancayo.

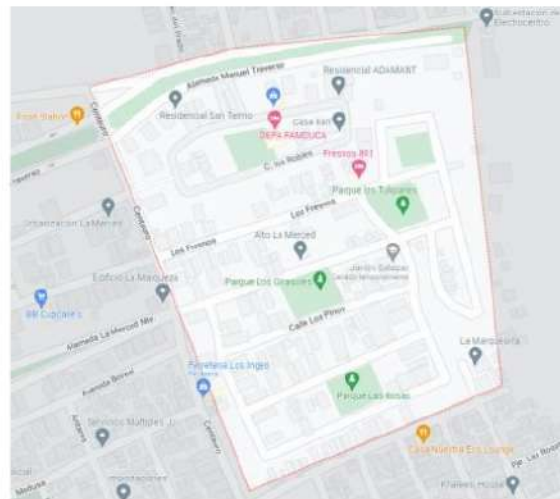


Figura 13. Mapa de localización de la Urbanización Alto La Merced, adaptado de Google Maps (2023)

1.2.2 Delimitación temporal

- El presente trabajo de Investigación se presenta como un trabajo contextual, ya que se formula y toma en cuenta, los hechos, fenómenos y sujetos de la realidad que corresponda a información del último trimestre del año 2022.

1.2.3 Delimitación Conceptual

- La herramienta proyectual para su aplicación en la arquitectura es amplia, por lo que centramos la investigación en determinar los niveles de comunicación existentes en el proceso proyectual convencional y como mejorarlos con la herramienta de ArchVIZ, aplicándolo en el diseño de fachadas residenciales, pero que se extralimita a todo tipo de intervención proyectual.

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema general

¿ArchVIZ puede constituirse como mejor herramienta proyectual para el diseño de fachadas residenciales en la urbanización Alto la Merced – Huancayo?

1.3.2 Problema general

- ¿Qué softwares son los más utilizados por los proyectistas en la producción de ArchVIZ como herramienta proyectual para el diseño de fachadas residenciales en la urbanización Alto la Merced – Huancayo?
- ¿El hiperrealismo constituye al ArchVIZ como mejor herramienta proyectual para el diseño de fachadas residenciales en la urbanización Alto la Merced – Huancayo?
- ¿Existe una mejora en la comunicación gráfica generada por ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales en la Urbanización Alto la Merced – Huancayo?
- ¿Existe una mejora en el confort visual aplicando ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para diseño de fachadas residenciales en la Urbanización Alto la Merced – Huancayo?

1.4 Justificación

La presente investigación surge en la necesidad de demostrar como la correcta aplicación de nuevas tecnologías y técnicas como, la visualización arquitectónica (ArchVIZ)

generadas por softwares de modelado 3d y motores gráficos, se convierten en herramientas proyectuales para mejorar la comunicación, entendimiento del diseño, entre cliente y arquitecto, desde las primeras etapas hasta el diseño de fachadas residenciales y sus acabados de construcción, generando nuevas percepciones y sensaciones de seguridad en ambos usuarios.

1.4.1 Practica o social

En el ámbito práctico la presente investigación busco comprobar la efectividad en la aplicación de ArchVIZ como herramienta proyectual para el diseño de fachadas residenciales de la urbanización Alto La Merced, con la intención de mejorar estándares de percepción y comunicación cliente- proyectista.

Así mismo, será un aporte para futuras investigaciones dirigidas a la visualización arquitectónica y su relación con muchos campos de la arquitectura como el urbanismo, paisajismo, diseño de interiores y sobre todo como una base principal para la educación universitaria y beneficio a la sociedad.

1.4.2 Científico o teórico

La presente investigación aporoto información teórica referida a la aplicación de ArchVIZ (visualización arquitectónica) como herramienta proyectual para el diseño de fachadas residenciales, también ampliando más el conocimiento sobre este campo laboral dentro de la arquitectura, y el papel que cumple en la comunicación y demostración. El aporte teórico de esta investigación y sus resultados alcanzados, servirán con una base para el desarrollo de nuevos estudios análogos de la variable de forma divergente o convergente, debido a la casi nula existencia de investigaciones sobre esta variable actualmente en nuestro medio.

1.4.3 Metodología

Desde el punto de vista metodológico, la presente investigación se basó en el método científico basados en: la observación, formulación de preguntas, hipótesis, comprobación de resultados y la divulgación de los resultados, constituyéndose en investigación de tipo básica ya que se explorará conocimientos nuevos y escasos para determinar la efectividad de la aplicación de la variable en el campo laboral y lograr medir la mejora de la comunicación y demostración del diseño de fachadas residenciales, y que producto de esta investigación se logró desarrollar dos tipos de instrumentos que logren medir el campo laboral profesional y la percepción visual y emocional del cliente, convirtiéndose en un aporte a futuras investigaciones, por la innovación en la modalidad de investigación.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

¿Determinar los factores que constituyen al ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales en la Urbanización Alto la Merced – Huancayo?

1.5.2 Objetivos Específicos

- Determinar cuáles son los softwares más utilizados por los proyectistas en el desarrollo de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto la Merced – Huancayo
- Determinar cómo el hiperrealismo constituye al ArchVIZ como mejor herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto la Merced – Huancayo
- Verificar la mejora en la comunicación gráfica aplicando ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto la Merced – Huancayo
- Verificar la mejora en el confort visual aplicando ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto la Merced – Huancayo.

3 CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Nacionales

1 CÁCERES, K. y DONGO, I. (2019), en la investigación, *EVALUACIÓN DE LOS BENEFICIOS AL APLICAR BIM EN UNA OBRA MULTIFAMILIAR EN LIMA METROPOLITANA EN EL AÑO 2018-2019*, se centra como en los últimos años el sector de la construcción fue incrementando y como esto cambia la perspectiva de los usuarios, buscando una mejora de optimización en la inversión de materiales, tiempos y calidad. Por otra parte, resalta que el utilizar BIM brinda mejoras y beneficios a los profesionales que cerca de un 50% de ellos lo emplean pero que no es suficiente, por ello se plantea un problema: ¿Cómo cuantificar los beneficios del uso del BIM en el diseño de los edificios multifamiliares y en su construcción? Con esta investigación se busca ampliar el uso de BIM. El objetivo de su investigación fue conocer y medir los beneficios al utilizar BIM en el diseño y la construcción. Como objetivo específico; Se identificó un proyecto con mala información y falta de datos para generar una construcción virtual e identificar incompatibilidades e interferencias, identificando en qué medida afecta al proyecto económicamente. En un proyecto con uso de BIM y uno sin uso; Se encontró la forma de cómo reducir los gastos económicos innecesarios utilizando la metodología BIM, evitando modificación o correcciones en la ejecución. Los autores de esta investigación estudiaron una obra ejecutada sin BIM en el Distrito de Jesús María y otra con la implementación de BIM en el Distrito de Miraflores, para medir los beneficios de utilizar BIM, reduciendo costos adicionales, incompatibilidades antes de la ejecución de la obra. En esta investigación y comparación se obtuvieron resultados de que la obra ejecutada con método tradicional generó gastos de incompatibilidad en un 1.54%, y la obra ejecutada con el método BIM generó gastos de 0.00%.

Humberto Castro (2018); En el artículo, *EL FUTURO DE LA ENSEÑANZA DE LAS TÉCNICAS MANUALES DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA ARQUITECTÓNICA*, indica que en la actualidad aún se enseña las técnicas manuales tradicionales de representación arquitectónica la duda es si se debería mantener la enseñanza de técnicas tradicionales y manuales para el proceso de ideación en el diseño, nos menciona también que la graffa en la arquitectura es importante y fundamental creando vínculo entre la expresión y la comunicación al momento de transmitir la información, y al mismo tiempo se constituye una herramienta fundamental en el proceso de ideación y creatividad con bases en el diseño, demostrando que la gráfica es importante en la formación de los estudiantes de arquitectura, el autor investiga y menciona tres puntos importantes que para el definirá si es necesario aun la enseñanza de

técnicas tradicionales de expresión el primero es, La grafica Arquitectónica en la Actualidad, aquí el autor describe como se está aplicando la representación gráfica en el siglo XX, resumiendo que esta técnica aun no se encuentra una idea clara de cómo debería adaptarse a un nuevo contexto en pleno desarrollo, el segundo La Importancia de la Grafica Manual para el Desarrollo del Pensamiento y la Creatividad, aquí el autor señala que la gráfica, o el dibujo, es una extensión del pensamiento humano en un nivel simbólico. Refleja la interacción entre el mundo interno del ser humano y la realidad objetiva que lo rodea. Además, se utiliza como un canal para percibir y conocer el mundo exterior, ya que la ejecución de la gráfica implica una reelaboración de la realidad a partir de la percepción del observador. Y el tercer punto es el Futuro, y señala que es importante enfatizar en la enseñanza del dibujo manual a mano alzada en la educación arquitectónica. El dibujo a mano alzada es un componente fundamental en la gráfica arquitectónica y su importancia a menudo es subestimada debido al avance de las herramientas informáticas. Sin embargo, cuando se analiza su papel en el proceso de enseñanza/aprendizaje del diseño arquitectónico, se entiende mejor su valor. El dibujo a mano alzada permite una retroalimentación rápida del pensamiento espacial del estudiante. Nos menciona también con el avance tecnológico los métodos de enseñanza tradicional basados en técnicas manuales fueron puestos en duda. El autor [quiere](#) en esta investigación [analizar](#) si se debería mantener este tipo de enseñanza basado en técnicas manuales y de ser así como debería adaptarse a los tiempos de digitalización. [Concluye](#) que mediante su experiencia empírica considera que es factible mantener el tipo de metodología tradicional de expresión y representación gráfica manual pero que debe adaptarse a las actuales condiciones tecnológicas, y que finalmente en pocos años se popularice el método tradicional sobre soportes digitales como tabletas gráficas, donde la mano siga siendo la extensión de la mente, y nuestra principal herramienta.

2.1.2 Antecedentes Internacionales

FERNANDO BALEA DOMÍNGUEZ (2021) en el trabajo de fin de grado; *RENDERIZADO EN TIEMPO REAL EN LA VISUALIZACIÓN ARQUITECTÓNICA*, indica que, en las últimas décadas, la tecnología ha tenido un gran impacto en la arquitectura, facilitando el proceso de diseño a través del uso de programas informáticos específicos. Una de estas herramientas tecnológicas es el renderizado de modelos virtuales, que permite generar imágenes o videos que ayudan a comunicar de manera eficaz la idea del proyecto a los clientes y a otros profesionales, y que este trabajo se enfocará en explorar las diferentes opciones que ofrecen las nuevas herramientas en el campo del diseño y visualización arquitectónica. Se presentará un resumen histórico de las tecnologías de representación virtual en arquitectura y

se explicará cómo han evolucionado hasta el día de hoy. Luego se describirán los diferentes tipos de renderizados disponibles y se compararán distintos motores de render. También se discutirán las posibilidades de utilizar el renderizado en tiempo real en la visualización arquitectónica, tanto como imagen de proyecto como herramienta de apoyo en diferentes etapas del diseño y en la metodología BIM. Finalmente, se mencionarán las aplicaciones del renderizado en tiempo real en tecnologías de realidad aumentada y virtual en el ámbito de la arquitectura y la construcción. Durante su investigación define 3 tipos de programas el primero, son Programas de Renderizado Offline, son programas que generan imágenes hiperrealistas de gran calidad sin necesidad de postproducción, tras un largo proceso de cálculo, en esta prueba se utilizó V-ray y demora 2 horas y 28 min. en renderizar una imagen exterior, el segundo son los Programas de Renderizado en Tiempo Real, que a diferencia del anterior optimizan los tiempos de rendering siendo más versátiles en el uso, para esta prueba se utilizó Enscape, Twinmotion y no tardo más de 2 min en el caso de Lumion es algo diferente el proceso es mucho más teniendo un parecido a V-ray en tiempo de rendering, y por último están los Motores Gráficos, estos estaban pensados en el desarrollo de juegos pero sus características se adaptaron al uso en el campo de la arquitectura, para esta investigación se utilizó Blender, Blender es un programa libre sin costo, Blender no es un motor gráfico sino un programa completo que en su interior cuenta con dos motores de renderizado, uno que es Offline, y el otro en tiempo real, notándose una gran diferencia en tiempos y no mucha en calidad, **concluye** que El renderizado en tiempo real se ha convertido en una herramienta esencial en el proceso de proyectos arquitectónicos. Ofrece numerosas posibilidades para la toma de decisiones en el diseño, así como la posibilidad de mostrar el proyecto al cliente y permitirle participar en el proceso de diseño. Este tipo de renderizado permite al cliente, que puede no estar familiarizado con los lenguajes gráficos utilizados por los arquitectos, entender el espacio proyectado mediante la visualización e incluso inmersión dentro del mismo. La gran interactividad con el entorno virtual y la posibilidad de modificar instantáneamente el modelo renderizado son algunas de las características principales de este tipo de renderizado. Además, permite el uso de herramientas como levantamientos urbanos, creación de terrenos y añadir objetos y vegetación. Estas herramientas están siendo cada vez más utilizadas en el mundo de la arquitectura y la construcción. A su vez, esta tecnología de renderizado en tiempo real da soporte a nuevas **tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada**. Los programas **de renderizado en** tiempo real están mejorando constantemente y consiguen una calidad de visualización cada vez mayor a medida que los ordenadores se vuelven más potentes.

(Martinez Martinez, S. 2021) en el trabajo de fin de Grado; *MOTORES GRÁFICOS EN TIEMPO REAL APLICADOS A LA ARQUITECTURA*, nos muestra el problema de como los motores de rendering tradicionales ocupan demasiado tiempo en los resultados, buscando a una solución al problema inicia su investigación con la hipótesis de que el uso de motores gráficos en tiempo mejora las capacidades del arquitecto a la hora de mostrar sus proyectos, tanto en tiempo como en resultados, con el objetivo principal de analizar la viabilidad del uso de nuevas tecnologías de diseño en 3D, específicamente Unreal Engine, para mejorar la toma de decisiones entre arquitectos y clientes mediante una mayor interacción y comprensión. Se comparará el uso de Unreal Engine con herramientas tradicionales como CAD y Vray en cuanto al esfuerzo y tiempo requerido. Como objetivo secundario, se compararán los resultados obtenidos con Unreal Engine con motores gráficos tradicionales en términos de calidad gráfica y tiempo de ejecución, para lo cual la metodología que utiliza es llevar a cabo un proyecto de diseño en 3D desde el principio hasta el final, utilizando la herramienta Unreal Engine para crear un recorrido interactivo en 3D tanto para escritorio como para realidad virtual. Esta herramienta permitirá generar contenido interactivo fácilmente utilizable y enviarlo a cualquier usuario. Para mostrar el avance de esta nueva tecnología de motores gráficos en tiempo real, también compararon los tiempos de renderizado de una misma escena en herramientas clásicas como 3D Max + VRAY y en Unreal Engine. Además, analizaron las opciones y ventajas que ofrece un motor como Unreal Engine en un proyecto real de reforma, en comparación con los motores de renderizado tradicionales, así como los tiempos y dificultades para generar contenido. Antes de entrar en detalles, también revisaron los avances recientes en la visualización arquitectónica para entender mejor el contexto, sus resultados muestran que, para la generación de cinemáticas se utiliza la herramienta Sequencer de Unreal Engine, que permite extraer fácilmente fragmentos de video del proyecto y exportarlos para su edición posterior con un editor de video. El tiempo total de exportación de un video sencillo es de 3 minutos 40 segundos, comparado con un tiempo de 15 días con Vray en el mismo equipo, concluyendo en que es importante utilizar la menor cantidad de polígonos posible en el modelado 3D para mejorar el rendimiento del proyecto, incluso en PC menos potentes. Es recomendable añadir efectos de relieve mediante técnicas como mapas de normales, displacement y materiales PBR para lograr un mayor realismo y que el uso de Unreal Engine en el proceso de creación de proyectos 3D ofrece un ahorro significativo en tiempo y esfuerzo, ya que permite crear y utilizar materiales de manera fácil y rápida, además de proporcionar resultados de alta calidad en tiempo real. Además, es una herramienta fácil de aprender y usar, lo que permite crear proyectos interactivos y de Realidad Virtual sin necesidad de conocimientos avanzados de programación.

En comparación con otros motores de renderizado, se pueden acortar los tiempos de trabajo para obtener resultados similares y como punto final nos dice que los motores de renderizado en tiempo real ofrecen ventajas significativas en comparación con los motores tradicionales, como una mayor eficiencia en tiempo y esfuerzo, y es probable que se conviertan en un estándar en el campo de la visualización arquitectónica.

⁸ (Galeote Barquín, E. 2021) en el trabajo de investigación titulado; *REALIDAD AUMENTADA VS REALIDAD VIRTUAL HERRAMIENTAS EMERGENTES DE COMUNICACIÓN ARQUITECTÓNICA*,⁸ recopila información sobre las relativamente nuevas tecnologías de Realidad Virtual y Realidad Aumentada implementadas en la visualización arquitectónica para encontrar las diferencias entre estas y esto se desarrolla en un transcurso de tres bloques. El primer bloque inicia con la explicación de lo que es la realidad aumentada, su conceptos básicos y generales, características y de qué manera interactúa con el arquitecto, para finalizar este bloque se pone a prueba diferentes aplicaciones de realidad aumentada ligado a la arquitectura. El segundo bloque se explica del mismo modo características básicas y generales de la realidad virtual, recopilando casos para identificar sus ventajas en el estudio de reconstrucciones virtuales utilizando la RV, dándole importancia a organismo e instituciones como museos dando uso de estas herramientas para la inmersión dentro de estos espacios virtuales, este bloque finaliza mencionando el arte y la escultura y como estas se relacionan con la realidad virtual. El último bloque explica las diferencias y similitudes que hay entre ambas tecnologías, dando constancia de que estas no son iguales y que actúan de diferentes modos en la arquitectura. Concluyendo que ambas son herramientas de comunicación y divulgación sobre todo de patrimonios culturales en el caso de la realidad aumentada es una herramienta efectiva a la hora de reconstruir patrimonios o centros arqueológicos y la reconstrucción de objetos culturales, ayudando a los usuarios, arqueólogos, historiadores, arquitectos, etc. Facilitando la reproducción y visualización del sitio histórico en época dorada, accediendo a esta con simplemente escanear un código. El caso de educativo y profesional plantea que la realidad aumentada podría desplazar la técnica de producción de maquetas físicas ahorrando tiempo y costo en su desarrollo. Actualmente es una herramienta que puede brindar muchas cosas pero que aún está en pleno desarrollo, ya que hay muchas incompatibilidades con los dispositivos y no todos pueden utilizarlo, pero que promete ser de mucha utilidad en el futuro. En cuanto a la realidad virtual, demostró ser una herramienta de visualización muy efectiva al momento de vivir una experiencia en la simulación de un nuevo mundo. Una de sus principales virtudes es la calidad de gráficos y las opciones a moverse dentro de este, creando interacción. Para finalizar el autor define que ambas tecnologías aún están en pleno desarrollo y que como

cualquier sistema tiene imperfecciones que son superables y que sin duda aportan más virtudes y que con el tiempo cambiarán el proceso de ideación a la hora de generar o diseñar ideas en el proceso constructivo, en patrimonios culturales, comercial, urbanismo y turismo.

Carlos Terry Capitán (2019) en el trabajo de investigación titulado: *LA REALIDAD VIRTUAL COMO MEDIO DE COMUNICACIÓN DE ARQUITECTURA*, inicia su investigación en la realidad del arquitecto, que desde épocas pasadas el arquitecto tiene grandes dificultades al momento de expresar sus ideas, nos dice también que las maquetas son una herramienta que ayuda a comprender la composición general volumétrica y quizás de materialidad pero no expresa el interior, el objetivo de su estudio es definir las diferencias de ambas tecnologías en diferentes aspectos y ver el Nivel de Inmersión que tiene cada una, para lo cual su metodología es la búsqueda de información a través de páginas web, artistas digitales y obras reales donde se haya aplicado la RA y RV, demostrando 5 aspectos principales en la diferencia de ambas tecnologías, siendo la MODIFICACIÓN O REACCIÓN, la RA superpone una realidad, la RV crea una nueva realidad, DISPOSITIVOS, la RA puede ser vista por Tablet y móviles, la RV requiere de visores especiales, USOS, la RA se usa en campos de la arquitectura, salud y turismo, la RV su uso es más en el campo de los videojuegos, PROPÓSITO, la RA tienen como objetivo la interacción con los usuarios, la RV tiene como objetivo generar nuevas experiencias, y el NIVEL DE INMERSIÓN, la RA, la inmersión es parcial y limitada, la RV, tiene una inmersión total, el autor concluye en que ambas tecnologías aún están en pleno desarrollo, como cualquier sistema informático, generando más virtudes con futuros cambios en el desarrollo de la arquitectura, y forma de percibir los aspectos del diseño, siendo efectivo como herramienta para visualizar y experimentar la arquitectura imposible, como el MUSEO VIRTUAL KREMER.

2.2 Bases teóricas o científicas

2.2.1 Proceso evolutivo de ArchVIZ

La representación gráfica digital se ha convertido en una herramienta poderosa cuando se trata de capturar los espacios que imaginan los diseñadores y arquitectos. Esto hace comprensible el producto final para un público cada vez más exigente. Desde los inicios de la arquitectura, los diseñadores se han enfrentado a la necesidad de encontrar herramientas que puedan proporcionar una imagen fiel del resultado final de una obra. Durante el período helenístico, la técnica de la perspectiva se utilizó para crear una percepción de profundidad, trayendo la tridimensionalidad a un plano bidimensional para preservar la mayor cantidad de información volumétrica posible.

Es así que, durante el Renacimiento, la forma de representación sufrió un cambio radical cuando el famoso arquitecto florentino Filippo Brunelleschi estudió pintura basada en cálculos matemáticos e inventó la perspectiva cónica. Situando al espectador en una escena donde las proporciones se controlan según el punto de fuga, lo que da más profundidad a la imagen y enriquece la composición.

Muchos años después esta base dio paso a una nueva forma de representación arquitectónica, cuando en 1963, Ivan Sutherland, un informático, durante su tesis doctoral en el MIT, desarrolló la primera interfaz gráfica llamada Sketchpad: A Man-Machine Graphical Communication System. Este software permitía dibujar en un entorno informático utilizando un lápiz óptico y teclas con funciones específicas como borrar y mover. Además, abrió las puertas a disciplinas como el modelado 3D, el diseño asistido por computadora y las simulaciones visuales.

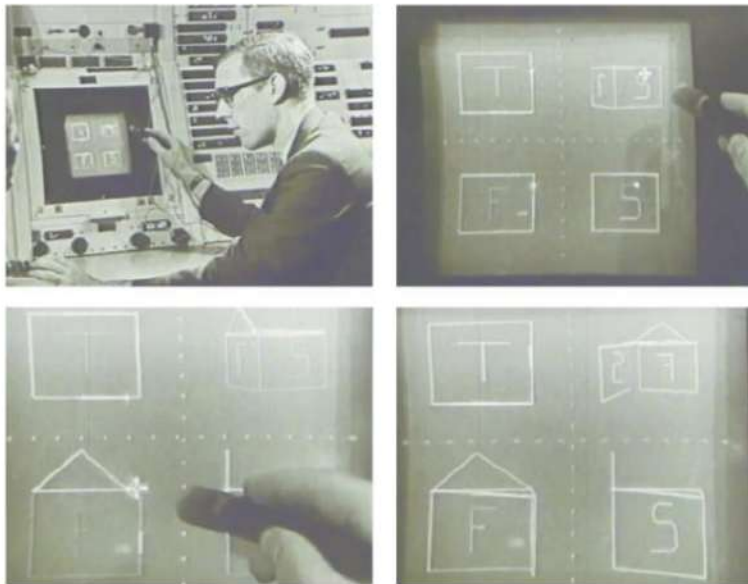


Figura 14. Timothy Johnson, Sketchpad III System, MIT 1963 (From: Computer Sketchpad, National Education Television).

³ Entre 1968 y 1974, Sutherland fue profesor en la universidad de Utah, que se convirtió en un centro de avances en computación gráfica. En 1968, uno de sus estudiantes, Gordon Rommey, el primer estudiante de doctorado en computación gráfica, creó el Cubo Soma, el primer objeto complejo renderizado y coloreado basado en un puzle de Piet Hein de 1933.

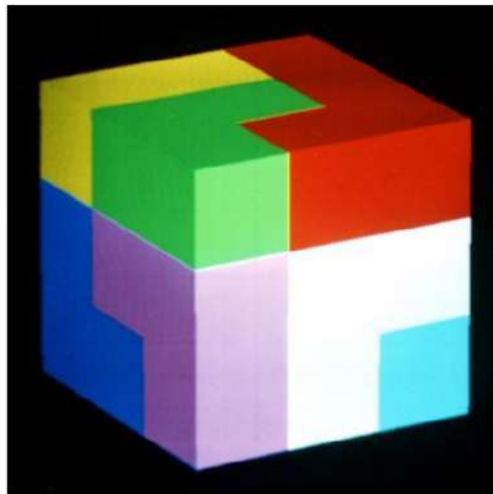


Figura 15. Primer Render de la historia, Assembled 3D Rendered Soma Cube(1993)

En la década de los 70, se produjeron eventos que sentaron las bases del renderizado moderno y su posible aplicación en arquitectura. En 1972, Edwin Catmull, cofundador de Pixar, creó la primera película de animación 3D mediante el renderizado de un modelo virtual de su mano, lo que permitió grandes avances en el campo de la animación y los videojuegos.



Figura 16. Frame de la escena de "Futureworld" donde se ven las animaciones digitales 3D por Ed Catmull y Fred Parke (1972)

En 1975, Martin Newell, un estudiante de Utah, desarrolló un método para crear objetos virtuales más complejos, permitiéndole experimentar con elementos como sombras, texturas y curvas. Esto dio lugar a la creación de la tetera de Utah, un icono en el mundo de la animación y el renderizado. Con el tiempo, se convirtió en el símbolo de renderizado en programas como Autocad o Vray.

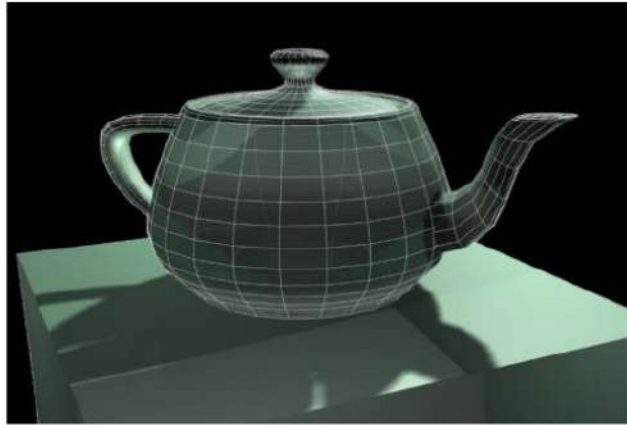


Figura 17. Tetera de Utah o Newell, renderizado con sombras texturas y curvas, Martin Newell(1975)

En los años 80, Jim Blinn abrió nuevas posibilidades para el renderizado de arquitectura mediante el uso de mapas de texturas. Muchos arquitectos como Zaha Hadid, Peter Eisenman o Frank Gehry comenzaron a generar imágenes y modelos virtuales de arquitectura para representar nuevas formas de arquitectura que no eran fácilmente transmisibles mediante los métodos tradicionales de representación.

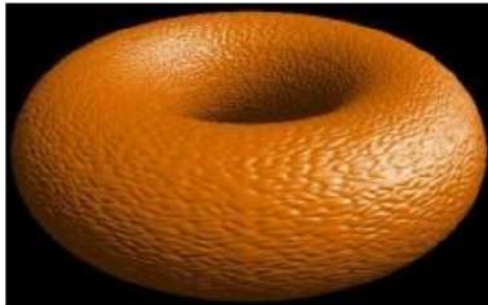


Figura 18. Simulación de superficies arrugadas, Introduce el Bump Mapping Jim Blinn (1978)

En los años 90, programas como 3DStudio, Vray o Blender permitieron incorporar el modelado virtual a la representación arquitectónica, aunque los modelos todavía eran de baja calidad y distantes de la imagen realista.



Figura 19. Frank O. Gehry & Associates, Inc. Lewis Residence, Lyndhurst, Ohio: representación de elevación del modelo 3D de Catia, 1989-1995; imagen a través de Gehry Partners, LLP.

A medida que el hardware y el software evolucionaron en la primera década de los 2000, las representaciones se volvieron cada vez más realistas. En arquitectura, el renderizado se utilizaba principalmente para imágenes fijas y el renderizado en tiempo real, utilizado en la industria de los videojuegos, requería conocimientos de programación.



Figura 20. short film The Third & The Seventh Alex Roman (2009)

Los programas fueron evolucionando con rapidez a partir del 2000, las empresas como Autodesk, Trimble, Epic Game y otros fueron mejorando y sumando nuevos programas a su familia.

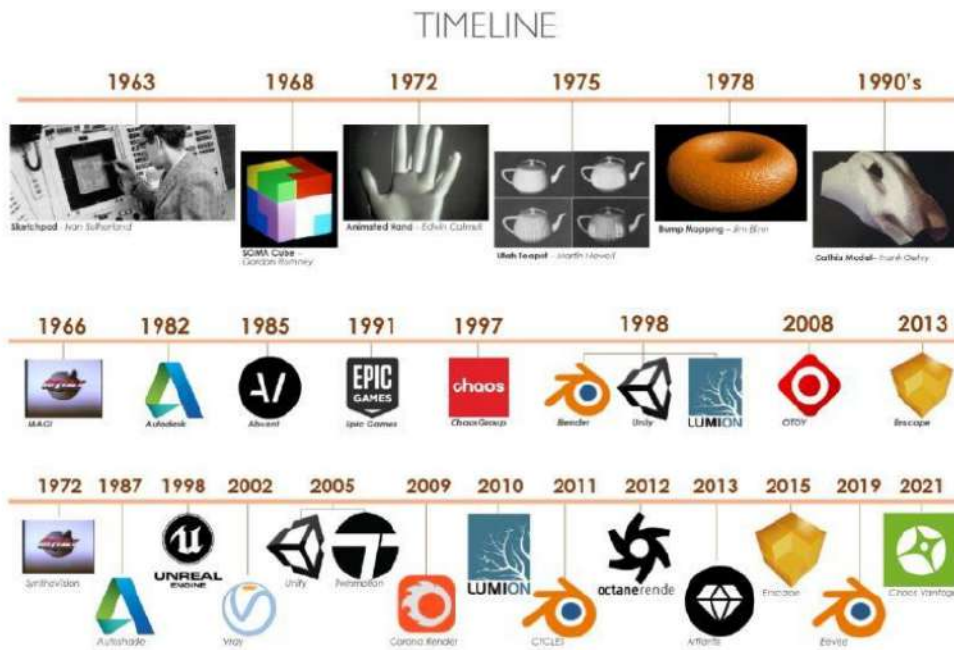


Figura 21. Timeline de eventos y softwares en la historia del Rendering Imagen elaborada por Balea (2021)

2.2.2 Definición ArchViz

La investigación centra su base teórica en el CGI (Imágenes Generadas por Ordenador) que estudia toda producción de imágenes y videos hiperrealista generadas por ordenador dirigido a la industria cinematográfica, videojuegos, arquitectura, etc. y como un nuevo tema a tocar en la actualidad.



Figura 22. Hungarian Point — Doinno Architecture PLLC - (en progreso) Colaboración con NAMU Architects - doinno.com/Hungarian-Point (2023)

Se suele utilizar distintos términos para dirigirse a ella: render, infografía, imagen digital, espacio tridimensional, virtual. Sin embargo, este breve listado no puede aglutinar la esencia conceptual. Se parte de un punto de vista más general y se puede decir que un proyecto de ArchVIZ es la conjunción tridimensional de un espacio arquitectónico. Estos proyectos pueden representarse a través de imágenes, vídeos y realidad virtual mediante el uso de herramientas específicas. (Federica Ásaro, Factoría 5 – 2020).

También Balea (2021) nos dice que “El término ArchVIZ engloba todo tipo de representación de arquitectura mediante medios informáticos. No se trata de la visualización arquitectónica en el sentido clásico: planos, perspectivas, bocetos, sino del nuevo enfoque de la misma gracias a las nuevas tecnologías”.

Nos dice también que esta nueva forma de visualización no solo comprende una imagen digital o un render para el marketing de venta del proyecto; sino que, como define Jeff Mottle, fundador de CGarchitect: abarca desde la generación de imágenes hasta películas, VR/AR o aplicaciones”.

Para Aissa Nylund (2020) la visualización arquitectónica, es una práctica que implica el modelado de escenas 3D y representados en imágenes y videos de edificios, renovaciones de edificios y diseño de interiores, analizando aspectos de iluminación y texturización de modelos de forma rápida y eficiente.

2.2.2.1 Fachadas.

- Koolhaas (2014) nos dice que es uno de los quince elementos fundamentales de la arquitectura, siendo la fachada probablemente el elemento de la arquitectura con más carga simbólica e histórica. Es la piel y el rostro visible del edificio, y además de cumplir con sus funciones prácticas, también tiene un significado cultural y sociopolítico importante.

Del mismo modo Rafael Moneo (1984) en su ensayo "Fachadas en la Arquitectura Contemporánea", Moneo reflexiona sobre el papel de las fachadas en la arquitectura contemporánea y cómo han evolucionado a lo largo del tiempo. Él argumenta que las fachadas han dejado de ser meramente decorativas y han adquirido un papel más importante en la definición de la arquitectura y su relación con el entorno. Moneo también se refiere a la importancia de la fachada en la construcción de un edificio y cómo esta puede contribuir a la funcionalidad y a la comprensión estética de la obra. En resumen, Moneo sostiene que las fachadas son un aspecto importante de la arquitectura contemporánea y deben ser consideradas cuidadosamente en el diseño y la construcción de edificios.

2.2.2.2 Diseño de Fachadas.

"Facades: Construction Manual"(2003) un libro escrito por el arquitecto alemán Thomas Herzog, se centra en la importancia de las fachadas en la arquitectura, ya que son una de las características más visibles de un edificio y pueden influir significativamente en la percepción de un edificio por parte del público.

En el libro, Herzog examina las diferentes técnicas utilizadas en la construcción de fachadas y cómo estas técnicas pueden ser combinadas para lograr un diseño arquitectónico óptimo. También se discuten los diferentes materiales utilizados en la construcción de fachadas, incluyendo vidrio, acero, aluminio, y mampostería, y cómo estos materiales afectan al diseño y a la estética de un edificio.

Además, discute cómo las fachadas pueden ser utilizadas para resolver problemas prácticos, como la protección contra el sol y el ruido, así como para mejorar la eficiencia energética de un edificio. También se discute cómo las fachadas pueden ser utilizadas para mejorar la accesibilidad y la seguridad en un edificio.

El libro incluye numerosos ejemplos de proyectos arquitectónicos en los que Herzog ha sido involucrado, ilustrando cómo se han aplicado las técnicas y los principios discutidos en el libro. También incluye una gran cantidad de ilustraciones y fotografías que ayudan a ilustrar los puntos clave del libro.

En resumen, "Facades: Construction Manual" es un libro valioso para arquitectos, diseñadores y estudiantes de arquitectura que deseen aprender más sobre la construcción de fachadas y cómo mejorar el diseño y la estética de un edificio a través de la construcción de fachadas.

"The Architecture of Community"(2009) es un libro escrito por el arquitecto y urbanista Leon Krier, en el que se aborda el tema de la comunidad y cómo la arquitectura puede contribuir a su creación y desarrollo. En el libro, Krier argumenta que la arquitectura debe ser entendida como una herramienta para la creación de comunidades sólidas y duraderas.

En cuanto a la fachada, Krier la ve como un elemento clave en la arquitectura para la creación de comunidades, ya que es uno de los elementos más visibles de un edificio y puede tener un gran impacto en la percepción de un edificio y su entorno. En el libro, Krier argumenta que las fachadas deben ser diseñadas de manera que sean atractivas y estéticamente agradables, ya que esto puede contribuir a crear un ambiente urbano más atractivo y agradable.

Krier también se refiere a las fachadas como un elemento clave en la creación de una arquitectura que promueva el sentido de comunidad. Él argumenta que las fachadas deben ser diseñadas de manera que promuevan la interacción social y la comunicación entre los residentes

de un edificio o un vecindario. Por ejemplo, Krier sugiere que las fachadas deben incluir elementos como porches, terrazas y otros espacios comunes que promuevan la interacción social.

En resumen, en "The Architecture of Community" de Leon Krier, la fachada es vista como un elemento clave en la arquitectura para la creación de comunidades. La fachada es entendida como un elemento estético y práctico que puede contribuir a crear un ambiente urbano más atractivo y agradable, y promover la interacción social y el sentido de comunidad entre los residentes de un edificio o un vecindario.

2.2.2.3 Herramienta proyectual:

Simón, F., Varela, J. P., & Milla (2008) son parte de estrategias operativas que permiten gestionar y optimizar la labor creativa en el proceso de diseño.

En arquitectura, las herramientas proyectuales son aquellas que ayudan al arquitecto a planificar, diseñar y construir un edificio o estructura. Estas herramientas incluyen desde los básicos como lápices, papel y programas de diseño hasta las tecnologías de vanguardia como el diseño asistido por computadora (CAD), la realidad virtual y la inteligencia artificial. Estas herramientas permiten al arquitecto crear diseños precisos, visualizar y simular el rendimiento de un edificio, y colaborar con otros profesionales en el proyecto. También ayudan a cumplir con los requisitos legales y normativos, y a tomar decisiones informadas en cuanto a materiales, costos y otros aspectos clave del proyecto.

2.2.2.4 Interacción:

⁴⁴ La interacción social es el proceso que ha permitido la creación de sociedad. Es el fundamento de la organización social y es esencial para las relaciones entre las personas García, M. R. (2006).

La comunicación y la interacción van de la mano, ya que no es posible tener una sin la otra. Durante la comunicación, las personas comparten sus perspectivas y modelos del mundo e interactúan desde sus respectivos puntos de vista. En términos generales, la interacción puede entenderse como el proceso de intercambio y negociación del significado entre dos o más personas en contextos sociales (O'Sullivan, et al., 1997: 196).

2.2.2.5 Hiperrealismo arquitectónico:

Si hablamos del hiperrealismo podríamos decir que este tiene sus principios en la pintura y la escultura, considerándose un género, estilo y movimiento de arte. Y que para Argote y Pulido (2016) nos describen que el hiperrealismo arquitectónico es un vehículo que nos relaciona con el diseño, basados en arte y tecnicismo, mediante la ilustración a mano alzada de

la idea del diseño, para luego pasar a la utilización del software para la representación tridimensional.

2.2.3 Características.

1. **Fotorrealismo:** la capacidad de crear imágenes y videos que se asemejan a las fotografías reales.
2. **Interactividad:** la posibilidad de interactuar con la visualización para verla desde diferentes ángulos, en diferentes condiciones de iluminación, y con diferentes configuraciones de cámara.
3. **Escala:** la capacidad de representar el diseño en su escala correcta y proporcionar una sensación de espacio y tamaño real.
4. **Detalle:** la capacidad de mostrar detalles precisos y precisos de los materiales, acabados, iluminación y otras características del diseño.
5. **Animación:** la capacidad de mostrar el diseño en movimiento, como en un video, para mostrar cómo funciona en tiempo real.
6. **Edición:** la capacidad de editar y ajustar la visualización después de haber sido creada.
7. **Compartir:** la posibilidad de compartir la visualización con otros, ya sea en línea o en un dispositivo de almacenamiento.
8. **Accesibilidad:** la posibilidad de acceder a la visualización desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que facilita la comunicación y la toma de decisiones.
9. **Formatos:** La visualización arquitectónica se presenta en los siguientes formatos:

- **Renderers: Render Tradicional de imágenes 2d**



Figura 23. Iluminación con HDRi - 3dcollective.es/tutorial/iluminacion-con-hdri-3d-collective-real-light-vol-2/, 3Dcollective (2020)



Figura 24. Cómo hacer un render 360 ° - Crea Impresionantes Vistas 360 con Vray - sketchupmadrid.com/como-hacer-un-render-360-o/ (Madrid Sketchup 2020)

- **Realidad virtual y visualizaciones en tiempo real.**



Figura 25. ³⁶ iVR, la inmersión VR en arquitectura - biblus.accasoftware.com/es/ivr-la-inmersion-vr-en-arquitectura/ - Biblus (2019)

- **Realidad aumentada.**



Figura 26. Realidad virtual y realidad aumentada, útiles para la educación, publicidad y arquitectura | Doctor Tecno | La Revista | El Universo - google.com/imgres (2023)

2.2.4 Cualidades

La visualización arquitectónica es una herramienta esencial en el proceso de diseño arquitectónico, ya que permite a los arquitectos y diseñadores comunicar sus ideas y conceptos de manera visual y atractiva. Algunas de las cualidades de la visualización arquitectónica son:

- **Comunicativa:** La visualización arquitectónica permite comunicar las intenciones y conceptos del diseño de manera clara y efectiva, tanto para el arquitecto y el equipo de diseño como para los clientes, inversores y otros interesados.
- **Detallada:** La visualización arquitectónica permite mostrar detalles precisos de los materiales, acabados, iluminación y otras características del diseño, lo que ayuda a los clientes y otros interesados a entender mejor el proyecto.
- **Realista:** La visualización arquitectónica permite mostrar el diseño de manera realista y fiel a la vida, lo que ayuda a los clientes y otros interesados a entender mejor cómo se verá el proyecto una vez construido.
- **Creativa:** La visualización arquitectónica permite a los arquitectos y diseñadores mostrar su creatividad y explorar diferentes opciones y enfoques en el diseño.
- **Interactiva:** La visualización arquitectónica permite a los usuarios interactuar con el diseño, por ejemplo, navegar por una maqueta virtual o visualizar el diseño en diferentes momentos del día y condiciones climáticas.
- **Accesible:** La visualización arquitectónica permite a los clientes y otros interesados acceder al diseño desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que facilita la comunicación y la toma de decisiones.

2.2.5 Uso y Aplicaciones

La visualización arquitectónica, también conocida como ArchViz, tiene varios usos y aplicaciones en el campo de la arquitectura y la construcción. Algunos de ellos son:

- **Presentaciones de proyectos:** ArchViz se utiliza para crear imágenes y videos realistas que muestran cómo será el edificio una vez construido. Estas visualizaciones se utilizan para presentar proyectos a clientes, inversores y otros interesados.
- **Diseño:** ArchViz se utiliza para probar diferentes diseños y opciones de materiales antes de construir el edificio. Esto ayuda a los arquitectos y diseñadores a tomar decisiones informadas sobre el diseño.

- **Marketing:** ArchViz se utiliza para crear imágenes y videos atractivos que se utilizan para promocionar proyectos en construcción o en desarrollo.
- **Documentación:** ArchViz se utiliza para documentar proyectos en construcción o terminados. Esto incluye crear documentos de construcción y manuales de operación y mantenimiento.
- **Planificación urbana:** ArchViz se utiliza para visualizar cómo se verá un área urbana una vez desarrollada. Esto ayuda a los planificadores urbanos a tomar decisiones informadas sobre el desarrollo.
- **Estudios de Impacto Ambiental:** ArchViz se utiliza para simular el impacto visual de un edificio o un proyecto en su entorno.
- **Educación:** ArchViz se utiliza en programas educativos para enseñar a los estudiantes de arquitectura y diseño cómo crear visualizaciones realistas.
- **Presentaciones de propuestas:** ArchViz se utiliza para crear imágenes y videos que muestran cómo será el proyecto una vez construido, y se utiliza para presentar propuestas a los clientes potenciales.
- **Análisis de iluminación:** ArchViz se utiliza para simular cómo se verá el proyecto en diferentes condiciones de iluminación, lo que ayuda a los arquitectos y diseñadores a tomar decisiones informadas sobre la iluminación del edificio.
- **Análisis de sombra:** ArchViz se utiliza para simular cómo el edificio afectará a las sombras en su entorno, lo que ayuda a los arquitectos y diseñadores a tomar decisiones informadas sobre la orientación y la altura del edificio.
- **Análisis de vistas:** ArchViz se utiliza para simular cómo se verán las vistas desde el edificio, lo que ayuda a los arquitectos y diseñadores a tomar decisiones informadas sobre la orientación y la altura del edificio.
- **Análisis de acústica:** ArchViz se utiliza para simular cómo se comportará el sonido en el interior del edificio, lo que ayuda a los arquitectos y diseñadores a tomar decisiones informadas sobre la acústica del edificio.
- **Visualización de interiores:** ArchViz se utiliza para crear imágenes y videos de los interiores de los edificios, lo que ayuda a los clientes y otros interesados a entender mejor cómo se verán los interiores una vez construidos.
- **Simulación de construcción:** ArchViz se utiliza para simular el proceso de construcción de un edificio, lo que ayuda a los arquitectos y constructores a planificar mejor la construcción.

- **Investigación:** ArchViz se utiliza en investigaciones científicas para simular el comportamiento de un edificio en diferentes condiciones y para evaluar diferentes estrategias de diseño.
- **Entretenimiento:** ArchViz se utiliza en la industria del cine y los videojuegos para crear escenarios y entornos realistas.

En resumen, la visualización arquitectónica o ArchViz, tiene ⁴³ una variedad de usos y aplicaciones en el campo de la arquitectura y la construcción, desde ayudar en el diseño y la planificación, hasta la promoción y la documentación de proyectos, así como en la investigación y el entretenimiento.

2.2.6 Casuística

La arquitecta Zaha Hadid utilizó la visualización arquitectónica (ArchViz) en varios de sus proyectos. Algunos ejemplos incluyen:

- **Museo de Arte Contemporáneo de Guangzhou:** En este proyecto, Zaha Hadid utilizó ArchViz para crear imágenes y videos que mostraban cómo se vería el edificio una vez construido. Estas visualizaciones se utilizaron para presentar el proyecto a clientes e inversores.
- **Centro Cultural de ciudad de Brasilia:** Zaha Hadid utilizó ArchViz para simular el comportamiento térmico del edificio en diferentes condiciones climáticas y evaluar diferentes estrategias de diseño para mejorar el confort térmico de los ocupantes.
- **Museo de Arte de Abu Dhabi:** Zaha Hadid utilizó ArchViz para crear imágenes y videos que mostraban cómo se vería el edificio una vez construido. Estas visualizaciones se utilizaron para presentar el proyecto a clientes e inversores.
- **Estación de transporte Baha'i:** Zaha Hadid utilizó ArchViz para ⁸ simular el comportamiento energético del edificio y evaluar diferentes estrategias de diseño para mejorar la eficiencia energética.
- **Museo de Arte de Florianópolis:** Zaha Hadid utilizó ArchVIZ para crear imágenes y videos que mostraban cómo se vería el edificio una vez construido. Estas visualizaciones se utilizaron para presentar el proyecto a clientes e inversores.

Estos son solo algunos ejemplos de cómo Zaha Hadid utilizó la visualización arquitectónica en sus proyectos, hay muchos más proyectos en los que se ha utilizado ArchVIZ.

- **Torre "C" China:** Zaha Hadid utilizó ArchVIZ para la representación de este proyecto futurista.



Figura 27. ⁴⁷ Experiencia inmersiva | Zaha Hadid Architects: Vertical Urbanism en galería HKDI - La galería de Hong Kong Design Institute (HKDI) presenta la exposición virtual: Zaha Hadid Architects: Vertical Urbanismo, que muestra las innovaciones de Zaha Hadid Architects (ZHA) a través de dibujos y ³⁸ diagramas técnicos, visualizaciones generadas por computadora, maquetas arquitectónicas, video proyecciones y experiencias de realidad virtual. - glocal.mx/wp-content/themes/glocal-theme/humans.txt (2022).

Figura 28. Brickvisual – Zaha Hadid Architects - brickvisual.com/works/#&gid=1&pid=108 Visualización arquitectónica Torre “C” - V – Shenzhen Bay - China (acercamiento intermedio)



Figura 29. Brickvisual – Zaha Hadid Architects - brickvisual.com/works/#&gid=1&pid=108 Visualización arquitectónica Torre “C” - II – Shenzhen Bay - China (2023)

Figura 30. Brickvisual – Zaha Hadid Architects - brickvisual.com/works/#&gid=1&pid=108 Visualización arquitectónica Torre “C” - III – Shenzhen Bay - China (2023)



Figura 31. Brickvisual – Zaha Hadid Architects - brickvisual.com/works/#&gid=1&pid=108 Visualización arquitectónica Torre “C” – IV - ZOOM – Shenzhen Bay - China (2023)

2.3 Marco conceptual

• **Software 3d:** El software de modelado 3D es un tipo de software de gráficos 3D utilizado para producir modelos tridimensionales. Los programas individuales de este tipo son llamados «Aplicaciones de modelado» o «modeladores». para (Morelli, Pangia y Nieva, 2015), Es un interfaz que está organizado bajo un concepto básico llamado “workbechs” o comúnmente conocido como Escenario de trabajo y otros nombres como (Raytracing, etc.) que dentro de este espacio nos permite utilizar herramientas útiles para el desarrollo de tareas, desde este punto se desarrollan geometrías 2d pasando a una segunda etapa que es la extrusión a 3d, este espacio de trabajo forma un núcleo de diseño de la forma sólida generada.

• **Procesador:** (Rebollo Pedruelo, Miguel) en su Artículo nos define que es un procesador o CPU (Central Processing Unit) básicamente es el componen clave que interpreta cada tarea o instrucciones que recibe de los programas o software, de estoy hay procesadores y microprocesadores, es un pieza fundamental en una computadora u ordenador siempre presente desde el inicio, este procesador tiene componentes que cada uno de estos en concreto cumplen una función en específica, trabajando de la mano con la memoria RAM y otros componentes como la tarjeta gráfica para infoarquitectura o representación gráfica.

• **Modelado 3d:** (Josh Petty .Conceptartempire.com), Es un Artista y Desarrollador de juegos especializado en ciencia ficción y en un artículo nos define que el modelado 3d es una técnica utilizando gráficos mediante ordenador para generar representación digital en 3d de cualquier objeto o superficie, también nos dice que como artista utilizan constantemente software de modelado 3d para manipular puntos en el espacio tridimensional que comúnmente se denominan vértices y que con estas forman mallas dándole forma al objeto que se desea modelar, existen dos formas de generar un modelo 3d y es mediante fotometría y manipulando las ya mencionadas mallas. Estos objetos 3d finales se utilizan es campos como la arquitectura, videojuegos, películas, ilustración, ingeniería, etc.

• **Motores gráficos:** (digitaltrends.com) En palabras simples, un motor gráfico es un conjunto de rutinas de programación que permite diseñar, crear y producir el funcionamiento de un videojuego.

Dentro de los aspectos que incluye un motor gráfico, se cuenta –por ejemplo– el renderizado de gráficos que vemos en pantalla; el desarrollo de las físicas que nos permiten observar de qué manera se generan las colisiones entre los objetos que aparecen en las imágenes; la inteligencia artificial que utilizan los personajes; y la forma en que los efectos de iluminación se perciben por parte de los jugadores, entre otros aspectos.

Son todos estos elementos los que se trabajan a través de dicha herramienta, por lo que su particularidad es que no es necesario contar con un motor gráfico en especial para poder desarrollar algún tipo de videojuego en especial. Es decir, podemos realizar un título en primera persona como uno de deportes con la misma tecnología.

- **Tarjetas gráficas:** (Daminan Flores, Mexico) En su artículo llamado Tarjeta graficas: su impacto en los usuarios de videojuegos, no define lo que es una tarjeta gráfica con lo siguiente, es una Tarjeta que expande los límites de un ordenador, encargándose de los datos que vienen de la CPU convirtiéndolos en una información que se pueda representar en una pantalla.

(Gonzales, 2017) Nos dice que la tarjeta gráfica y sus unidades de procesamiento, cumplen una función importante en el mundo de los gráficos.

- **Realidad Aumentada:** (Camilo Rigueros, 2017) En su artículo LA REALIDAD AUMENTADA: LO QUE DEBEMOS CONOCER, nos define la realidad aumentada como una puerta a la combinación de un entorno físico real con uno virtual, con la intención de darle una percepción física diferente al usuario, y esto es posible mediante procesos informáticos mejorando la experiencia visual y la calidad de comunicación.

- **Realidad Virtual:** Aukstankis y Blatner (1993:7) quienes afirman simplemente que “la realidad virtual es una forma humana de visualizar, manipular e interactuar con ordenadores y datos complejos” hasta las dudas terminológicas del francés Claude Cadoz (1994) que prefiere hablar de realidades virtuales o mejor aún de “representaciones integrales” el recorrido nos muestra las dificultades que presenta sintetizar en pocas palabras una técnica que aún no ha terminado de configurarse. Esto ha dado paso a que en demasiadas ocasiones se considere realidad virtual a aplicaciones que sólo colateralmente están relacionadas con ella.

- **Render:** El renderizado 3D consiste, básicamente, en el proceso de crear imágenes bidimensionales (por ejemplo, para la pantalla de un ordenador) a partir de un modelo 3D. Estas imágenes se generan basándose en conjuntos de datos que dictan qué color, textura y material tiene un determinado objeto en la imagen. El origen del renderizado se remonta a 1960, cuando William Fetter creó una representación de un piloto para calcular el espacio que necesitaba en la cabina. Posteriormente, en 1963, durante su estancia en el MIT, Iván Sutherland creó Sketchpad, el primer programa de modelado 3D, un trabajo pionero por el que se le conoce como el «padre de la computación gráfica».

- **Infoarquitectura 3d:** (Alexis Sánchez 2008) nos explica que dentro del amplio campo del diseño 3D se encuentra la especialización denominada como infoarquitectura 3D. Esta

especialidad comprende la utilización de las herramientas de diseño 3D para construcción de modelos arquitectónicos, tanto espacios interiores como exteriores. En cierto modo se puede considerar como el siguiente paso a los tradicionales planos de construcción realizados en papel. Con la infoarquitectura 3D se consigue crear un modelo tridimensional de una arquitectura con gran precisión y detalle. La infoarquitectura se usa habitualmente para vislumbrar el resultado de futuros proyectos antes de ser construidos. Sin embargo, este no es el caso particular del proyecto. La arquitectura a modelar ya está construida y lo que se quiere es obtener una réplica digital que represente fielmente los espacios interiores de la misma. (adobe.com).

- **CGI:** La técnica de Imágenes Generadas por Computadora (CGI) es una subcategoría de los efectos especiales (VFX). Se refiere a las escenas, los efectos y las imágenes que se crean mediante un software informático. La CGI puede ser estática o dinámica, en 2D o en 3D, y se puede usar de forma sutil o muy evidente.

- **CAD:** Dibujo Asistido por Computadora y en concreto la herramienta CAD. Se detallará el oficio del arquitecto y su intención proyectual se basa en la nueva era de la digitalización con la proyección vectorial característico de los arquitectos, y el uso del dibujo normativo a partir del programa.

- **BIM (Building Information Modeling):** El manual “Introducción a la Tecnología Bim” (Coloma,2008) define que BIM es el acrónimo de Building Information Modeling (modelado de la información del edificio) hace referencia al conjunto de metodologías de trabajo y también las herramientas que se caracterizan ya que usan la información de una forma coherente, coordinada, computable y continua; que a su vez hacen uso de una sola base de datos que es compatibilizada frecuentemente y esta es la que contiene toda la información de la edificación que se está diseñando, construyendo o se usará.

- **EGA (Expresión Gráfica Arquitectónica):** (ADRIAN BERDILLANA, Lima – 2013) En su artículo no explica que el dibujo, para la labor de los arquitectos, un instrumento útil para generar imágenes arquitectónicas, Así, entendemos el dibujo de arquitectura como un verdadero procedimiento creativo de búsqueda e indagación de ideas arquitectónicas que, a medida que se conciben, se dibujan, y se definen, se plasman en un punto determinado de su proceso de desarrollo. En este sentido, necesitamos explicitar que durante el desarrollo del proceso de diseño arquitectónico los sistemas gráficos dejan de ser sistemas de representación, ya que la labor no consiste en representar, en dibujar algo presente; si no que adquieren el carácter de sistemas de prefiguración, que posibilitan, anticipar, imaginar una propuesta espacial que por el momento solo existe en el plano gráfico.

CAPITULO III: HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General

ArchVIZ se constituye como mejor herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto La Merced – Huancayo.

3.1.2 Hipótesis Especificas

- Los softwares más utilizados por los proyectistas son inadecuados para el desarrollo de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto La Merced – Huancayo.
- El hiperrealismo es un factor fundamental para la constitución de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto La Merced – Huancayo.
- La comunicación gráfica mejora aplicando ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales en la Urbanización Alto La Merced – Huancayo
- El confort visual mejora aplicando ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales en la Urbanización Alto La Merced – Huancayo

3.2 Variables

3.2.1 Definición Conceptual de las Variables

ArchVIZ como herramienta proyectual:

(Saray Berrio Fernández – 2019) señala que el término ArchVIZ tiene por objetivo crear imágenes hiperrealistas aplicadas a la disciplina de arquitectura a partir de un entorno tridimensional virtual. Así, busca lograr un resultado hiperrealista únicamente mediante software. Básicamente, es un tipo de modelado 3D que recrea una escena hiperrealista sin más ayuda que la del motor gráfico de la herramienta sin necesidad de postproducción de imagen, ArchVIZ logra generar esta imagen hiperrealista únicamente con la ayuda del software. Así, sobre este se lleva a cabo toda la información y configuración para obtener el resultado.

3.2.2 Definición Operacional de las Variables

La variable es el resultado de verificar los niveles funcionales del hiperrealismo mediante utilización de motores gráficos para diseño de entornos tridimensionales virtuales que contribuya a la interacción del proyectista con el cliente.

3.2.3 Operacionalización de las Variables

Tabla 1. Operacionalización de la variable: ArchVIZ como herramienta proyectual

DEFINICIÓN GENERAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE EDICIÓN
<p>7</p> <p>ARCHVIZ tiene por objetivo representar imágenes hiperrealistas aplicadas a la disciplina de arquitectura a partir de un entorno tridimensional. así busca lograr un resultado hiperrealista únicamente mediante software. Básicamente es un modelo 3D que recrea una escena mediante una imagen hiperrealista generada por un motor gráfico.</p>	<p>Es el resultado de verificar los niveles funcionales del hiperrealismo mediante utilización de softwares de modelado 3D y motores gráficos para el diseño y representación de entornos tridimensionales virtuales, que contribuya a la interacción en el mejor entendimiento del proyectista con el cliente.</p>	SOFTWARES Y HARDWARE	Representación gráfica de la materialidad	Cualitativo Ordinal
			Evaluación grafica de la materialidad	Cualitativo Ordinal
			Costos, tiempos y calidad	Cualitativo Ordinal
			Características de softwares y hadwares	Cualitativo Ordinal
		HIPERREALISMO	Técnicas de modelado	Cualitativo Ordinal
			Factores de realismo	Cualitativo Ordinal
			Confort y satisfacción	Cualitativo Ordinal
		COMUNICACIÓN GRAFICA	Aspectos de comunicación grafica	Cualitativo Ordinal
			Efectos de recorrido dinámico e inmersivo	Cualitativo Ordinal
			Efectos de imágenes digitales estáticas	Cualitativo Ordinal
		CONFORT VISUAL	Percepción e la materialidad	Cualitativo Ordinal
			Percepción de la iluminación artificial	Cualitativo Ordinal
Percepción del estilo y forma	Cualitativo Ordinal			

CAPITULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Metodología de Investigación

4.1.1 Método Científico

(Carrasco Díaz, 2009) dice que el método científico es la producción de nuevos conocimientos de carácter general con la elaboración de estrategias y operaciones, con este método se llegará a descubrir nuevas cualidades, características que ayudara a resolver problemas que afectan a un determinado espacio, obteniendo resultados previstos.

En estos términos el método que se utilizó fue el método científico. Y como método específico fue el Analítico – Sintético que a decir de Rodríguez (2017) señala que “Funciona sobre la base de la generalización de algunas características definidas a partir del análisis. Debe contener solo aquello estrictamente necesario para comprender lo que se sintetiza”.

4.2 Tipo de Investigación

La presente investigación fue de tipo básica: Se denomina investigación pura, teórica o dogmática. Se caracteriza porque se origina en un marco teórico y permanece en él. El objetivo es incrementar los conocimientos científicos, pero sin contrastarlos con ningún aspecto práctico. (J Muntane Relat, 2010).

4.3 Nivel de Investigación

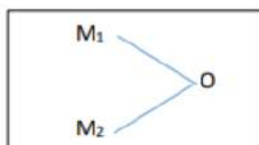
La presente investigación fue de nivel descriptivo por presentar una sola variable de estudio denominada variable de interés. (Arias, Fidias; 1999) Por la naturaleza de este estudio, al ser univariado, se deben tener en consideración los factores que se encuentran en el entorno de la misma. Estos factores se les suele denominar de caracterización porque se encuentran involucrados con la variable de interés y se obtienen de la población. La cantidad de factores de caracterización dependerá de la pericia del investigador al partir de su experiencia y son planteamientos empíricos.

4.4 Diseño de Investigación

- Para la presente investigación se propuso el siguiente diseño:
 - Observacional, Descriptivo Comparativo, Causal Explicativo, Transversal

Para este trabajo de investigación se seleccionó un estudio descriptivo comparativo. Según Hernández (2014), se concluye que el estudio a realizar recolectará los datos obtenidos en un momento determinado del fenómeno que se estudia para luego comparar los datos recolectados de dos o más poblaciones con características similares. La recolección de datos provendrá del espacio de estudio, de las oficinas de profesionales en modelado 3D y Clientes/Propietarios de las viviendas de la Urbanización Alto La Merced- Huancayo.

Esquema:



Donde:

M₁: Muestra 1 con quien(es) vamos a realizar el estudio.

M₂: Muestra 2 con quien(es) vamos a realizar el estudio.

O: información (observaciones) relevantes o de interés que recogemos de la muestra.

4.5 Población y Muestra

4.5.1 Población:

Para la presente investigación se consideró una población de estudio que estuvo constituida por: (a) los propietarios de las edificaciones en la urbanización Alto La Merced y (b) por los proyectistas modeladores de la ciudad de Huancayo.

4.5.2 Muestra:

La determinación de la muestra será calculada estadísticamente para poblaciones finitas señaladas como (a) por conveniencia de tipo no probabilístico para (b), según las siguientes formulas, (Murray y Larry;2005).

Tamaño de la muestra para la población infinita o desconocida:

$$n = \frac{Z^2 p q}{d^2}$$

Tamaño de la muestra para la población finita y conocida:

$$n = \frac{N Z^2 p q}{(N-1)d^2 + Z^2 p q}$$

n: Tamaño mínimo de muestra

N: Tamaño de la población

Z: nivel de confianza para 95%= 1.96 para 99%= 2.58

S: Desviación estándar

D: Nivel de precisión

p: prevalencia del fenómeno de estudio

q: Completa p hasta 1 (si p = 70 %, q = 30 %)

Murray y Larry (2005)

Por lo que desarrollando las mismas se obtuvo lo siguiente:

PROFESIONALES	PROPIETARIOS
$(1.96^2 * 0.5 * 0.5) / 0.08^2$	$(170 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5) / ((170 - 1) * 0.08^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5)$
150	80

Nota: las muestras se determinaron como no probabilística por conveniencia dadas las características del estudio.

4.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

4.6.1 Técnicas

Son fuentes no documentales, como observaciones y entrevistas, y utilizan cuestionarios como herramientas de investigación. Es decir, en la investigación utilizó métodos tanto cuantitativos como cualitativos para llegar a la mayor aproximación al objeto de investigación. Según Hernández et al. (2004) "En la investigación necesitamos estar capacitados en la observación, que es diferente a la observación (que hacemos todos los días). Es una cuestión de grado. La observación investigativa no se limita a la vista, sino a todos los sentidos" (p... 399).

Técnica	Instrumento	Muestra
Entrevista	Cuestionario	Profesionales, Clientes

4.6.2 Instrumento: cuestionario

Las técnicas de recolección según (Caballero, 2008) son "las que deben determinar la aplicación más ventajosa de la técnica para la obtención de datos en su campo" (p.278). Por ello, también se utilizan técnicas de observación, que incluyen: la observación cuidadosa de fenómenos o hechos para que la información pueda ser recogida y registrada a través de fichas de observación para su posterior análisis. La técnica de la encuesta es la encuesta de preguntas a través de un cuestionario y las herramientas relacionadas se adjuntan en la sección de anexos.

4.7 Técnicas de Procesamiento de la información

El procesamiento de datos se realizó mediante estadística descriptiva a través de gráficos realizados a través del programa Microsoft Excel mediante un análisis de frecuencias, las que son presentados a detalle en el capítulo de resultados.

4.8 Aspectos Éticos de la Investigación

Los elementos estructurantes son principios éticos básicos, siendo los más importantes la Justicia y la No maleficencia, seguidos por la Beneficencia y la Autonomía.

La Justicia implica tratar a todas las personas con igualdad y respeto, sin discriminar entre ellas.

La No maleficencia significa no causar daño a los participantes en un estudio y proteger sus intereses antes que la búsqueda de nuevos conocimientos o intereses personales o profesionales.

La Beneficencia implica que los riesgos y desventajas para los participantes no deben ser superiores a los beneficios obtenidos, y el conocimiento esperado debe ser relevante.

La Autonomía se basa en la capacidad de las personas de tomar decisiones libremente.

CAPITULO V:

RESULTADOS

⁸ A continuación, el diseño tecnológico de la presenta investigación se basa en la información de investigaciones de Europa y Norte América en su mayoría, en base a esto se plantearon dos instrumentos en forma de cuestionarios para dos poblaciones distintas, una profesionales y otra de propietarios, a las cuales se las encuestaron, los resultados obtenidos de dicha encuesta se presentan a través de porcentajes en cuadros separados por dimensiones e indicadores y son validados con la comparación de algunos resultados similares, ya que no existe referente con resultados similares a los obtenidos en esta investigación, la investigación nos muestra resultados favorables y aceptables en relación a las hipótesis planteadas por el investigador.

³ 5.1 Aspectos Generales

A continuación, se muestra los datos generales obtenidos de profesionales encuestados. Los resultados se muestran como gráficos según pruebas estadísticas.

5.1.1 Variable: ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción

5.1.1.1 Dimensión: Softwares y Hardwares (PARA EL PROFESIONAL)

El ArchVIZ (visualización arquitectónica) es una herramienta esencial en el ámbito profesional debido a su capacidad para ayudar en el desarrollo, análisis y comunicación de proyectos arquitectónicos. Aunque los Renders estáticos y tradicionales son ampliamente utilizados para representar la materialidad, también se considera importante el diseño y análisis de fachadas. Sin embargo, se ha observado que algunos profesionales no proporcionan una representación detallada de la materialidad y los acabados de construcción en los documentos ejecutivos, lo que puede afectar negativamente la ejecución correcta del proyecto. En cuanto al costo, tiempo y calidad, se ha observado que una parte de la muestra desarrolla ArchVIZ para edificios de 5 pisos con un ancho de 10 metros a un costo regular, con tiempos regulares y con una calidad regular. Un poco menos de la mitad de la muestra cotiza con un costo regular, en tiempos recomendados y con calidades altas. Solo 2 personas de toda la muestra presentan ArchVIZ con precios, tiempos y calidad baja. En cuanto a las herramientas utilizadas, se ha observado que gran parte de los profesionales utilizan hardware de gama media y softwares piratas, los cuales, en su mayoría, les tomó más de un mes aprender a utilizar de forma intermedia. Sin embargo, existen softwares como Sketchup, Revit, Lumion y Vray que cuentan con las herramientas necesarias para el desarrollo de ArchVIZ. En resumen, se ve que ArchVIZ

es una herramienta importante para el desarrollo, análisis y comunicación de proyectos arquitectónicos, pero se necesita mejorar en cuanto a la representación detallada de la materialidad y los acabados de construcción en los documentos ejecutivos. También hay una necesidad de mejorar la calidad, tiempo y costo en los proyectos y utilizar herramientas más adecuadas para el desarrollo de ArchVIZ.

5.1.1.2 Indicador: Representación gráfica de la materialidad

Los cuatro ítems representados mediante gráficos de porcentajes, se demuestra que el ArchVIZ (visualización arquitectónica) es, importante para el desarrollo, análisis y comunicación, siendo los Renders estáticos y tradicionales, los más producidos y utilizados en la representación gráfica de la materialidad.

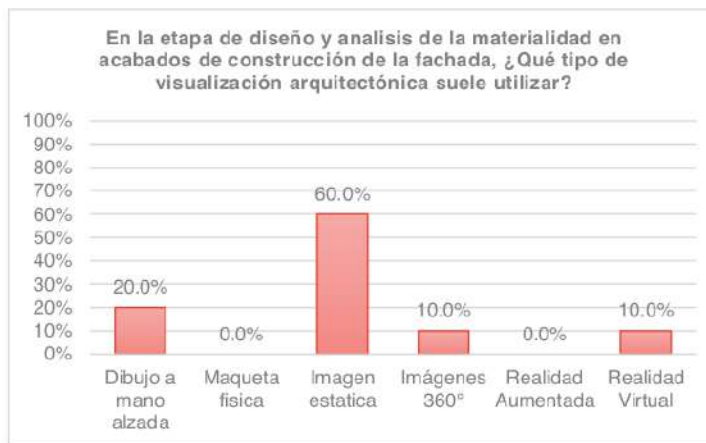
• **ITEM 1**

Tabla 1. Resultado de la pregunta 1 para el indicador Representación Gráfica.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Dibujo a mano alzada	4	20.0%	20.0%
Maqueta física	0	0.0%	20.0%
Imagen estática	12	60.0%	80.0%
Imágenes 360°	2	10.0%	90.0%
Realidad Aumentada	0	0.0%	90.0%
Realidad Virtual	2	10.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 1. Resultado de la pregunta 1 para el indicador Representación Gráfica.



En la tabla número 1 y Grafico 1 de la encuesta sobre qué tipo de herramienta utilizan los profesionales para el diseño y análisis del diseño de una fachada, se muestra que en un

60.0% de profesionales suele utilizar Imágenes estáticas o Renders, un 20.0% utiliza Dibujo a mano alzada y el 20.0% restante utiliza imágenes 360° y la realidad virtual. Por lo tanto, se demuestra que en la etapa del diseño de fachadas los profesionales prefieren utilizar los Renders tradicionales para visualizar el diseño y analizar dicha etapa.

- **ÍTEM 2**

Tabla 2. Resultado de la pregunta 2 para el indicador Representación Gráfica.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Dibujo a mano alzada	0	0.0%	0.0%
Maqueta física	0	0.0%	0.0%
Imagen estática	16	80.0%	80.0%
Imágenes 360°	3	15.0%	95.0%
Realidad Aumentada	0	0.0%	95.0%
Realidad Virtual	1	5.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 2. Resultado de la pregunta 2 para el indicador Representación Gráfica.



En la tabla número 2 y Grafico 2 de la encuesta sobre qué tipo de herramienta utilizan los profesionales para comunicar y proyectar la idea del diseño de fachada a los clientes, se demuestra que un 80.0% de profesionales suele utilizar los Renders tradicionales, un 15% renders 360° y un 5.0% la realidad virtual. Por lo tanto, se demuestra que los Renders estáticos son eficientes para el propósito.

- **ÍTEM 3**

Tabla 3. Resultado de la pregunta 3 para el indicador Representación Gráfica.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	11	55.0%	55.0%

SI	0	0.0%	55.0%
HASTA CIERTO PUNTO	9	45.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 3. Resultado de la pregunta 3 para el indicador Representación Gráfica.



En la tabla número 3 y Grafico 3 de la encuesta sobre la suficiencia de la mano alzada en la comunicación de la idea y sus características, el grafico demuestra que la mano alzada es una herramienta que para el 55.0% de los profesionales no es suficiente y que para el 45.0% la herramienta es suficiente hasta cierto punto intermedio. Por lo tanto, podemos decir que la representación de la idea principal del diseño hecha a mano alzada es insuficiente.

- **ÍTEM 4**

Tabla 4. Resultado de la pregunta 3 para el indicador Representación Gráfica.

	18 Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	3	15.0%	15.0%
SI	15	75.0%	90.0%
HASTA CIERTO PUNTO	2	10.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 4. Resultado de la pregunta 3 para el indicador Representación Gráfica.



En la tabla número 3 y Grafico 3 de la encuesta sobre importancia de la visualización arquitectónica en la comunicación del diseño de fachada y sus acabados de construcción, muestra que para el 75.0% de profesionales si es importante, para un 15.0% no es importante y para un 10.0% es importante hasta cierto punto. Por lo tanto, se demuestra que la visualización arquitectónica es importante en la etapa del diseño de fachadas.

5.1.1.2.1 Indicador: Evaluación gráfica de la materialidad

Los cuatro ítems representados mediante gráficos de porcentajes, demuestra que el diseño y análisis de una fachada son importantes, siendo desarrollada en las etapas finales de todo el proceso de diseño arquitectónico, pero que la presentación grafica en los documentos ejecutivos de dicho análisis, son todavía deficientes, mostrando incluso que algunos profesionales no presentan un cuadro del análisis de la materialidad y los acabados de construcción como un referente exacto para la correcta ejecución.

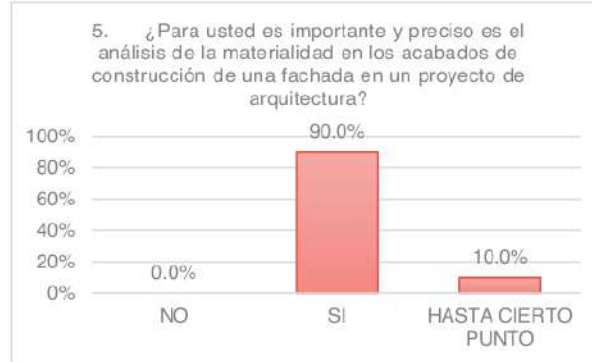
- ÍTEM 5

Tabla 5. Resultado de la pregunta 5 para el indicador Evaluación Gráfica de la Materialidad

	9 Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	0	0.0%	0.0%
SI	18	90.0%	90.0%
HASTA CIERTO PUNTO	2	10.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 5. Resultado de la pregunta 5 para el indicador Evaluación Gráfica de la Materialidad.



En la tabla número 5 y Grafico 5 de la encuesta sobre la importancia del análisis en los acabados de construcción de un proyecto de arquitectura, muestra que para un 90.0% de profesionales es importante esta etapa y un 10.0% dice la importancia es hasta cierto punto. Por lo tanto, la etapa del diseño de fachada y el análisis que conlleva es relevante para la mayoría de profesionales.

- ÍTEM 6

Tabla 6. Evaluación grafica de la materialidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	3	15.0%	15.0%
SI	9	45.0%	60.0%
HASTA CIERTO PUNTO	8	40.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 6. Resultado de la pregunta 6 para el indicador Evaluación Gráfica de la Materialidad.



En la tabla número 6 y Grafico 6 de la encuesta sobre cuadros de materialidad y detalles en acabados de construcción, muestra que un 45.0% desarrolla dentro de sus documentos ejecutivos cuadros de materialidad en acabados de construcción, un 40.0% indica que presenta, pero solo hasta cierto punto de manera intermedia y que un 15.0% no suele presentar. Por lo tanto, se demuestra que aun todavía existe deficiencias en la entrega de documentos ejecutivos.

ÍTEM 7

Tabla 7. Evaluación grafica de la materialidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	2	10.0%	10.0%
SI	11	55.0%	65.0%
HASTA CIERTO PUNTO	7	35.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 7. Resultado de la pregunta 7 para el indicador Evaluación Gráfica de la Materialidad.



En la tabla número 7 y Gráfico 7 de la encuesta sobre la maquetación física y digital, muestra que a un 55.0% le parece más eficiente, rápido y ecológico es la realidad aumentada, un 35.0% dice que hasta cierto punto podría ser eficiente y un 10.0% menciona que no es eficiente ni preciso. Por lo tanto, se demuestra que la aplicación de visualización arquitectónica como la realidad aumentada en el remplazo de la maqueta tradicional es mejor aceptada como parte de la evaluación y comunicación del diseño de fachada residencial.

- ÍTEM 8

Tabla 8. Evaluación grafica de la materialidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	1	5.0%	5.0%
SI	13	65.0%	70.0%
A LA PAR	6	30.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Gráfico 8. Resultado de la pregunta 8 para el indicador Evaluación Gráfica de la Materialidad.



En la tabla número 8 y Gráfico 8 de la encuesta sobre en qué etapa del diseño arquitectónico se desarrolla el diseño de fachada. Muestra que un 65.0% lo realiza en etapas finales, un 30.0% lo desarrolla en paralelo y solo un 5.0% lo hace antes. Por lo tanto, con esto se demuestra que el diseño y análisis del diseño de fachadas se realiza en etapas finales de todo el proceso arquitectónico.

5.1.1.2.2 Indicador: Costo, tiempo y calidad

Los cuatro ítems representados mediante gráficos de porcentajes, demuestra que, en cuestión de Costo, tiempo y calidad, la mitad de la muestra, desarrollan ArchVIZ para un edificio de 5 pisos con ancho de 10mt. A un costo regular, elaborados en tiempos regulares y con una calidad regular, y un poco menos de la mitad de la muestra cotiza con un monto regular,

en tiempos recomendados con calidades altas y solo 2 personas de toda muestra presentan ArchVIZ con precios, tiempos y calidad baja.

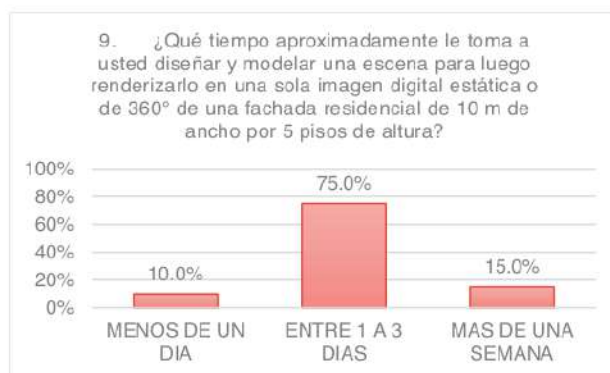
- **ÍTEM 9**

Tabla 9. Costo, tiempo y calidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
MENOS DE UN DIA	2	10.0%	10.0%
ENTRE 1 A 3 DIAS	15	75.0%	85.0%
MAS DE UNA SEMANA	3	15.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 9. Resultado de la pregunta 9 para el indicador Costo, Tiempo y Calidad.



En la tabla número 9 y Grafico 9 de la encuesta sobre el tiempo de producción para un solo Render tradicional 2D, muestra que un 75.0% de profesionales demora de 1 a 3 días para obtener un solo render tradicional 2D, un 15.0% demora más de 1 semana y solo un 10.0% le toma realizarlo en menos de un día. Por lo tanto, esto demuestra que gran parte de los profesionales demora lo recomendado para generar una sola imagen de render tradicional de una fachada de edificio de 5 pisos.

- **ÍTEM 10**

Tabla 10. Costo, tiempo y calidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
MENOS DE UN DIA	3	15.0%	15.0%
ENTRE 1 A 3 DIAS	9	45.0%	60.0%
MAS DE UNA SEMANA	8	40.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 10. Resultado de la pregunta 10 para el indicador Costo, Tiempo y Calidad.



En la tabla número 10 y Grafico 10 de la encuesta sobre el tiempo de producción de un video de 1 minuto para un edificio de un piso, muestra que un 45.0% de profesionales demora lo recomendado, un 40.0% demora más de lo recomendado y un 15% demora menos de lo recomendado. Por lo tanto, esto demuestra que existe un porcentaje bajo de profesionales que está optimizando el tiempo a través de técnicas y softwares eficientes para la producción de ArchVIZ.

- ÍTEM 11

Tabla 11. Costo, tiempo y calidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
MENOS DE S/. 500	3	15.0%	15.0%
ENTRE S/. 500 A S/. 1000	14	70.0%	85.0%
MAS DE S/. 1000	3	15.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 11. Resultado de la pregunta 11 para el indicador Costo, Tiempo y Calidad.



En la tabla número 11 y Grafico 11 de la encuesta sobre el costo de un render tradicional o dinámico, muestra que un 70.0% de profesionales presupuesta entre s/.500 y s/.1000, un 15.0% cotiza menos de s/.500 y un 15.0% más de s/.1000. Por lo tanto, esto demuestra que un gran porcentaje de profesionales está cotizando con un valor intermedio de lo recomendado.

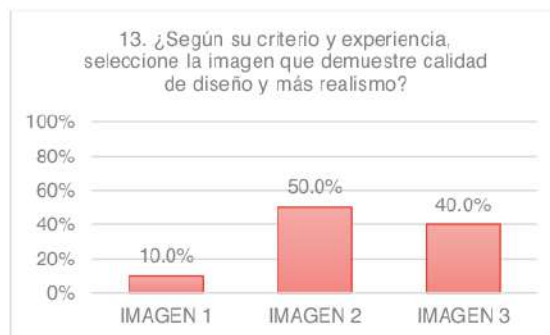
• ÍTEM 12

Tabla 12. Costo, tiempo y calidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
IMAGEN 1	2	10.0%	10.0%
IMAGEN 2	10	50.0%	60.0%
IMAGEN 3	8	40.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 12. Resultado de la pregunta 12 para el indicador Costo, Tiempo y Calidad.



En la tabla número 12 y Grafico 12 de la encuesta sobre la calidad e hiperrealismo de una imagen, muestra un 50.0% de profesionales que reconoce una imagen de calidad y realismo medio como el mejor, un 40.0% indica que la imagen 3 presenta más diseño e hiperrealismo y un 10.0% indica que la imagen 1 muestra lo mencionado. Por lo tanto, se demuestra que la

mitad de la muestra viene presentando sus diseños con una calidad intermedia en base a realismo.

5.1.1.2.3 Indicador: Costo, tiempo y calidad

Los seis ítems representados mediante gráficos y tablas de porcentajes, demuestra que, un gran porcentaje de profesionales desarrolla ArchVIZ con hardwares de gama media, con softwares piratas que en su mayoría les tomo aprender más de un mes, de forma intermedia, y que softwares como, Sketchup, Revit, Lumion y Vray son programas que cuentan con las herramientas necesarias para el desarrollo de ArchVIZ.

- **ÍTEM 13**

Tabla 13. Características de Softwares para modelado 3D.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
3DS MAX	1	5.0%	5.0%
SKETCHUP	11	55.0%	60.0%
REVIT	8	40.0%	100.0%
BLENDER	0	0.0%	100.0%
RHINO CEROS	0	0.0%	100.0%
ARCHICAD	0	0.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Tabla 14. Características de Softwares para Renderizado.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
VRAY	8	40.0%	40.0%
UNREAL ENGINE	0	0.0%	40.0%
LUMION	8	40.0%	80.0%
CORONA	0	0.0%	80.0%
ENSCAPE	2	10.0%	90.0%
TWINMOTION	2	10.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Tabla 15. Características de Softwares para Postproducción.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
PHOTOSHOP	19	95.0%	95.0%
GIMP	0	0.0%	95.0%
PHOTOSCAPE	1	5.0%	100.0%
PAINT.NET	0	0.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Gráfico 13. Resultado de la pregunta 13 para el indicador Características de Softwares

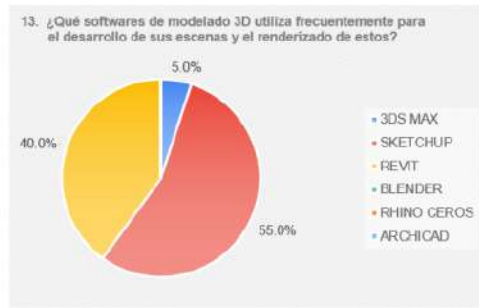


Grafico 14. Resultado de la pregunta 13 para el indicador Características de Softwares

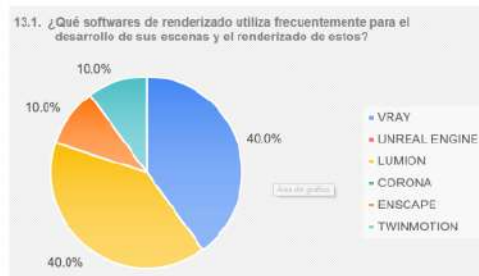
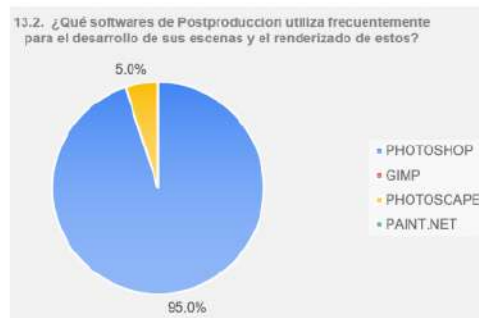


Grafico 15. Resultado de la pregunta 13 para el indicador Características de Softwares



En las tablas y Gráficos del Ítem 13 de la encuesta sobre características de softwares, muestra que el software de modelado 3D con más uso es Sketchup con un 55.0%, seguido de un Revit con 40.0% y un 5.0% de profesionales utiliza 3Dsmax, y que para renderizar dichos modelos un 40.0% utiliza v-ray y otro 40.0% Lumion, el restante 20.0% utiliza entre Enscape y Twinmotion, en algunos casos algunos profesionales suelen utilizar softwares para la postproducción y en este caso, Photoshop es el programa más utilizado con un 95.0% de los profesionales, y solo un 5.0% que equivale a una persona utiliza Photoscape.

• **ÍTEM 14**

Tabla 16. Características de Hardware (procesador)

	17 Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
INTEL I5	4	20.0%	20.0%
INTEL I7	12	60.0%	80.0%
INTEL I9	1	5.0%	85.0%
RYZEN 5	0	0.0%	85.0%
RYZEN 7	2	10.0%	95.0%
RYZEN 9	1	5.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Tabla 17. Características de Hardware (Tarjeta gráfica)

	9 Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
TG DE 4 GB	7	35.0%	35.0%
TG DE 6 GB	7	35.0%	70.0%
TG DE 8 GB	2	10.0%	80.0%
TG DE 12 GB	4	20.0%	100.0%
TG DE 16 GB	0	0.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Tabla 18. Características de Hardware (RAM)

	9 Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
RAM DE 8 GB	2	10.0%	10.0%
RAM DE 12 GB	3	15.0%	25.0%
RAM DE 16 GB	11	55.0%	80.0%
RAM DE 32 GB	4	20.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Tabla 19. Características de Hardware (Estereoscopio)

	1 Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
SI	2	10.0%	10.0%
NO	17	85.0%	95.0%
NO CONOCE	1	5.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: ¹Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Gráfico 16. Resultado de la pregunta 14 para el ítem Procesador.



Gráfico 17. Resultado de la pregunta 14 para el ítem Tarjeta Gráfica.

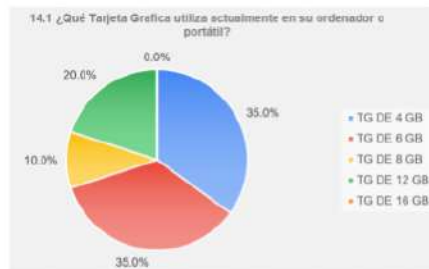


Gráfico 18. Resultado de la pregunta 14 para el ítem RAM.

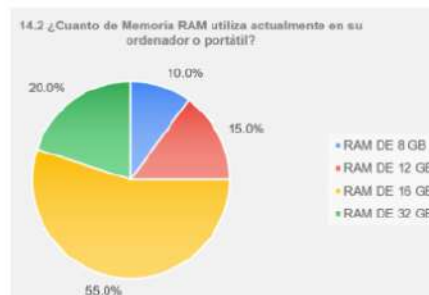


Gráfico 19. Resultado de la pregunta 14 para el ítem Estereoscopio.



En las tablas y gráficos de ítem número 14, la encuesta sobre características de los componentes de hardware, muestra que un 85.0% de profesionales utiliza entre i5, i7 e i9 siendo

el i7 el más utilizado, y un 15.0% utiliza Ryzen 7 y 9, así mismo en un 70.0% el uso es de TG con 4 y 6 GB, mientras que el 30.0% utiliza entre 8 y 12 GB. El uso de RAM con 16 GB es de 55.0%, mientras que el resto utiliza entre 8, 12 y 32. Existe un 90.0% de profesionales que no utiliza o no conoce algún tipo de estereoscopio como herramienta de visualización y solo el 5.0% utiliza. Por lo tanto, esto demuestra que gran parte de los profesionales utiliza un ordenador con componentes de gama intermedio básico, y que el uso de algún tipo de estereoscopio es casi nulo.

• **ÍTEM 15**

Tabla 20. Características de Hardwares (licencias)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
PAGO	2	10.0%	10.0%
CRACKEADO	16	80.0%	90.0%
LIBRE Y GRATIS	0	0.0%	90.0%
TOTAL	18	90.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Gráfico 20. Resultado de la pregunta 15 para el indicador Características de Softwares.



En las tablas y gráficos de ítem número 15, en la encuesta sobre licencias y permisos, muestra que un 80.0% de profesionales utiliza softwares piratas o crackeados, mientras que solo un 10.0% para por una licencia. Por lo tanto, esto demuestra que existe un problema al momento de la adquisición de programas o softwares.

• **ÍTEM 16**

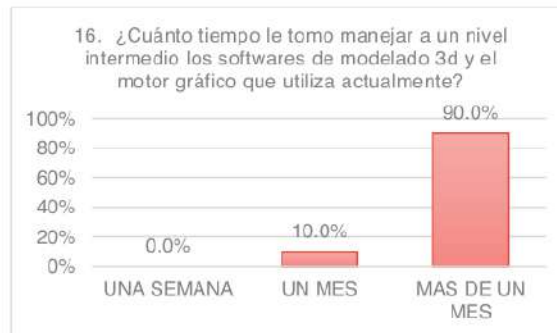
Tabla 21. Características de Hardwares (usabilidad)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
--	------------	------------	----------------------

UN SEMANA	0	0.0%	0.0%
UN MES	2	10.0%	10.0%
MAS DE UN MES	18	90.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

1
Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 21. Resultado de la pregunta 16 para el indicador Características de Softwares.



En la tabla y gráfico numero 16 sobre la usabilidad de los softwares para el desarrollo de ArchVIZ, muestra que a un 90.0% de profesionales le tomo más de un mes en aprender de forma intermedia, los programas que usan con frecuencia, y un 10.0% le tomo una semana en aprenderlo. Por lo tanto, esto demuestra que hay un déficit de aprendizaje, ya que más de un mes.

ÍTEM 17

Tabla 22. Características de Hadwares (Suficiencia del software de modelado 3d)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	4	20.0%	20.0%
MAS DE LO NECESARIO	5	25.0%	45.0%
SI	11	55.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 22. Resultado de la pregunta 17 para el indicador Características de Softwares.



En la tabla y gráfico del ítem número 17, sobre las herramientas necesarias dentro de los softwares, muestra que un 80.0% de profesionales piensa que tiene lo necesario y más de lo necesario para generar ArchVIZ mientras que, un 20.0% piensa que no cuenta con lo necesario. Por lo tanto, esto demuestra que los softwares tienen las herramientas necesarias para generar ArchVIZ.

- **ÍTEM 18**

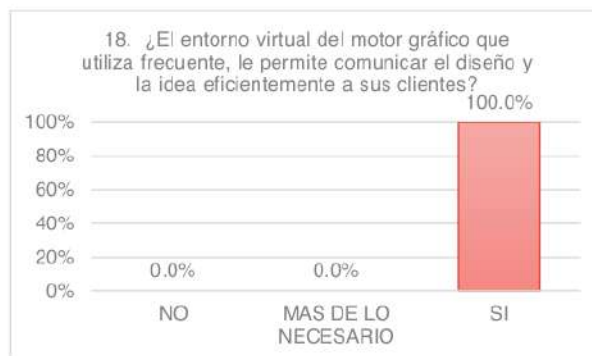
Tabla 23. Características de Hadwares (Suficiencia de motor gráfico)

	29 Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	0	0.0%	0.0%
MAS DE LO NECESARIO	0	0.0%	0.0%
SI	20	100.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

1

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Gráfico 23. Resultado de la pregunta 18 para el indicador Características de Softwares.



En la tabla y gráfico numero 18 sobre la suficiencia de los motores gráficos, muestra que, para todos los profesionales encuestados, los motores gráficos tienen lo necesario para sus necesidades.

5.1.1.3 Dimensión: Hiperrealismo (PARA EL PROFESIONAL)

Los profesionales encuestados están utilizando técnicas avanzadas para mejorar la representación de detalles constructivos con el objetivo de aumentar el realismo y facilitar el análisis de los proyectos. Estas técnicas incluyen el uso de la posición y longitud correcta de la cámara, iluminación realista mediante HDRI y la utilización de mapas para aumentar el realismo. Estos esfuerzos han permitido a los profesionales obtener un alto nivel de comodidad y satisfacción emocional de los clientes, así como garantizar que el diseño esté a su gusto. Además, se ha demostrado que los diferentes tipos de visualización arquitectónica, como videos y renders estáticos, tienen un impacto significativo en comparación con los bocetos y elevaciones vectoriales tradicionales, que son principalmente utilizados en el proceso creativo inicial.

5.1.1.3.1 Indicador: Técnicas de modelado

Los tres ítems representados mediante gráficos y tablas de porcentajes, demuestra que, los profesionales encuestados están utilizando la técnica de representar fielmente los detalles constructivos para mejorar el realismo y el análisis de estos.

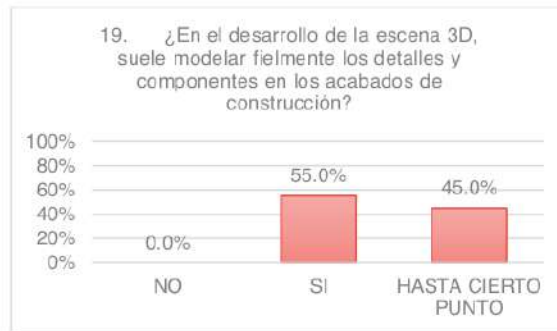
- ÍTEM 19

Tabla 24. Técnicas de modelado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	0	0.0%	0.0%
SI	11	55.0%	55.0%
HASTA CIERTO	9	45.0%	100.0%
JUNTO			
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Gráfico 24. Resultado de la pregunta 19 para el indicador Técnicas de modelado.



En la tabla y grafico numero 19 sobre técnicas de modelado, muestra que más de la mitad con un 55.0% de profesionales modela fielmente los componentes que existen en una fachada, mientras que un 45.0% solo lo modela a medias. Por lo tanto, esto demuestra que las buenas técnicas de modelado 3D se están aplicando en más profesionales.

• ÍTEM 20

Tabla 25. Técnicas de modelado.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	0	0.0%	0.0%
SI	15	75.0%	75.0%
HASTA CIERTO PUNTO	5	25.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 25. Resultado de la pregunta 20 para el indicador Técnicas de modelado.



En la tabla y grafico numero 20 sobre técnicas de modelado, muestra que más de la mitad con un 75.0% de profesionales creen que el modelar correctamente una escena mejora el análisis de la materialidad del diseño, mientras que un 25.0% piensa que solo mejora hasta cierto punto de forma intermedia.

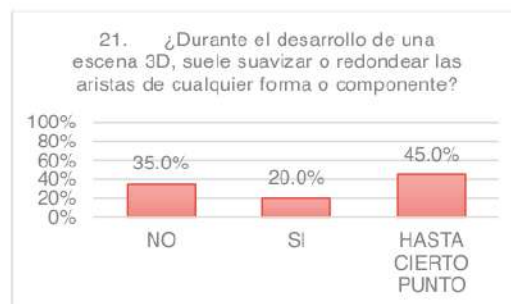
- ÍTEM 21

Tabla 26. Técnicas de modelado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	7	35.0%	35.0%
SI	4	20.0%	55.0%
HASTA CIERTO PUNTO	9	45.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Gráfico 26. Resultado de la pregunta 21 para el indicador Técnicas de modelado.



En la tabla y gráfico número 21 sobre técnicas de modelado, muestra que solo un 20.0% suaviza las aristas de cualquier componente, y un 80.0% no lo hace o solo lo hace a medias. Por lo tanto, esto demuestra que la técnica de suavizar aristas para aumentar el realismo en un render, no es aplicado por los profesionales encuestados.

5.1.1.3.2 Indicador: Factores de realismo

Los cuatro ítems representados mediante gráficos y tablas de porcentajes, demuestra que, gran parte de los encuestados conoce sobre posición y longitudes correcta de la cámara, iluminando de forma realista mediante HDRI y la utilización de mapas para aumentar el realismo.

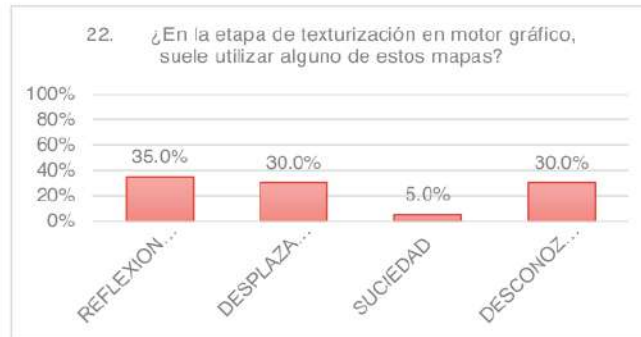
- ÍTEM 22

Tabla 27. Factores de realismo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
REFLEXIONES	7	35.0%	35.0%
DESPLAZAMIENTOS Y NORMALES	6	30.0%	65.0%
SUCIEDAD	1	5.0%	70.0%
DESCONOZCO	6	30.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 27. Resultado de la pregunta 22 para el indicador Factores de Realismo.



En la tabla y grafico numero 22 sobre la utilización de mapas, muestra que un 30.0% de los profesionales encuestados desconoce que son los mapas, y un 70.0% utiliza los mapas más conocidos. Por lo tanto, esto demuestra el conocimiento de configuración de realismo es regular.

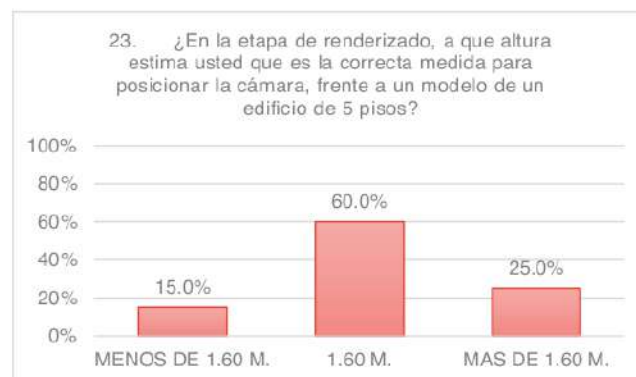
- ÍTEM 23

Tabla 28. Factores de realismo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
MENOS DE 1.60 M.	3	15.0%	15.0%
1.60 M.	12	60.0%	75.0%
MAS DE 1.60 M.	5	25.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 28. Resultado de la pregunta 23 para el indicador Factores de Realismo.



En la tabla y gráfico numero 23 sobre la posición de la cámara, muestra que existe un 60.0% de profesionales que posiciona correctamente la cámara al momento de renderizar, mientras que un 40.0% lo ubica de forma deliberada sin conocimiento.

- ÍTEM 24

Tabla 29. Factores de realismo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
MENOS DE 22MM.	0	0.0%	0.0%
ENTRE 22MM. Y 45 MM.	17	85.0%	85.0%
MAS DE 45 MM.	3	15.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Gráfico 29. Resultado de la pregunta 24 para el indicador Factores de Realismo.



En la tabla y gráfico numero 24 sobre la longitud focal, muestra un 85.0% de los profesionales encuestado, tienen conocimiento de la longitud focal que debería utilizarse para obtener un render realista y solo un 15.0% utiliza más de lo correcto.

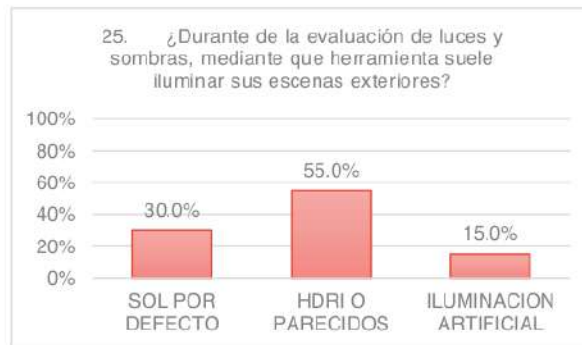
- ÍTEM 25

Tabla 30. Factores de realismo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
SOL POR DEFECTO HDRI O PARECIDOS ILUMINACIÓN ARTIFICIAL	6	30.0%	30.0%
	11	55.0%	85.0%
	3	15.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 30. Resultado de la pregunta 25 para el indicador Factores de Realismo.



En la tabla y grafico numero 25 sobre la iluminación global, muestra que un 55.0% de modeladores utiliza HDRI o similares, y un 45.0% entre el sol por defecto y luz artificial, demostrando que más de la mitad de los encuestados utilizan HDRI o parecidos con la intención de conseguir más realismo.

5.1.1.3.3 Indicador: Confort y satisfacción

Los tres ítems representados mediante gráficos y tablas de porcentajes, demuestra que, los profesionales evidencian el confort y la satisfacción emocional de los clientes así mismo observan la seguridad de que el diseño está a gusto de los clientes, estos son los efectos de los diferentes tipos de visualización arquitectónica, como los videos y renders estáticos, confirmando también que los bocetos y elevaciones vectoriales tradicionales no general la mismos efectos, si no es en los mismo profesionales en el proceso creativo inicial.

- ÍTEM 26

Tabla 31. Confort y satisfacción

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	0	0.0%	0.0%
HASTA CIERTO PUNTO	2	10.0%	10.0%
SI	18	90.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: ¹Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 31. Resultado de la pregunta 26 para el indicador Confort y Satisfacción.



En la tabla y grafico numero 26 sobre el confort emocional y seguridad, muestra que un 90.0% de los encuestados, confirma que un render o video crean emociones y genera seguridad en los clientes, y solo un 10.0% confirman que hasta cierto punto de forma intermedia generan dichas emociones.

- ÍTEM 27

Tabla 32. Confort y satisfacción

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	0	0.0%	0.0%
HASTA CIERTO PUNTO	3	15.0%	15.0%
SI	17	85.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 32. Resultado de la pregunta 5 para el indicador Confort y Satisfacción.



En la tabla y grafico numero 27 sobre satisfacción emocional, muestra que un 85.0% de los encuestados creen que se produce una satisfacción emocional en los clientes al ver las

imágenes y videos hiperrealistas, mientras que un 15.0% indica que solo es hasta cierto punto de forma intermedia.

• ÍTEM 28

Tabla 33. Confort y satisfacción

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	2	10.0%	10.0%
HASTA CIERTO PUNTO	16	80.0%	90.0%
SI	2	10.0%	100.0%
TOTAL	20	100.0%	

1

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 33. Resultado de la pregunta 28 para el indicador Confort y Satisfacción.



En la tabla y grafico numero 28 sobre satisfacción emocional, muestra que un 80.0% de los encuestados creen que un boceto a mano alzada produce satisfacción emocional solo hasta cierto punto de forma intermedia, un 10.0% piensa que si produce y el otro 10.0% restante cree que no. Por lo tanto, esto demuestra que el boceto solo es una herramienta que ayuda más al profesional en su proceso de diseño que al mismo cliente.

5.1.1.4 Dimensión: Aspectos de Comunicación Grafica (PARA EL CLIENTE)

Los resultados de las encuestas indican que los clientes prefieren utilizar técnicas avanzadas de visualización arquitectónica, como videos o imágenes hiperrealistas, para poder observar y evaluar con mayor precisión los aspectos estéticos y funcionales de sus proyectos. Además, se ha comprobado que los recorridos dinámicos e inmersivos generan una mayor satisfacción y complacencia en los clientes, gracias al alto nivel de realismo y diseño en estas técnicas. Asimismo, también se ha observado que las imágenes digitales estáticas son efectivas

en generar satisfacción y complacencia, siendo el diseño el factor principal y el nivel de realismo un complemento importante.

5.1.1.4.1 Indicador: Aspectos de comunicación gráfica

Los cuatro ítems representados mediante gráficos y tablas de porcentajes, demuestra que, gran parte de los encuestados prefiere visualizar sus proyectos mediante videos o imágenes hiperrealistas ya que estos gráficos les permiten observar y evaluar con mucha más precisión los aspectos de la fachada como la materialidad, formas, estilos y la misma iluminación, mostrando la misma importancia al diseño de la fachada como al mismo diseño funcional de los espacios.

- ÍTEM 1

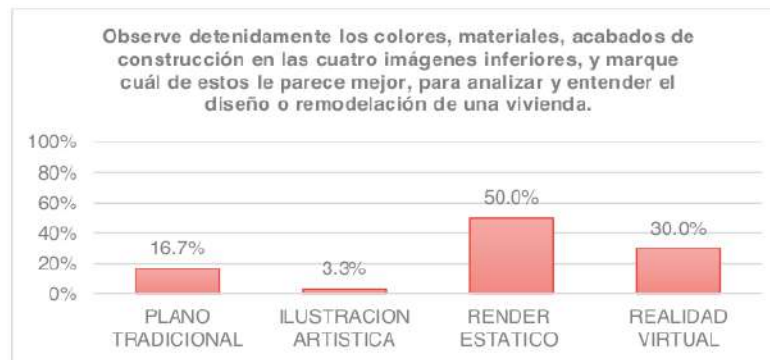
Tabla 34. Aspectos de comunicación gráfica.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
PLANO TRADICIONAL	5	16.7%	16.7%
ILUSTRACIÓN ARTÍSTICA	1	3.3%	20.0%
RENDER ESTÁTICO	15	50.0%	70.0%
REALIDAD VIRTUAL	9	30.0%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

1

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Gráfico 34. Resultado de la pregunta 1 para el indicador Aspectos de la comunicación Gráfica.



En la tabla y gráfico número 29 sobre preferencias de visualización, muestra que un 50.0% de los clientes encuestados les parece mejor visualizar sus diseños mediante realidad virtual, un 30.0% mediante renders estáticos y el otro 20.0% prefiere de la forma tradicional

mediante planos vectoriales y bocetos. Por lo tanto, que más de la mitad de los encuestados prefiere visualizar sus diseños mediante visualización arquitectónica moderna.

- **ÍTEM 2**

Tabla 35. Aspectos de comunicación gráfica.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
MATERIALIDAD Y COLORES	7	23.3%	23.3%
FORMA	5	16.7%	40.0%
ESTILOS	7	23.3%	63.3%
ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO	3	10.0%	73.3%
TODOS	8	26.7%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

1

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Gráfico 35. Resultado de la pregunta 2 para el indicador Aspectos de la comunicación Gráfica.



En la tabla y gráfico número 30 sobre enfoque y observación, muestra que el enfoque fue de 73.3% en los aspectos de materialidad, forma, estilos e iluminación, y solo un 26.7% se enfocó en todos los aspectos.

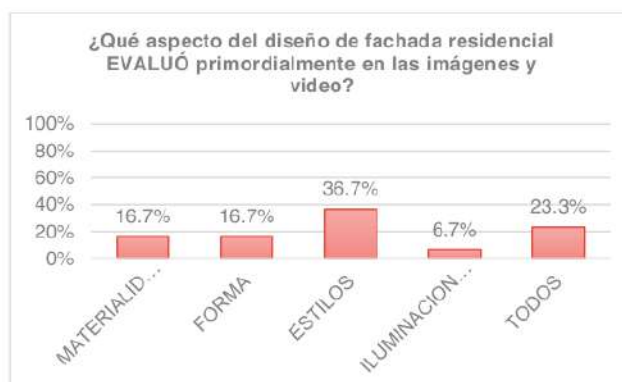
- **ÍTEM 3**

Tabla 36. Aspectos de comunicación gráfica (pregunta 31).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
MATERIALIDAD Y COLORES	5	16.7%	16.7%
FORMA	5	16.7%	33.3%
ESTILOS	11	36.7%	70.0%
ILUMINACION DEL EDIFICIO	2	6.7%	76.7%
TODOS	7	23.3%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

1
Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 36. Resultado de la pregunta 3 para el indicador Aspectos de la comunicación Grafica.



En la tabla y grafico numero 31 sobre la evaluación de aspectos de diseño, muestra que un 36.7% de los encuestados evaluaron más el estilo del diseño, y solo un 23.3% evalúa en su totalidad todo el diseño, el resto evaluó la materialidad, forma e iluminación. Por lo tanto, se demuestra que el estilo es importante en la comunicación gráfica.

- **ÍTEM 4**

Tabla 37. Aspectos de comunicación gráfica.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
POCO IMPORTANTE	0	0.0%	0.0%
MISMA IMPORTANCIA	21	70.0%	70.0%
MAS IMPORTANTE	9	30.0%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 37. Resultado de la pregunta 4 para el indicador Aspectos de la comunicación Gráfica.



En la tabla y grafico numero 32 sobre importancia del diseño de fachadas, muestra que un 70.0% de los participantes le dan la misma importancia al diseño de la fachada como al diseño funcional de los espacios, y solo un 30% piensa que tiene mayor importancia el diseño de fachada.

5.1.1.4.2 Indicador: Efectos de recorridos dinámicos e inmersivos.

Los tres ítems representados mediante gráficos y tablas de porcentajes, demuestra que, los efectos positivos como la satisfacción y complacencia se logró por medio de los videos y recorridos, teniendo en cuenta que los factores principales de estos son el diseño y el nivel de realismo.

• **ÍTEM 5**

Tabla 38. Efectos de recorridos dinámicos e inmersivos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
EL DISEÑO	15	50.0%	50.0%
NIVEL DE REALISMO	13	43.3%	93.3%
NINGUNA	1	3.3%	96.7%
TODAS	1	3.3%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 38. Resultado de la pregunta 5 para el indicador Aspectos de la comunicación Gráfica.



En la tabla y grafico numero 33 sobre recorridos dinámicos e inmersivos, muestra que un 50.0% de los encuestados mostraron satisfacción con el diseño de la fachada, el 43.3% con el nivel de realismo, un 3.3% ningún aspecto le causo satisfacción, y un 3.3% le causo satisfacción todo. Por lo tanto, esto demuestra que el video interactivo e inmersivo, es una herramienta efectiva para generar satisfacción.

- **ÍTEM 6**

Tabla 39. Efectos de recorridos dinámicos e inmersivos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
EL DISEÑO	6	20.0%	20.0%
NIVEL DE REALISMO	8	26.7%	46.7%
NINGUNA	16	53.3%	100.0%
TODAS	0	0.0%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 39. Resultado de la pregunta 6 para el indicador Aspectos de la comunicación Gráfica.



En la tabla y grafico numero 34 sobre efectos de recorridos dinámicos e inmersivos, muestra que a un 53.3% le causo insatisfacción ningún aspecto del video, un 26.7% el nivel de realismo, un 20.0% el diseño.

- **ÍTEM 7**

Tabla 40. Efectos de recorridos dinámicos e inmersivos.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
EL DISEÑO	9	30.0%	30.0%
NIVEL DE REALISMO	12	40.0%	70.0%
NINGUNA	5	16.7%	86.7%
TODAS	4	13.3%	100.0%

TOTAL 30 **100.0%**

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 40. Resultado de la pregunta 7 para el indicador Aspectos de la comunicación Gráfica.



En la tabla y grafico numero 35 sobre efectos de recorridos dinámicos e inmersivos, muestra que a un 40% le complació el nivel de realismo, a un 30% el diseño y un 13.3% todo, y solo un 16.7% ningún aspecto pudo causarle complacencia.

5.1.1.4.3 Indicador: Efectos de imágenes digitales estáticas.

Los tres ítems representados mediante gráficos y tablas de porcentajes, demuestra que, los efectos positivos como la satisfacción y complacencia se logró por medio de las imágenes o renders estáticos, teniendo en cuenta que los factores principales que generaron dichas reacciones son el diseño en un gran porcentaje y el nivel de realismo como un complemento.

- **ÍTEM 8**

Tabla 41. Imágenes digitales estáticas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
EL DISEÑO	17	56.7%	56.7%
NIVEL DE REALISMO	6	20.0%	76.7%
NINGUNA	3	10.0%	86.7%
TODAS	4	13.3%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 41. Resultado de la pregunta 8 para el indicador Efectos de Imágenes Estáticas.



En la tabla y grafico numero 36 sobre satisfacción y conformidad, muestra que un 56.7% demostró satisfacción y conformidad viendo el diseño, un 20% el nivel de realismo, el 13.3% todos los aspectos y solo un 10% no generaron satisfacción.

- **ÍTEM 9**

Tabla 42. Imágenes digitales estáticas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
EL DISEÑO	2	6.7%	6.7%
NIVEL DE REALISMO	1	3.3%	10.0%
NINGUNA	27	90.0%	100.0%
TODAS	0	0.0%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 42. Resultado de la pregunta 9 para el indicador Efectos de Imágenes Estáticas.



En la tabla y grafico numero 37 sobre satisfacción emocional, muestra que un 90% de los encuestados no genero insatisfacción al momento de observar la imagen o Renders estáticos, un 6.7% le causo insatisfacción el diseño y el 3.3% restante el nivel de realismo.

- **ÍTEM 10**

Tabla 43. Imágenes digitales estáticas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
EL DISEÑO	17	56.7%	56.7%
NIVEL DE REALISMO	7	23.3%	80.0%
NINGUNA	3	10.0%	90.0%
TODAS	3	10.0%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Gráfico 43. Resultado de la pregunta 10 para el indicador Efectos de Imágenes Estáticas.



En la tabla y gráfico número 38 sobre complacencia emocional, muestra que un 56.7% generó complacencia al enfocarse en el diseño de la fachada, el 23.3% al enfocarse en el nivel de realismo, un 10.0% al enfocarse en todo, solo un 10.0% no le generó complacencia en ningún aspecto.

5.1.1.5 Dimensión: Confort visual (PARA EL CLIENTE)

Los resultados de la encuesta indican que los clientes encuestados consideran importante la representación realista de la materialidad en los proyectos de arquitectura, ya que esto les permite diferenciar y evaluar la variedad de materiales en el diseño de la fachada generando un confort en ellos. Además, se ha observado que la percepción lumínica también es considerada importante para generar confort emocional en los clientes. Sin embargo, casi la mitad de encuestados expresaron su inconformidad con la falta de orientación y asesoramiento adecuado en cuanto al estilo arquitectónico de las fachadas, opinando que es necesario que todo proyectista brinde este tipo de asesoramiento.

5.1.1.5.1 Indicador: percepción de la materialidad.

Los cuatro ítems representados mediante gráficos y tablas de porcentajes, demuestra que, la percepción correcta de la materialidad se da a cabo mediante los Renders y videos con

un nivel alto de realismo, siendo este aspecto importante para los encuestados ya que mediante esto pueden diferenciar la variedad de materiales en el diseño de la fachada.

- **ÍTEM 11**

Tabla 44. Percepción de la materialidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	2	6.7%	6.7%
HASTA CIERTO PUNTO	8	66.7%	73.3%
SI	20	26.7%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 44. Resultado de la pregunta 11 para el indicador percepción de la materialidad.



En la tabla y grafico numero 39 sobre percepción de la materialidad, muestra que un 66.7% indica que, sí puedo visualizar correctamente la variedad de materiales y en los acabados de construcción, un 26.7% visualizo hasta cierto punto de forma intermedia y un 6.7% no logro visualizar correctamente.

- **ÍTEM 12**

Tabla 45. Percepción de la materialidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	2	6.7%	6.7%
HASTA CIERTO PUNTO	12	40.0%	46.7%
SI	16	53.3%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 45. Resultado de la pregunta 12 para el indicador percepción de la materialidad.



En la tabla y grafico numero 40 sobre percepción de la materialidad, muestra que un 53.3% indica que, si puedo visualizar correctamente la variedad de materiales y en los acabados de construcción, un 40.0% visualizo hasta cierto punto de forma intermedia y un 6.7% no logro visualizar correctamente.

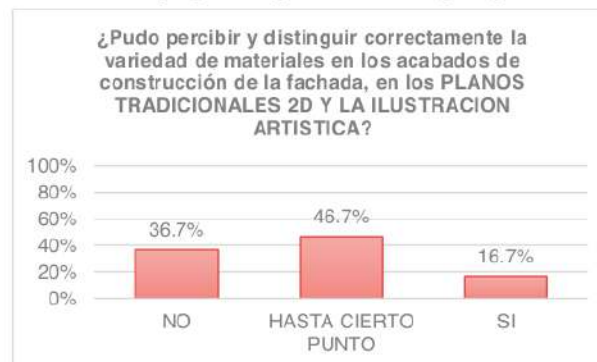
- ÍTEM 13

Tabla 46. Percepción de la materialidad

	Frecuencia	Porcentaje	32 Porcentaje acumulado
NO	11	23.3%	23.3%
HASTA CIERTO PUNTO	14	46.7%	70.0%
SI	5	30.0%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 46. Resultado de la pregunta 13 para el indicador percepción de la materialidad.



En la tabla y grafico numero 41 sobre percepción de la materialidad con ilustraciones y elevaciones tradicionales, muestra que un 16.7% indica que, si puedo visualizar correctamente la variedad de materiales y en los acabados de construcción, un 46.7% visualizo hasta cierto punto de forma intermedia y un 36.7% no logro visualizar correctamente.

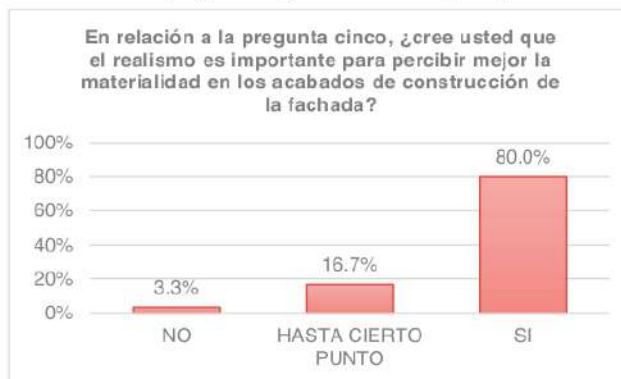
- ÍTEM 14

Tabla 47. Percepción de la materialidad

	18 Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	1	3.3%	3.3%
HASTA CIERTO PUNTO	5	16.7%	20.0%
SI	24	80.0%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Gráfico 47. Resultado de la pregunta 14 para el indicador percepción de la materialidad.



En la tabla y gráfico número 42 sobre percepción de la materialidad, muestra que un 80.0% de los encuestados creen que el realismo es importante para poder percibir correctamente los acabados de construcción, un 16.7% cree que regularmente importante, y un 3.3% dice que no es importante.

5.1.1.5.2 Indicador: Iluminación artificial de la fachada.

Los tres ítems representados mediante gráficos y tablas de porcentajes, demuestra que, la percepción lumínica es importante y por eso al momento de diseñarlo, analizarlo y mostrarlo al cliente, ya que para los encuestados es un factor importante que debería ser visualizado y apreciado por medio de imágenes y videos, y así generar confort emocional en ellos.

- ÍTEM 15

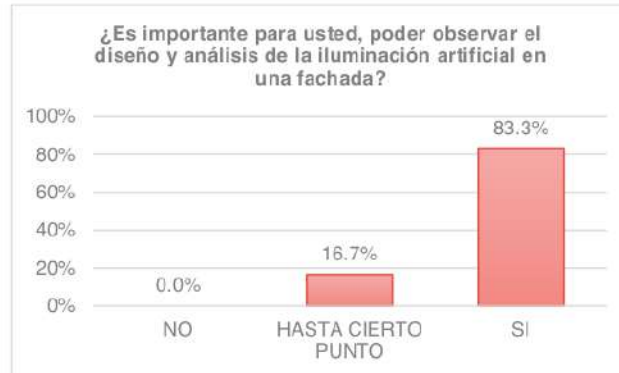
Tabla 48. Iluminación Artificial de la Fachada.

	Frecuencia	Porcentaje	32 Porcentaje acumulado
NO	0	0.0%	0.0%
HASTA CIERTO PUNTO	5	16.7%	16.7%
SI	25	83.3%	100.0%

TOTAL 30 100.0%

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 48. Resultado de la pregunta 15 Percepción Lumínica.



En la tabla y grafico numero 43 sobre percepción lumínica, muestra que un 83.3% de los encuestados les importa mucho el poder observar el diseño y análisis de la iluminación artificial en una fachada, 16.7% indica que es importante hasta cierto punto de forma intermedia.

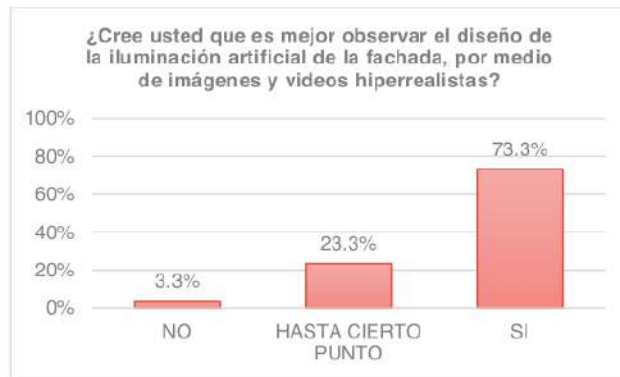
- ÍTEM 16

Tabla 49. Iluminación Artificial de la Fachada.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	1	3.3%	3.3%
HASTA CIERTO PUNTO	7	23.3%	26.7%
SI	22	73.3%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 49. Resultado de la pregunta 16 Percepción Lumínica.



En la tabla y grafico numero 44 sobre percepción lumínica, muestra que un 73.3% indica que para poder visualizar mejor la iluminación artificial de una fachada es mejor verlo a través de imágenes y videos hiperrealistas, un 23.3% indica que es solo hasta cierto punto de forma intermedia es mejor verlo mediante estos tipos de ArchVIZ y un 3.3% indica que no es importante verlo por medio de estos gráficos.

- **ÍTEM 17**

Tabla 50. Iluminación Artificial de la Fachada.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	0	0.0%	0.0%
HASTA CIERTO PUNTO	7	23.3%	23.3%
SI	23	76.7%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 50. Resultado de la pregunta 17 Percepción Lumínica.



En la tabla y grafico numero 45 sobre percepción lumínica, muestra que un 76.7% indica que la iluminación de una fachada genera confort emocional en ellos, un 23.3% indica que la iluminación genera de forma intermedia confort emocional.

5.1.1.5.3 Indicador: Estilo de La Fachada.

Los cuatro ítems representados mediante gráficos y tablas de porcentajes, demuestra que, son pocos los proyectistas que brindan la orientación y asesoramiento correctamente sobre el estilo arquitectónico de la fachada y que casi en su totalidad de los encuestados opinan que es necesario que todo arquitecto debería brindar ese tipo de asesoramiento, generando un tipo de inconformidad en casi la mitad de los encuestados.

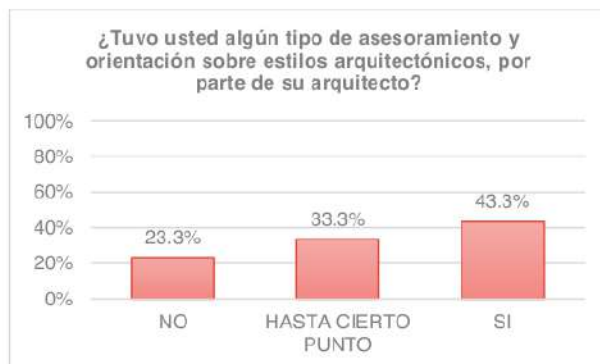
- **ÍTEM 18**

Tabla 51. Estilo de la fachada

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	7	23.3%	23.3%
HASTA CIERTO PUNTO	10	33.3%	56.7%
SI	13	43.3%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 51. Resultado de la pregunta 18 Estilo de la Fachada.



En la tabla y grafico numero 46 sobre percepción de estilos, muestra que un solo un 43.3% indica que tuvo un asesoramiento previo sobre estilos por parte de su arquitecto, un 33.3% tuvo un asesoramiento a medias y un 23.3 no tuvo asesoramiento.

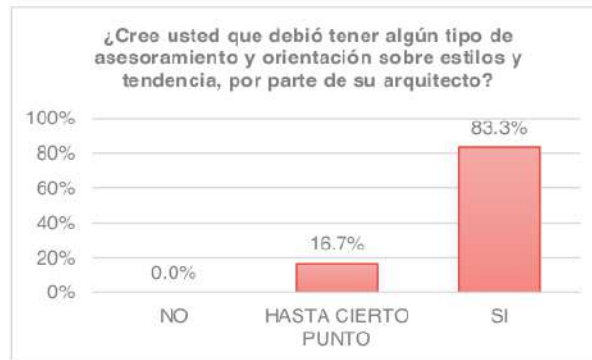
- **ÍTEM 19**

Tabla 52. Estilo de la fachada

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	0	0.0%	0.0%
HASTA CIERTO PUNTO	5	16.7%	16.7%
SI	25	83.3%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 52. Resultado de la pregunta 19 Estilo de la Fachada.



En la tabla y grafico numero 47 sobre percepción de estilos, muestra que un 83.3% cree que todo arquitecto proyectista debería asesorar sobre el estilo de la fachada a sus clientes y un 16.7% cree que solo es necesario un asesoramiento a medias.

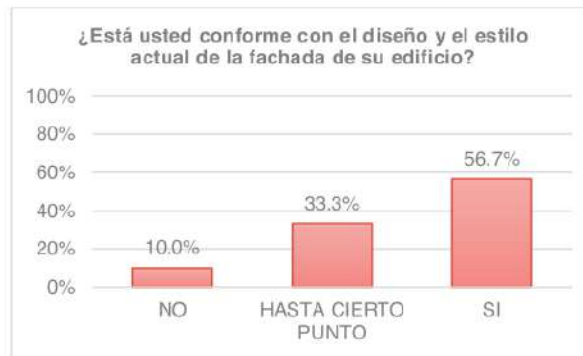
- **ÍTEM 20**

Tabla 53. Estilo de la fachada

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	3	10.0%	10.0%
HASTA CIERTO PUNTO	10	33.3%	43.3%
SI	17	56.7%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Grafico 53. Resultado de la pregunta 20 Estilo de la Fachada.



En la tabla y gráfico numero 48 sobre percepción de estilos, muestra que un 56.7% poco más de la mita está conforme con el diseño de su fachada, un 33.3% esta no tan convencido del diseño y un 10.0% no está conforme.

- **ÍTEM 21**

Tabla 54. Estilo de la fachada

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	2	6.7%	6.7%
HASTA CIERTO PUNTO	3	10.0%	16.7%
SI	25	83.3%	100.0%
TOTAL	30	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados procesados con Microsoft Excel 2019.

Gráfico 54. Resultado de la pregunta 21 Estilo de la Fachada.



En la tabla y gráfico numero 49 sobre percepción de estilos, muestra que un 83.3% considera utilizar los videos e imágenes hiperrealistas en caso de que consideren remodelar su fachada, un 10.0% lo considera a medias y un 6.7% no lo considera utilizar.

5.2 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

CAPITULO VI: CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

5.3 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

5.3.1 Hipótesis Especifica 1 plantea lo siguiente:

Los softwares más utilizados por los proyectistas son inadecuados para en el desarrollo de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto la Merced – Huancayo.

A continuación, presentamos el proceso de validación de la misma a través del siguiente cuadro.

Tabla de variable y dimensiones:

DI ME NSI ÓN	INDICAD OR	ÍTE M	M	R	B	E	CONCLUSIÓN POR INDICADOR	DECISIÓN	CONCLUSIÓN POR DIMENSIÓN	
			1	2	3	4				
SOFTWARES	REPRESE NTACIÓ N GRAFIC A	1			X		para la dimensión softwares el indicador de representación gráfica, en su ítem 1 con un rango de 50% a 80%, demuestra que el render estático es bueno en lo que corresponde a el tipo de visualización para el diseño y análisis de la fachada, en el ítem 2 con un rango de 80% a 100% demuestra también que el render estático es excelente para comunicar el diseño de la fachada a los clientes, así mismo el ítem 3 nos muestra que en un rango de 40% a 50%, el dibujo a mano alzada es una representación insuficiente para comunicar el diseño de la fachada a los clientes en relación a sus componentes.	Dado que el ítem 17 demuestra que para un 100% de los encuestados, todos los softwares tienen lo necesario para desarrollar ArchVIZ, y que según los resultados del ítem 9, ítem 10 e ítem 11,	En consecuencia, los softwares utilizados por los proyectistas son adecuados para el desarrollo de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales.	
		2				X				
		3		X						
	EVALUA CIÓN GRAFIC A	4				X				Para la dimensión softwares, el indicador evaluación gráfica, en su ítem 5 con un rango de 80% a 100%, muestra que el análisis de la materialidad de la fachada es importante, también el ítem 7 con un rango de 50% a 80% demuestra que la realidad aumentada mejora la evaluación y comunicación con el cliente a diferencia de la maqueta física, así mismo el ítem 6 en un rango de 40% a 50% demuestra que la frecuencia es
		5		X						
		6			X					

					regular en la entrega de los documentos ejecutivos en base a materialidad y detalles constructivos para la correcta ejecución.	para sus clientes. Sin embargo, el ítem 12 muestra que la calidad de ArchVIZ en un 60% son Malas y regulares, demostrando que, se rechaza la hipótesis del investigador
COSTO, TIEMPO Y CALIDAD	7			X	Para la dimensión softwares el indicador de costo tiempo y calidad, en su ítem 9 con un rango de 50% a 80% demuestra que los tiempos empleados en un render estático para una determinada escena en este caso el de un edificio de 5 pisos con 10 m de ancho, son buenos, ya que para un 75% de encuestados les toma de entre uno a tres días el diseñar, modelar y renderizar dicha escena 3D. el ítem 11 en un rango de 50% a 80% que los costos por dicho proceso son buenos, ya que un 70% de los participantes cotiza de entre s/. 500.00 a s/. 1000.00, se podría decir que los costos están alineados con los tiempos de trabajo, el ítem 12, con un rango de 40% a 50% es resultado es regular, ya que en la elección de la imagen con más diseño y realismo, fue una imagen de calidad intermedia, siendo escogida por un 50% de los encuestados, sin embargo existe un 35% de los encuestados que eligió la imagen 3, siendo esta la de mejor calidad en diseño y realismo, por lo tanto se concluye que los tiempos, costos están alineados y que los resultados en cuestión de calidad están de alguna manera alineadas con los otros dos factores que componen al indicador costo, tiempo y calidad.	
	10		X			
	11			X		
	12	X				
CARACTERÍSTICAS DE SOFTWARES	13			x	Para la dimensión Softwares el indicador características de softwares en su ítem 14 con un rango de 50% a 80% se demuestra que los componen del ordenador que utilizan los profesionales encuestados son buenos ya que un 75% de ellos cuenta con un ordenador de gama media, que es lo suficiente para realizar renders estáticos incluso animaciones, el ítem 13 nos muestra en un rango de 50% a 80% que los softwares utilizados por los profesionales son buenos ya que el grafico 13 muestra un 55% de ellos utilizando SketchUp como software de modelado 3D y un 80% utiliza V-ray y Lumion como motor de	
	14		X			
	15	X				
	16			x		
	17			x		

		18				X	rendering, un 95% utiliza Photoshop para una posible postproducción del Render. Los softwares seleccionados por los encuestados tienen algunas características y particularidades, como que muchos de los softwares son e pago, y que el ítem 15 con rango de 0% a 40%, muestra a un 80% de los profesionales utilizando softwares Crackeados o piratas, demostrando que solo existe un aspecto de los softwares que es negativo y son los precios por adquirir softwares originales y legales, sin embargo, otros aspectos como la usabilidad de los softwares el ítem 16 en un rango de 50% a 80% muestra que a un 90% de los participantes les tomo manejar los softwares de forma intermedia más de un mes, siendo esto bueno, ya que por lo general la mayoría de estos softwares al contar con muchas extensiones y herramientas toman más tiempo de aprender esto varia depende de lo que se quiere modelador o renderizar, en el caso de Sketchup se podría decir que usabilidad es la mejor en comparación a los otros programas, sin embargo SketchUp también se vuelve complejo según los requerimientos de modelado ya que esta cuenta con muchos Plugin o extensiones específicas para algunas tareas, por lo tanto la usabilidad en relación a los resultados son buenos, el ítem 18 con un rango de 80% a 100% muestra que un 100% de los encuestados manifiestan que los motores graficas que suelen utilizar son eficientes para comunicar la idea y el diseño.		
--	--	----	--	--	--	---	--	--	--

5.3.2 Hipótesis Especifica 2 plantea lo siguiente:

El hiperrealismo es un factor fundamental para la constitución de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto la Merced – Huancayo.

A continuación, presentamos el proceso de validación de la misma a través del siguiente cuadro.

Tabla de variable y dimensiones:

DI	INDICADOR	P	M	R	B	E	CONCLUSIÓN POR INDICADOR	DECISIÓN	CONCLUSIÓN POR DIMENSIÓN
			1	2	3	4			
HIPERREALISMO	TÉCNICAS DE MODELADO	19			X		<p>Para la dimensión Hiperrealismo el indicador técnicas de modelado en su, ítem 20 con un rango de 50% a 80% muestra a un 75% de los participantes manifestar que modelar correctamente mejora el análisis y evaluación de la forma y la materialidad, sin embargo el ítem 19 con un rango de 50% a 80% muestra que un 55% de los encuestados modela fielmente los detalles y componentes en los acabados de construcción, y que en rango de 50% a 80% el ítem 21 muestra a un 65% de profesionales que redondea las aristas de los componentes de una escena, por lo tanto para un poco más de la mitad de los encuestados las técnicas de modelado 3d si importan y si lo están aplicando.</p> <p>Para la dimensión Hiperrealismo el indicador técnicas de modelado en su, ítem 22 con un rango de 50% a 80% muestra que un 70% de encuestados utiliza mapas PBR siendo esto bueno para mejorar el realismo de las superficies además este tipo de mapas ayuda muchas veces a optimizar el modelo 3D ya que estos generan volumetría través de los contrastes de luces y sombras en las imágenes evitando generar geometría real y del mismo modo, el ítem 25 con un rango de 50% a 80% muestra que es bueno que un 55% de encuestados, utiliza imágenes HDRI o parecidos para la iluminación de las escenas 3D ya que la iluminación mediante estas imágenes generan resultados más realistas con los reflejos proyectados en todas las superficies, además de que estas cuentan con contexto y entorno, también que no necesita mucha configuración. otro de los factores de realismo es la posición y enfoque de la cámara, mostrando el ítem 23 en un rango de 50% a 80% que es bueno</p>	<p>Dado que para un 75%(ítem20) de encuestados es importante las técnicas de modelado 3D, un 70%(ítem22) aplica mapas PBR y que para un 90%(ítem26) y 85(ítem27) el hiperrealismo genera confort y satisfacción emocional a través de los formatos de video y renders hiperrealistas, se acepta la hipótesis del investigador.</p>	<p>En consecuencia, el hiperrealismo es un factor fundamental que constituye al ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales.</p>
		20			X				
		21			X				
	FACTORES DE REALISMO	22			X				
		23			X				
		24			X				
		25			X				

							que un 60% de encuestados posiciona la cama a una altura de 1.60 m. promedio, se recomienda esta altura ya que por lo general las fotografías arquitectónicas son capturadas a esa altura y que para complementar, el ítem 24 con un rango de 50% a 80% muestra también que está bien que un 85% de ellos configure una longitud focal de entre 22mm. y 45 mm. ya que por lo general el ojo humano tiene una longitud focal de 22mm. y es recomendable que las renders generados tengan una longitud focal parecida para que pueda el cerebro procesarlo más rápido.		
CONFORT Y SATISFACCIÓN	26					X	Para la dimensión hiperrealismo el indicador confort y satisfacción en su, ítem 26 con un rango de 80% a 100% muestra que es excelente que un 90% de los encuestados manifiesten con su experiencia que representar la materialidad de la fachada mediante un render o video hiperrealista genera confort emocional y seguridad en los clientes, el ítem 27 con un rango de 80% a 100% muestra también que es excelente que un 85% de los participantes manifieste que los renders y videos hiperrealistas general satisfacción emocional.		
	27					X			
	28			X					

5.3.3 Hipótesis Especifica 3 plantea lo siguiente:

La comunicación gráfica mejora aplicando ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales en la Urbanización Alto la Merced – Huancayo

A continuación, presentamos el proceso de validación de la misma a través del siguiente cuadro.

Tabla de variable y dimensiones:

DI	INDICADOR	ÍTEM	M	R	B	E	CONCLUSIÓN POR INDICADOR	DECISIÓN	CONCLUSIÓN POR DIMENSIÓN
			1	2	3	4			
COMUNICACIÓN	ASPECTOS DE	1			X		Para la dimensión comunicación grafica el indicador aspectos de comunicación	Dado que para un 100% ítem	En consecuencia

COMUNICACIÓN GRÁFICA	2				X	gráfica en su ítem 1 con un rango de 50% a 80% muestra que es bueno que un 50% de los propietarios les parezca mejor el render estático para analizar y entender el diseño, el ítem 2 con un rango de 80% a 100% muestra que es excelente que un 73.3% lograra observar con claridad aspectos como materialidad, color, forma, estilos e iluminación, del render y video, del mismo modo el ítem 3 con un rango de 80% a 100% muestra que es excelente que un 76.7% de los propietarios lograran evaluar aspectos de materialidad, color, forma, estilos e iluminación del render y videos.	2 y ítem 3 de los encuestados se les hizo fácil la observación y evaluación de los aspectos del diseño a través de los videos y Renders, y que como efecto un 83.3% ítem 7 quedo complacido con el Video y un 90% ítem 10 complacido por en el Render, se acepta la hipótesis del investigador.	a, la comunicación gráfica mejora, con la aplicación de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto La Merced.
	3				X			
	4			X				
EFECTOS DE RECORRIDO DINÁMICO	5				X	Para la dimensión comunicación gráfica el indicador efectos de recorrido dinámico en su ítem 5 con rango de 80% a 100% muestra que es excelente que en un 96.7% de encuestados se haya generado satisfacción por medio del video, así mismo el ítem 3 con un rango de 80% a 100% demuestra que también es excelente que un 86.7% de los propietarios muestren complacencia al ver estos videos en relación al diseño y nivel de realismo.		
	6	X						
	7				X			
EFECTOS DE RENDERS ESTÁTICOS	8				X	Para la dimensión comunicación gráfica el indicador efectos de renders estáticos en su ítem 8 con un rango de 80% a 100% muestra que es excelente que un 90% de los encuestados muestren satisfacción en relación al diseño y nivel de realismo de los renders observados, del mismo modo el ítem 10 con un rango de 80% a 100% muestra que es excelente que un 90% de los encuestados muestren complacencia al observar el render en relación al diseño y el nivel de realismo.		
	9	X						
	10				X			

5.3.4 Hipótesis Especifica 4 plantea lo siguiente:

El confort visual mejora aplicando ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales en la Urbanización Alto la Merced – Huancayo

A continuación, presentamos el proceso de validación de la misma a través del siguiente cuadro.

Tabla de variable y dimensiones:

DI	INDICADOR	ÍTEM	M	R	B	E	CONCLUSIÓN POR INDICADOR	DECISIÓN	CONCLUSIÓN POR DIMENSIÓN	
			1	2	3	4				
CONFORT VISUAL	PERCEPCIÓN DE LA MATERIALIDAD	11			X		Para la dimensión confort visual el indicador percepción de la materialidad en su ítem 11 con un rango de 50% a 80% muestra que es bueno que un 66.7% de los encuestados hayan podido percibir y distinguir correctamente la variedad de materiales representado mediante un Render, el ítem 12 con rango de 50% a 80% muestra también que está bien que un 53.3% de los encuestados hayan podido percibir y distinguir correctamente la variedad de materiales representado mediante un video y que el ítem 14 remarque con un rango de 88% a 100% que está bien que un 80% de los propietarios manifiesten que el realismo es importante para una mejor percepción de la materialidad.	Dado que para un 80% ítem 14 de los encuestados, el hiperrealismo mejora la percepción de la materialidad, y un 73.3% ítem 16 prefiere observar el diseño de la iluminación artificial de la fachada mediante Renders e Imágenes Hiperrealistas, se acepta la hipótesis del investigador.	En consecuencia, el confort visual mejora, con la aplicación de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización La Merced.	
		12			X					
		13	X							
		14				X				
	ILUMINACIÓN ARTIFICIAL DE LA FACHADA	15				X	Para la dimensión confort visual el indicador iluminación artificial de la fachada en su ítem 15 con un rango de 80% a 100% muestra que es excelente que para un 83.3% de los encuestados es importante el diseño y análisis de la iluminación artificial en la fachada, y que el medio correcto para visualizarlo son los renders y videos hiperrealistas, así pues el ítem 16 con un rango de 50% a 80% muestra que es bueno que un 73.3% prefiera visualizar por estos medios, el ítem 17 con un rango de 50% a 80% muestra que es bueno que un 76.7% de los propietarios muestren confort emocional antes de ingresar y después de ingresar a su domicilio en horas de la noche.			
		16			X					
		17			X					
	ESTILO DE LA FACHADA	18			X		Para la dimensión confort visual el indicador estilo de fachada en su ítem 18 con un rango de 40% a 50% muestra que es bueno que un 76.6% de los encuestados haya tenido una asesoría u orientación sobre estilos por parte su arquitecto, en ítem 19 con rango de 88% a 100% muestra que es excelente que para un 100% de encuestados es importante que un arquitecto o proyectista asesore al cliente sobre estilos, y en consecuencia el ítem 20 con			
		19				X				
		20			X					
		21				X				

								un rango de 50% a 80% muestra que es bueno que un 56.7 % de los propietarios encuestados en esta urbanización estén conforme con su diseño de fachada.		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5.3.5 Hipótesis General plantea lo siguiente:

ArchVIZ se constituye como mejor herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto la Merced – Huancayo.

A continuación, presentamos el proceso de validación de la misma a través del siguiente cuadro.

Tabla de variable y dimensiones:

DI ME NSI ÓN	CONCLUSIÓN	VARI ABL E	DECISIÓN	CONCLUSIÓN
S O F T W A R E S	En consecuencia, los softwares utilizados por los proyectistas son adecuados para el desarrollo de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales.	A R C H V I Z C O M O H E R R A M I E N T A P R O Y E C T U A L Y D E I N T E R A C I ÓN	Según el ítem 7 un 55% de los encuestados les parece mejor utilizar la realidad aumentada que un maqueta física, ya que estas son más eficientes, precisas y mejores para la comunicación e interacción con el cliente, un 35% piensa que es útil solo hasta cierto punto, del mismo modo el ítem 28, muestra que el dibujo a mano alzada solo genera confort emocional de forma incompleta para un 80% de profesionales, según el ítem 2 para profesionales, el 100% de los encuestados prefiere utilizar ArchVIZ como herramienta proyectual y de comunicación a utilizar dibujos a mano alzada o maquetas físicas, para contrastar el ítem 2 de los propietarios y clientes prefieren ArchVIZ a planos tradicionales o bocetos artísticos. A partir de	En consecuencia, ArchVIZ se constituye como mejor herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales.
H I P E R R E A L I S M O	En consecuencia, el hiperrealismo es un factor fundamental que constituye al ArchVIZ como herramienta proyectual y de			

	interacción para el diseño de fachadas residenciales.		los resultados obtenidos, se acepta la hipótesis general que establece que el ArchVIZ se constituye como mejor herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales,	
COMUNICACIÓN GRAFICA	En consecuencia, la comunicación grafica mejora, con la aplicación de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto La Merced.			
CONFORT VISUAL	En consecuencia, el confort visual mejora, con la aplicación de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto La Merced.			

5.4 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.4.1 OBJETIVO ESPECIFICO 01

En relación al objetivo específico 01 planteado en la investigación, se determina que los softwares utilizados por los profesionales son adecuados para el desarrollo de ArchVIZ como herramienta proyectual para el diseño de fachadas, puesto que la prueba de hipótesis según el:

5.4.1.1 Indicador: Representación Gráfica

En su ítem 2 con un rango de 80% a 100% demuestra que el render estático es bueno para un 80% de profesionales encuestados en lo que corresponde al tipo de visualización para la comunicación y análisis del diseño de la fachada, resultados que son similares a los de Brown y Abramoff (2023) fundadores de, CAD CROWD una plataforma de mercado de servicios CAD concluyen que el renderizado estático ha evolucionado y se ha vuelto más sofisticado y fotorrealista en los últimos años. Los profesionales en el campo del arte 3D pueden crear visualizaciones altamente detalladas tanto del exterior como del interior de un edificio, logrando que las imágenes parezcan incluso mejores que un objeto real. La renderización de propiedades es una tecnología madura y comprobada en la industria inmobiliaria, y sigue siendo

ampliamente utilizada para atraer compradores. La gran mayoría de los listados de propiedades dependen en gran medida de renderizados estáticos.

5.4.1.2 Indicador: Evaluación Grafica

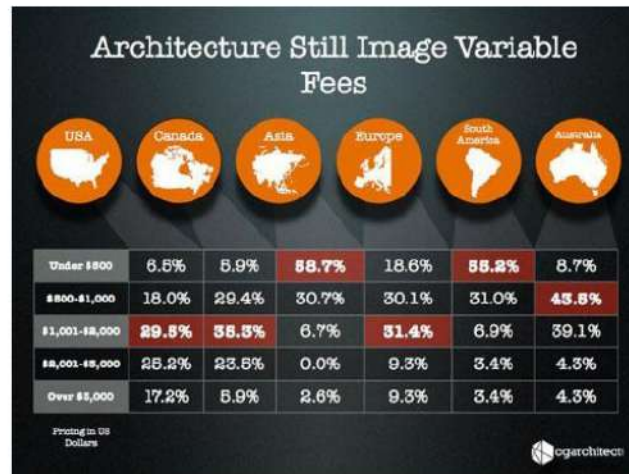
En su ítem 5 con un rango de 80% a 100%, muestra que el análisis de la materialidad en los acabados de construcción de la fachada es importante para un 90% de los profesionales encuestados. Resultados que pueden ser concluyentes con Bielfield (2019) que para ARUP un colectivo de 18.000 diseñadores, asesores y expertos que trabajan en 140 países, es necesario considerar el papel importante que juegan las fachadas en los edificios, no solo como protección de los elementos, sino como filtros ambientales multisensoriales que promueven la felicidad de los usuarios. En Europa, donde las personas pasan el 90% de su tiempo en edificios, se está reconociendo la importancia de diseñarlos para promover la salud y el bienestar, y las fachadas son una parte crucial de esto. Las fachadas tienen un impacto significativo en la calidad del interior del edificio y representan una oportunidad para mejorar, con su papel multisensorial capaz de tener un impacto beneficioso en la vida de las personas.

5.4.1.3 Indicador: Costo Tiempo y Calidad

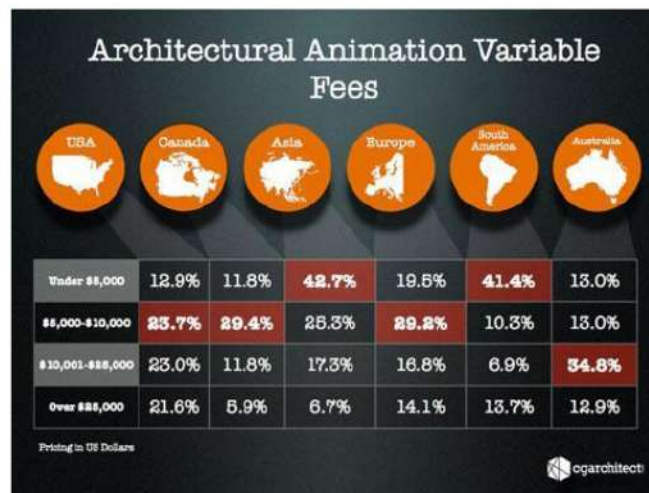
En su ítem 9 con un rango de 50% a 80% demuestra que los tiempos empleados en un render estático para una determinada escena en este caso el de un edificio de 5 pisos con 10 m de ancho, son buenos, ya que para un 75% de encuestados les toma de entre uno a tres días el diseñar, modelar y renderizar dicha escena 3D. Resultado que puede ser comparado con Balea (2021) donde para él, el principal inconveniente del renderizado offline o Render estático es el tiempo de cálculo, ya que, aunque la implementación de vegetación y materiales se realiza en un período de tiempo similar en ambos casos, la generación de la imagen tarda mucho más con Vray. Por ejemplo, los programas Enscape, Twinmotion y Lumion permiten la visualización del modelo renderizado casi de manera inmediata, mientras que el proceso de exportar la imagen no toma más de dos minutos en ninguno de los tres casos, en cambio con Vray el proceso de generar la imagen tardó 2 horas y 28 minutos, sin embargo tenemos que tener en cuenta que balea solo valoriza el tiempo que tarda el render de las escenas mas no el tiempo de modelado 3D y el proceso creativo que conlleva el diseño de la fachada, ya que este proceso de diseñar es relativo y dependerá mas de la habilidad de profesional que de la máquina. Por lo general los resultados que nos muestra Balea en su investigación son relativamente correctos, porque los tiempos estarán en relación a la configuración que se le de para diferentes calidades de renders.

En su ítem 11 en un rango de 50% a 80% que los costos por dicho proceso son buenos, ya que un 70% de los participantes cotiza de entre s/. 500.00 a s/. 1000.00, se podría decir que

los costos están alineados con los tiempos de trabajo, sin embargo, si el costo es de s/. 1000.00 por diseño, modelado y renderizado de sola una imagen en aproximadamente 3 días, la remuneración por hora de la profesional sería aproximadamente de s/.41.7 este resultado podríamos comparar con una de las empresas mas grande del mundo como CGARCHITECT que en su última encuesta del año 2019 muestra el siguiente gráfico:



En este grafico podemos notar que en América del Sur un 55.2% de empresas o profesionales cobran aproximadamente \$500 por solo una imagen, siendo un costo por debajo de los promedios del mercado, así misma china que supera aún más a la competencia.



Del mismo modo ocurre con la animación 3D, mostrando a América del Sur como uno de los continentes que su oferta de servicio es mucho menor al del promedio del mercado

internacional. Esto demuestra que el presupuesto por imagen en América del Sur es 10 veces menos.

El ítem 12, con un rango de 40% a 50% es resultado es regular, ya que, en la elección de la imagen con más diseño y realismo, fue una imagen de calidad intermedia, siendo escogida por un 50% de los encuestados, sin embargo, existe un 35% de los encuestados que eligió la imagen 3, siendo esta la de mejor calidad en diseño y realismo. Resultado que puede ser comparado con Balea (2021) ya que para el autor existe una gran diferencia en la calidad de imagen e iluminación entre las imágenes generadas con Vray y las generadas con programas de renderizado en tiempo real. Los motores de renderizado offline son mucho más precisos en el cálculo de las características físicas de los materiales en contacto con la luz, en comparación con los motores de renderizado en tiempo real.

por lo tanto, se concluye que los tiempos, costos están alineados y que los resultados en cuestión de calidad están de alguna manera alineadas con los otros dos factores que componen al indicador costo, tiempo y calidad.

5.4.1.4 Indicador: Características del Software

En su Ítem 13 nos muestra en un rango de 50% a 80% a un 55% de los profesionales utilizando SketchUp como software de modelado 3D y un 80% utiliza V-ray y Lumion como motor de rendering, un 95% utiliza Photoshop para una posible postproducción del Render.

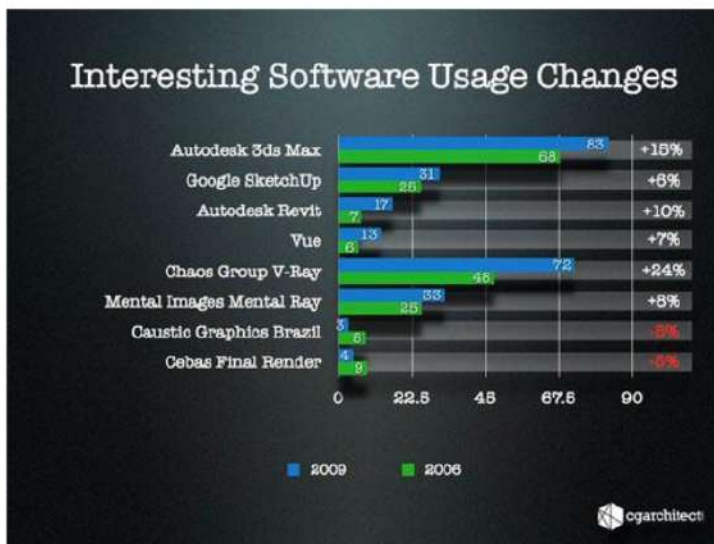


Figura 32. CGarchitect – encuesta de los softwares más utilizados y la comparación del año 2006 y 2009 – (2023)

En la encuesta hecha por la empresa CGARCHITECT muestra que en el 2019 y en el 2006 permitió a los encuestados elegir entre una amplia gama de software de modelado y renderizado. Los resultados mostraron un aumento del 15% en el uso de 3ds Max, siendo el software más utilizado en el campo de la visualización arquitectónica con un 83%. El uso de Revit también aumentó en un 10%, pero aún es menor de lo esperado debido al marketing que Autodesk invierte en Revit cada año. El uso de motores de renderizado también ha mostrado cambios significativos, con V-Ray siendo el líder del mercado debido a la decisión temprana de Chaos Group de ofrecer una versión gratuita de su software.



Figura 33. CGarchitect – encuesta motora gráfico y rendering más utilizado y la comparación del año 2016 hasta el 2021 – (2023)

Este grafico muestra que desde el 2016 hasta la última actualización de la encuesta realizada en el 2019 por CGARCHITECT y ahora en el 2021, V-Ray se mantiene a la cabeza como software más utilizado para la visualización arquitectónica.

Las respuestas se recopilaron entre el 24 de agosto de 2021 y el 16 de diciembre de 2021 a través de la comunidad de CGarchitect (redes sociales y boletín de correo electrónico) y a través de grupos de Facebook y foros de software asociados con motores en tiempo real y visualización arquitectónica. Se recibieron un total de 2.526 respuestas de forma colectiva a través de todos los canales.

A los efectos de los cálculos de margen de error y de mercado, asumimos un tamaño de mercado total de 150 000 personas que participan específicamente en la visualización/renderizacion de AEC. A menos que se indique lo contrario, los resultados tienen un margen de error de +/- 2 % con un nivel de confianza del 95 %. CGarchitect (2021).

Los softwares seleccionados por los encuestados tienen algunas características y particularidades, como que muchos de los softwares son de pago, y que el ítem 15 con rango de 0% a 40%, muestra a un 80% de los profesionales utilizando softwares Crackeados o piratas, demostrando que solo existe un aspecto de los softwares que es negativo y son los precios al adquirir softwares originales y legales, ya que de acuerdo con un informe de la BSA The Software Alliance recibió alrededor de 600 denuncias por posibles infracciones contra la propiedad intelectual en 2017. Esto sugiere que los usuarios están cada vez más concienciados sobre las malas prácticas y las consecuencias legales de la piratería. Según un estudio reciente de la BSA, más del 44% de los programas informáticos instalados en las empresas son ilegales. España se sitúa en el primer lugar en Europa en cuanto a la piratería de software ilegal. Aunque las pequeñas empresas pueden pensar que tienen menos riesgos de ser pilladas, el estudio de BSA también señala que las investigaciones a empresas provienen de denuncias realizadas por empleados, empresas rivales y denuncias anónimas de empleados actuales. Además, 8 de cada 10 trabajadores españoles de pequeñas empresas denunciarían prácticas ilegales o inapropiadas en su empresa.

Otros aspectos como la usabilidad de los softwares el ítem 16 en un rango de 50% a 80% muestra que a un 90% de los participantes les tomo más de un mes manejar los softwares de forma intermedia, siendo esto bueno, ya que por lo general la mayoría de estos softwares al contar con muchas extensiones y herramientas toman más tiempo de aprender esto varia depende de lo que se quiere modelador o renderizar, en el caso de Sketchup se podría decir que su usabilidad es la mejor en comparación a los otros programas, sin embargo SketchUp también se vuelve complejo según los requerimientos de modelado ya que esta cuenta con muchos Plugin o extensiones específicas para algunas tareas, por lo tanto la usabilidad en relación a los resultados son buenos, resultados que pueden ser comparados con DE YONG, S.; KUSUMARINI, Yusita; TEDJOKOESOEMO, Purnama Esa Dora. En su artículo Interior design students' perception for AutoCAD, SketchUp and Rhinoceros software usability. En IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2020.

1. En cuanto a la puntuación SUS, el programa AutoCAD obtuvo 58,35, SketchUp obtuvo 56,85 y Rhinoceros obtuvo 57,85. El rango de aceptabilidad para los tres programas es bajo marginal, la escala de calificación es la E y las calificaciones adjetivas son ACEPTABLES para los estudiantes de primer año que acaban de aprender sobre CAAD. Según la puntuación, los estudiantes encuentran que AutoCAD es el más fácil de usar, seguido de Rhinoceros y SketchUp.

2. En cuanto a la encuesta sobre qué software utilizarán los estudiantes en el futuro, la mayoría de los estudiantes prefieren SketchUp (un 60,6%), seguido de AutoCAD (un 52%) y Rhinoceros (un 39,4%). Pero, según la opinión de los estudiantes, cada programa tiene sus propias fortalezas y facilidad de uso. Por ejemplo, AutoCAD es mejor para el modelado 2D, SketchUp es más flexible y fácil de usar para el modelado 3D y Rhinoceros es para crear un producto 3D basado en el sistema NURBS.

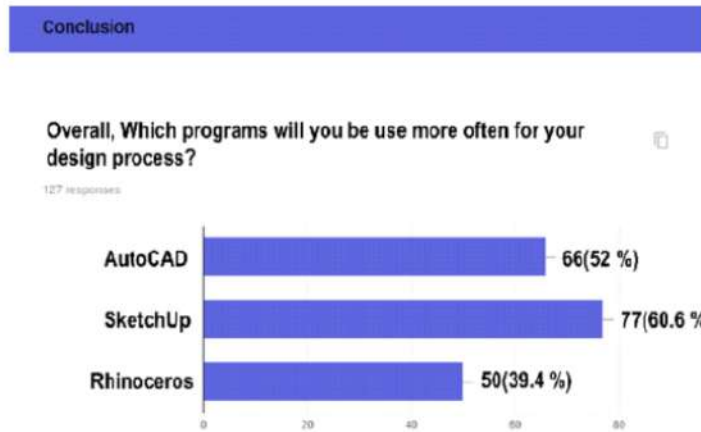


Figura 34. DE YONG, S.; KUSUMARINI, Yusita; TEDJOKOESOEMO, Purnama Esa Dora, encuesta de alumnos (2020)

3. Según la encuesta SUS, estos tres programas son aceptables para ser utilizados, especialmente el software AutoCAD, pero en la encuesta, a pesar de que los estudiantes consideran que SketchUp no es un programa fácil, prefieren usarlo más a menudo en lugar de otros programas. La razón es que pueden ver de forma inmediata la imagen del diseño en espacio 3D en el modelado 3D utilizando SketchUp. Por lo tanto, la mayoría de ellos votaron por el programa SketchUp. Sin embargo, AutoCAD es más fácil de usar (según SUS) ya que es más limpio y detallado, especialmente al realizar modelado 2D como los diseños y el programa muestra más comparaciones.

Juan y Allepuz (2022) en su investigación determina que, el uso de programas informáticos de modelado, renderizado y postproducción en el dibujo contemporáneo de arquitectura se ha convertido en una herramienta esencial para la expresión y comunicación de ideas arquitectónicas. Estos programas son especialmente valiosos en las etapas tempranas de un proyecto, como la planificación, evaluación y definición, ya que permiten visualizar y

presentar de manera precisa y detallada el diseño propuesto. Además, las imágenes generadas son una herramienta valiosa para la toma de decisiones y la comunicación con los clientes y miembros del equipo de proyecto.

Así mismo The Living una de las empresas de diseño y arquitectura más grande y conocida por su enfoque innovador en la arquitectura y el diseño que se destaca en el campo de la visualización arquitectónica, utilizando tecnologías de vanguardia como la realidad virtual y la inteligencia artificial para crear visualizaciones detalladas y realistas de sus proyectos. La empresa se enfoca en la adaptabilidad y la sostenibilidad, mostrando cómo los edificios y estructuras pueden evolucionar y cambiar en función del entorno y las necesidades de los usuarios. Entre las herramientas desarrolladas por The Living, se encuentra el "4D Building Performance Simulator" que permite interactuar con un modelo virtual del edificio en tiempo real, y un sistema de visualización basado en la realidad virtual que permite experimentar con el edificio antes de su construcción, mejorando la comprensión y valoración del proyecto. En resumen, The Living ha desarrollado una variedad de técnicas innovadoras de visualización para mostrar proyectos de arquitectura y diseño, permitiendo una mejor comprensión y valoración de los mismos por parte de los clientes.



Figura 35. El Museo de Arte Moderno y el MoMA PS1, The Living (2023)

El Museo de Arte Moderno y el MoMA PS1 ha seleccionado el proyecto de The Living (David Benjamin), una torre circular hecha de ladrillos orgánicos y reflectantes, como ganador de la 15ª edición del Programa de Jóvenes Arquitectos (YAP) en Nueva York. La

instalación temporal se construyó utilizando un nuevo método de biodiseño consistente en una estructura hecha completamente de material orgánico.

Puesto que todos los factores que están involucrados con el software no están en relación con la hipótesis se considera que los softwares empleados por los profesionales encuestados son los adecuados en el desarrollo de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales, de modo que se rechaza la hipótesis planteada por el investigador, por lo tanto, el objetivo específico 01 es logrado.

5.4.2 HIPÓTESIS ESPECIFICA 02

En relación al objetivo específico 02 planteado en la investigación, se determina que el hiperrealismo contribuye a la constitución de ArchVIZ como herramienta proyectual para el diseño de fachadas, puesto que la prueba de hipótesis según el:

5.4.2.1 Indicador: Técnicas de Modelado

En su ítem 20 con un rango de 50% a 80% muestra a un 75% de los participantes manifiestan que modelar correctamente mejora el análisis y evaluación de la forma y la materialidad. El resultado se compara con 2 de las 6 características y ventajas del modelado 3D que nos menciona LASERDESIGN (2023):

Comunicación mejorada entre equipos internos y externos.

En resumen, el uso de modelado 3D en lugar de 2D mejora la comunicación en toda la empresa al permitir revisiones de diseño interno más rápidas y productivas. También facilita la comunicación con proveedores, clientes y equipos internos, lo que reduce el tiempo de comercialización. Además, los modelos 3D interactivos proporcionan una mejor comprensión del producto final y se pueden utilizar para crear animaciones y contenido promocional.

Detecte problemas de diseño y calidad.

El uso de modelado 3D en lugar de 2D permite a la empresa detectar problemas y errores antes de finalizar el diseño, lo que ayuda a conservar recursos y evitar costos adicionales. El uso de modelado 3D en lugar de 2D permite a la empresa detectar problemas y errores antes de finalizar el diseño, lo que ayuda a conservar recursos y evitar costos adicionales. El modelado 3D tiene muchas ventajas para un eficiente desarrollo de diseño que implique la comunicación fácil y entendible y la detección y corrección de errores.

5.4.2.2 Indicador: Factores De Realismo

En su ítem 22 con un rango de 50% a 80% muestra que un 70% de encuestados utiliza mapas PBR siendo esto bueno para mejorar el realismo de las superficies además este tipo de mapas ayuda muchas veces a optimizar el modelo 3D ya que estos generan volumetría a través de los contrastes de luces y sombras en las imágenes evitando generar geometría real y del mismo modo, estos resultados son comparados con las definiciones que tiene Balea(2021) referido al uso de materiales PBR o Physically Based Rendering el autor nos menciona que son recursos importantes para conseguir resultados realistas en distintos softwares de renderizado. Estos materiales utilizan diferentes mapas (texturas) para generar comportamientos de luz realistas. Existen dos métodos de creación de materiales PBR: el de "metal/rugosidad" y el de "especular/brillo". Ambos generan resultados similares, variando solo en los mapas aplicados al material base. Además, ambos flujos de trabajo pueden utilizar mapas adicionales como oclusión ambiental, desplazamiento y normales para generar ilusión de relieve y desplazamientos en la superficie que afectan a la iluminación y sombras del material.

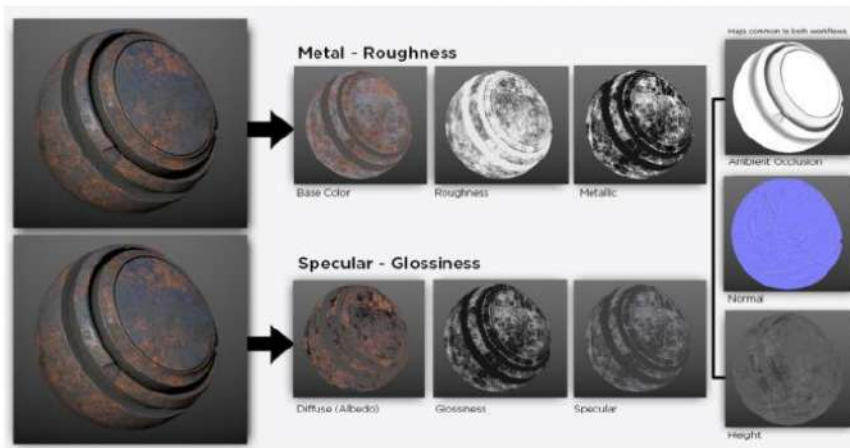


Figura 36. Balea, uso de mapas PBR, diferencias de Roughness y Glossiness (2023)

El uso de materiales PBR y sus configuraciones dependerán lo que requieran representar y con qué exactitud la quieren, ya que casi la mayoría de motores de rendering ofrecen materiales preconfigurados, los proyectistas que utilizan materiales preconfigurados y parecidos a los que haya en la realidad, por lo general se evitan de una configuración que lleva a veces mucho tiempo si no se conoce el funcionamiento de los materiales PBR.

El ítem 25 con un rango de 50% a 80% muestra que es bueno que un 55% de encuestados, utiliza imágenes HDRI o parecidos para la iluminación de las escenas 3D ya que

la iluminación mediante estas imágenes genera resultados más realistas con los reflejos proyectados en todas las superficies, además de que estas cuentan con contexto y entorno, también que no necesita mucha configuración. Este resultado se puede comparar con Martínez (2021) que en su proceso de iluminación para su escena 3D utilizó HDRI estático y la skyligh. Y que, al inicio del proceso, se observa cómo se modifican algunos parámetros de configuración del mundo, pero también se hacen ajustes en la configuración de las luces para lograr un mayor realismo en la escena. Él nos dice que es crucial que la luz proporcionada por el HDRI y la luz direccional aplicada manualmente tengan la misma dirección y ángulo, de lo contrario, parecería que hay dos soles iluminando de manera diferente, lo que afectaría negativamente al realismo del proyecto. Con los resultados obtenidos en la investigación es evidente que el uso del HDRI para iluminar esencialmente y crear contexto son cada vez más ya que es una forma más rápida de crear render más realistas al mismo tiempo de que ya no se tiene que modelar escenas con un contexto complejo como, por ejemplo, montañas, casas, carreteras, o edificios, nos permiten mostrar contexto más real.

Otro de los factores de realismo es la posición y enfoque de la cámara, mostrando el ítem 23 en un rango de 50% a 80% que es bueno que un 60% de encuestados posicione la cámara a una altura de 1.60 m. promedio, se recomienda esta altura ya que por lo general las fotografías arquitectónicas son capturadas a esa altura y que para complementar, el ítem 24 con un rango de 50% a 80% muestra también que está bien que un 85% de ellos configure una longitud focal de entre 22mm. y 45 mm. ya que por lo general el ojo humano tiene una longitud focal de 22mm. y es recomendable que las renders generados tengan una longitud focal parecida para que pueda el cerebro procesarlo más rápido. Estos resultados están contrastados con sus 7 reglas de composición arquitectónica que Alex Hogrefe de Visualizing Architecture muestra para mejorar la forma de enfocar una arquitectura.

1. Regla de los tercios

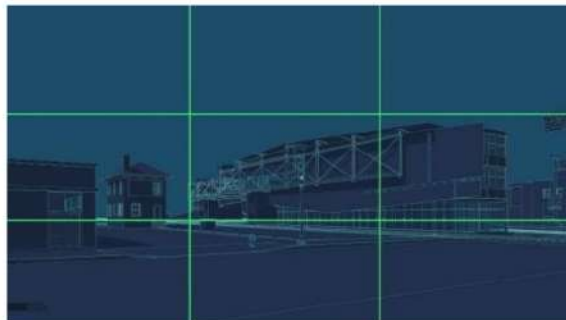


Figura 37. 7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)

2. Cambiar a la perspectiva de un punto

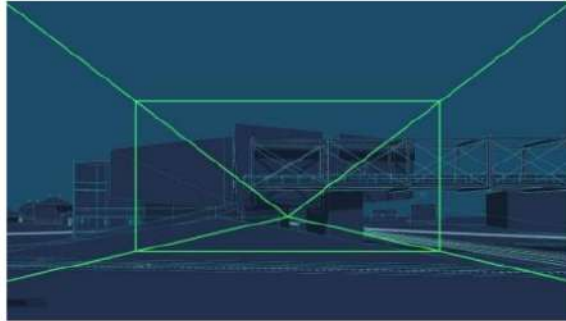


Figura 38. 7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)

3. Centrado maestro



Figura 39. 7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)

4. Deja que la naturaleza domine

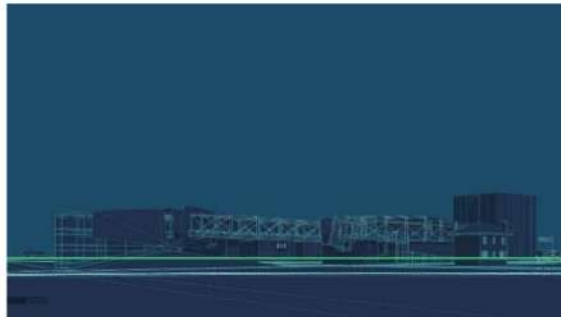


Figura 40. 7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)

5. Cercanía a lo relevante



Figura 41. 7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)

6. Corregir Verticales

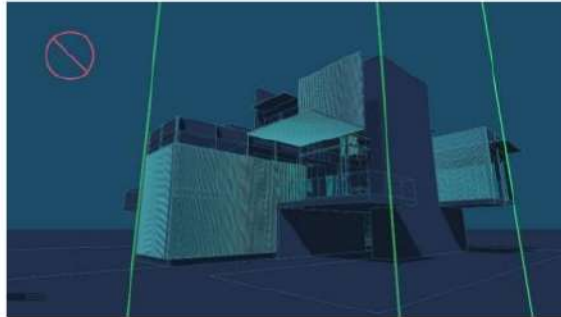


Figura 42. 7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)

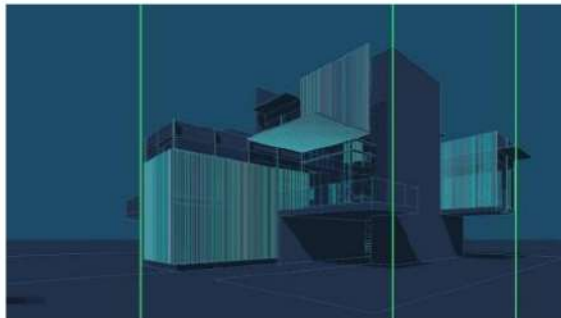


Figura 43. 7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)

7. No seas un gigante



Figura 44. 7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)



Figura 45. 7 Rules for Composing Powerful Architectural Perspectives, Alex Hogrefe (2023)

Estas 7 reglas son esenciales al momento de generar ArchVIZ, sobre todo 3 de estas son muy prácticas como corregir los verticales, ubicar la cámara a una altura promedio de un humano y la regla de los tercios, son reglas esenciales para que un Render no parezca falso y parezca más un fotográfica, que es lo que en realidad se quiere demostrar, son todos estos aspectos que involucran a los factores de realismo.

5.4.2.3 Indicador: Confort Y Satisfacción

En su ítem 26 con un rango de 80% a 100% muestra que es excelente que un 90% de los encuestados manifiesten con su experiencia que representar la materialidad de la fachada mediante un render o video hiperrealista genera confort emocional y seguridad en los clientes. Estos resultados se compararon con el siguiente grafico elaborado por CGARCHTITEC para la ASAI (Sociedad Estadounidense de Ilustradores Arquitectónicos), ya que están compuestos por aproximadamente un 50% de ilustradores tradicionales. Se les incluyo aquí, ya que apunta bastante a la continua demanda de este tipo de artistas. De 2006 a 2009 vimos uno de los

mayores crecimientos que ha visto nuestra industria. Ver solo una disminución del 5% en la cantidad de trabajo tradicional durante este auge indica que es probable que su demanda no disminuya mucho en los próximos años. Demostrando que la ilustración grafica cada vez está siendo menos demandada, desde que ArchVIZ entro al mercado globalizado.

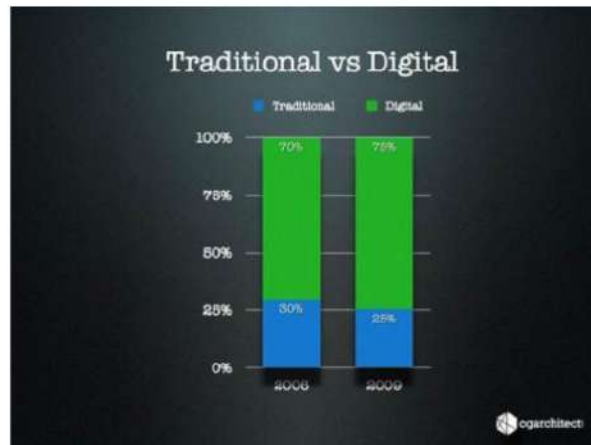


Figura 46. CGarchitect, encuesta del uso de representación digital y tradicional entre los años 2006 y 2009 (2023)

Debido a que los aspectos que están involucrados con el Hiperrealismo están en relación con la hipótesis se considera que el hiperrealismo es un factor importante en la constitución de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales, de modo que se acepta la hipótesis 02 planteada por el investigador, por lo tanto, el objetivo específico 02 es logrado.

5.4.3 HIPÓTESIS ESPECIFICA 03

En relación al objetivo específico 03 planteado en la investigación, se determina que la comunicación gráfica mejora con la aplicación de ArchVIZ como herramienta proyectual para el diseño de fachadas caso Urbanización Alto La Merced, puesto que la prueba de hipótesis según el:

5.4.3.1 Indicador: Aspectos de comunicación gráfica.

En su ítem 1 con un rango de 50% a 80% muestra que es bueno que un 50% de los propietarios les parezca mejor el render estático para analizar y entender el diseño, este resultado se compara con Kim, D., & Chai, Y. H. (2020), donde nos muestra que la realidad virtual es un medio tangible que permite la entrega de información profunda y eficiente. La

tecnología VR ha pasado la etapa de desilusión en el ciclo de exageración y entró en la pendiente de la iluminación. Se están diseñando varios modelos de beneficios basados en la popularización de la nueva tecnología después de la verificación, y un número cada vez mayor de investigadores está explorando la aplicación de esta tecnología. Esta tendencia está respaldada por el aumento constante de las búsquedas relacionadas con la realidad virtual en la última década.

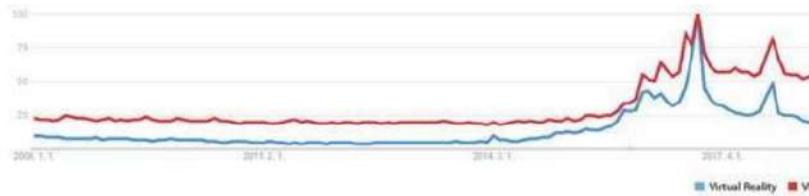


Figura 47. Kim, D., & Chai, Y. H. grafico aumento en el uso de Realidad Virtual desde el año 2014 y 2017 (2020)

A medida que la realidad virtual está experimentando una mayor popularidad en el mercado y su aplicación en el entretenimiento, etc., la presencia, un componente importante de la experiencia de realidad virtual, merece ser explorada. La tecnología VR degrada las limitaciones temporales/espaciales y crea archivos digitales de ruinas históricas o patrimonio cultural, preserva el presente o imagina y crea el futuro. El contenido creado por humanos se basa en un mundo virtual, lo que permite lo imposible al superar los límites humanos y las restricciones temporales/espaciales a través de la imaginación. Se están realizando esfuerzos para mejorar la presencia y reducir la brecha entre la imaginación y la realidad de este proceso.

Los avances tecnológicos recientes han alcanzado un nivel de realidad sin precedentes, con campos de aplicación como películas, juegos, exhibiciones y educación (Badni, 2011 ; Mosaker, 2001 ; Butt, 2018 ; Bitner, 2018).

5.4.3.2 Indicador: Efectos de recorrido dinámico.

El ítem 7 con un rango de 80% a 100% demuestra que también es excelente que un 86.7% de los propietarios muestren complacencia al ver estos videos en relación al diseño y nivel de realismo.

5.4.3.3 Indicador: Efectos de renders estáticos.

El ítem 10 con un rango de 80% a 100% muestra que es excelente que un 90% de los encuestados muestren complacencia al observar el render en relación al diseño y el nivel de realismo.

Estos dos resultados podemos discutir con el siguiente blog que Ana Zeng(2020) Project Manager en AIMIR CG, en la página de LinkedIn publica un contenido informativo de título Customer Feedback: Top 8 Reasons for Choosing 3D Architectural Visualization en español Comentarios de los clientes: 8 razones principales para elegir la visualización arquitectónica en 3D, nos menciona que por los comentarios de los clientes existen 8 razones por las cuales se debe elegir la visualización arquitectónica, estas son:

1. “Admiro las representaciones 3D de alta calidad”.

La tecnología de representación 3D permite producir imágenes de alta calidad y cumple con la demanda de marketing de utilizar tecnologías avanzadas como teléfonos inteligentes de alta resolución, televisores y pantallas AMOLED. Estas tecnologías ofrecen una experiencia visual excepcional y cada píxel es importante para el efecto deseado. El renderizado 3D permite a los especialistas en marketing crear anuncios impresionantes en pantallas móviles y televisores sin sacrificar la definición.

2. “Me ayuda a mejorar la satisfacción del cliente”.

Las malas críticas debido a la diferencia entre el anuncio engañoso y los productos reales pueden tener consecuencias negativas para una empresa, como la pérdida de participación en el mercado y el fracaso en la competencia. Sin embargo, esto se puede prevenir mediante el uso de la visualización arquitectónica en 3D, ya que permite mostrar el edificio tal y como quedará después de la construcción. Esto garantiza que los clientes reciban el mismo producto que vieron en el anuncio, lo que lleva a una mayor satisfacción del cliente.

3. “Hace que mi empresa siga siendo competitiva”.

El marketing con renderizado 3D es una inversión valiosa para el éxito empresarial ya que las imágenes 3D persuasivas e impresionantes atraen a los clientes potenciales al proporcionar una vista previa del producto final. Se ha aplicado ampliamente en industrias como la arquitectura, la construcción, el marketing inmobiliario y el desarrollo. El renderizado 3D ayuda a las empresas a destacarse entre la competencia y a fortalecer su imagen de marca, lo cual es esencial para alcanzar el éxito.

4. “Ofrece las experiencias más inmersivas posibles”.

Los medios 2D tienen limitaciones al tratar de captar el 100% del interés de los clientes potenciales, incluso con sonido y animación, es difícil ser completamente satisfactorio. El renderizado 3D se destaca en este aspecto ya que permite a los clientes potenciales visualizar el proyecto con detalles y desde diferentes perspectivas, lo cual es esencial al considerar una inversión a gran escala. La visualización de marketing permite a los clientes explorar el proyecto con detalle y detectar errores antes de causar daños importantes, lo cual es esencial para persuadirlos a invertir en el mismo.

5. “Mis clientes tienen más confianza en lo que pagan”.

La confianza es esencial para cualquier negocio, especialmente en la compra en línea y en proyectos de gran escala. El uso de medios tradicionales como bocetos y dibujos no es suficiente para generar confianza en los clientes. Los servicios de representación 3D son una herramienta valiosa para crear imágenes de productos que representen bien las características físicas y los valores detrás de un edificio o proyecto, lo que ayuda a los clientes a tomar decisiones con más confianza.

6. “Su formato versátil es muy conveniente”.

Los servicios de renderizado 3D son valiosos para el marketing debido a su capacidad para adaptarse a diferentes canales y formatos de transmisión, proporcionando varios formatos como imágenes fotorrealistas, animación 3D, recorridos virtuales y panoramas CG. Esto permite una difusión exitosa independientemente de la plataforma o audiencia, y se ha beneficiado ampliamente en varias industrias.

7. “Logra un impacto visual impresionante y gana más dinero”.

Los servicios de renderizado 3D mejoran la satisfacción y confianza del cliente, lo que a su vez genera un retorno de inversión alto a largo plazo. Además, también fortalece la presencia digital de la empresa y la ayuda a destacar entre la competencia y diversificar su estrategia de marketing.

8. “La capacidad de geometría 3D comunica con precisión la visión del proyecto”.

La representación 3D es superior a los dibujos tradicionales en términos de capacidad geométrica, y se puede crear en menos tiempo y con menos costo que un modelo físico detallado. Además, los arquitectos pueden corregir detalles minúsculos y el marketing de renderizado 3D es útil en varias industrias.

Los resultados obtenidos en la encuesta por los Ítems más representativos se asemejan con los resultados de Ana en relación a los efectos producidos siendo, la satisfacción, la complacencia y la seguridad generada en los clientes que interactúan con ArchVIZ en sus distintos formatos.

Debido a que los indicadores que están involucrados con la comunicación gráfica están en relación con la hipótesis se considera que la comunicación gráfica mejora con la aplicación de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales, de modo que se acepta la hipótesis 03 planteada por el investigador, por lo tanto, el objetivo específico 03 es logrado.

5.4.4 HIPÓTESIS ESPECIFICA 04

En relación al objetivo específico 04 planteado en la investigación, se determina que el confort visual mejora con la aplicación de ArchVIZ como herramienta proyectual para el diseño de fachadas caso Urbanización Alto La Merced, puesto que la prueba de hipótesis según el:

5.4.4.1 Indicador: Percepción de la materialidad.

En su ítem 14 remarca con un rango de 88% a 100% que está bien que un 80% de los propietarios manifiesten que el realismo es importante para una mejor percepción de la materialidad de una fachada arquitectónica. Un render de alta calidad y realismo ayuda a los clientes a visualizar cómo se verá la fachada terminada, y a comprender mejor los materiales y acabados utilizados en su construcción. Esto les permite tomar decisiones informadas sobre su proyecto y aumenta su confianza en el mismo. Además, también ayuda a los arquitectos y diseñadores a comunicar de manera precisa su visión y a detectar errores antes de que se conviertan en problemas costosos durante la construcción. Susana Moreira de Archdaily (2023) nos menciona en una publicación que tiene por título ¿Para quién estamos haciendo renders hiperrealistas? Que la representación hiperrealista tiene un gran valor en el marketing y promoción de proyectos arquitectónicos ya que tiene un efecto "embellecedor" que puede transformar una imagen para cumplir con los estándares de belleza. Esta cualidad atractiva de las imágenes hiperrealistas es altamente valorada en la industria de la arquitectura, ya que permite mostrar el proyecto de manera atractiva y persuasiva, tanto en campañas publicitarias como en concursos de arquitectura. Además, al ser capaces de representar el proyecto con un

gran realismo, estas imágenes también ayudan a generar confianza en los clientes potenciales, ya que pueden obtener una idea precisa de cómo se verá el proyecto final.

También nos dice que los renders hiperrealistas no solo son valiosos para la promoción y comercialización de proyectos arquitectónicos, sino también para el proceso de diseño en sí. Pueden desempeñar un papel clave en la toma de decisiones durante el desarrollo del proyecto al permitir a los arquitectos y estudios de arquitectura visualizar los:

1. Efectos de la luz del día en el entorno
2. Experimentar con diferentes combinaciones de texturas.

Esto guía el proceso de diseño y ayudar a identificar problemas y soluciones antes de que se construya el proyecto. Además, al proporcionar una vista previa precisa de cómo se verá el proyecto final, los renders hiperrealistas también ³⁷ pueden ayudar a los clientes e inversores a tomar decisiones informadas al evaluar el proyecto.

5.4.4.2 Indicador: Iluminación artificial de la fachada

En su ítem 17 con un rango de 50% a 80% muestra que es bueno que un 76.7% de los propietarios muestren confort emocional antes y después de ingresar a su domicilio en horas de la noche. Este resultado puede ser discutido y comprado con el de Orback y Ali (2019) que en su informe busca descubrir qué principios se utilizan mejor para iluminar fachadas. Esto también será el enfoque del capítulo de pruebas. Para facilitar esta exploración, se utilizará un caso como base para comprender y comunicar cómo los principios se relacionan con los ajustes espaciales. El caso utilizado será una pequeña iglesia local, ya que las iglesias siempre han sido identificadas como puntos de referencia, incluso antes de que se codificara el concepto. El interés detrás de este proyecto se deriva de un interés en la iluminación de fachadas y el ambiente, y cómo estos conceptos pueden influir en uno otro. La pregunta inicial que puso todo esto en marcha fue, en toda simplicidad: ¿cómo la iluminación de una fachada puede influir en el ambiente? para esta investigación se encuestó a personas del lugar, se les mostraron 8 imágenes para que diferenciaron y escojan cuál de ellas les parece más agradable siendo así que los datos cualitativos profundizarán en lo que las personas sintieron y pensaron sobre el uso de los principios al ver las diferentes imágenes. Gran parte de los datos cualitativos respaldan los resultados cuantitativos, ya que la mayoría de los participantes prefieren la temperatura de color 3000K. Se eligieron algunas citas para mostrar el tono de la retroalimentación. Los participantes mencionaron factores como: "más 'tranquilo' para los ojos" y "es más acogedor". Estos comentarios también proporcionan una idea de cómo los participantes experimentan el ambiente de los diferentes escenarios. Es evidente que la iluminación de una edificación

importante y por lo tanto debería ser diseñada y analizada antes de ser construida, y sin duda ArchVIZ puede generar emociones al representar la iluminación de la forma más realista posible.

La iluminación y el enfoque de monumentos, objetos y otros lugares de interés es una parte fija de la escena urbana; anima las cosas. La iluminación también ayuda a las personas a orientarse.

Durante una investigación anterior, siguiendo los conceptos establecidos por Santen (Hansen, 2018), se descubrió cuáles son los elementos importantes del diseño de iluminación a tener en cuenta al iluminar una fachada con el propósito de la orientación. Los elementos concluidos en ese informe fueron: material y reflexión, situación, colocación de luminarias, orientación, atmósfera y contaminación lumínica (Hansen, 2018). El primer elemento se explicará en el siguiente texto, mientras que los demás serán parte de un tema posterior. Estos elementos, tomados de la investigación anterior, serán parte de la fundación de los principios que se utilizarán más adelante en este informe para analizar el diseño de iluminación y cómo conectarlo con su entorno.

"Sólo con la ventaja de la luz, después de todo, los espacios urbanos se vuelven accesibles por la noche. La simbiosis entre la luz y su entorno juega un papel esencial en la arquitectura, así como en el diseño de paisajes y la planificación urbana" (Brandt, 2006, p. 8). La iluminación del paisaje urbano de la noche da nueva belleza a las ciudades con un aura especial. Al iluminar una fachada, hay algunas cosas que deberían tenerse en cuenta "¿Hay suficiente luz en el lugar elegido? ¿La luz está distribuida de manera uniforme (si esa es la intención)? ¿Se causa algún inconveniente a las personas que usan el lugar?" (Santen, 2006). Tener estas cosas en mente ayuda a llevar a cabo una encuesta cualitativa y cuantitativa y ayuda a fomentar una comprensión del área.

5.4.4.3 Indicador: Estilo de la fachada

En su Ítem 20 con un rango de 50% a 80% muestra que es bueno que un 56.7 % de los propietarios encuestados en esta urbanización estén conforme con el diseño de su fachada. Este resultado se contrasta con la encuesta realizada por OnePoll en conjunto con Andersen Windows & Doors , una encuesta de 2,000 propietarios analizó cómo hacen que su hogar se

sienta nuevo nuevamente y descubrió que la mayoría de los propietarios desea actualizar la apariencia de su hogar (69 %), y el 63 % está de acuerdo en que su hogar necesita una revisión.

La encuesta encontró que seis de cada 10 propietarios tienen una visión específica de cómo quieren que se vea, se sienta y funcione su hogar (62 %), y la mayoría de los encuestados están motivados para hacer cambios en su hogar para lograr esa visión (77 %), también que cuando renuevan, los propietarios (27 %) buscan crear un espacio más contemporáneo, caracterizado por superficies elegantes, líneas limpias, un plano de planta abierto con abundancia de luz natural, el mismo porcentaje de encuestados busca una casa estilo casa de campo, optando por un diseño simple con encanto rústico. Por lo general ocurre esto en todo el mundo y es por que el cliente después de 10 años quiere renovar, porque el aspecto de su fachada está basado en tendencias y como tal ya paso su tiempo y pasa de moda, a diferencia del estilo que perdura por muchos años y aun así sigue siendo agradable a la vista.

Xue, J., Fan, Y., Dong, Z., Hu, X., & Yue, J. (2022) en su investigación sobre el confort térmico y visual en el entorno construido es importante tanto en la investigación académica como en el diseño arquitectónico moderno. La comodidad visual tiene un impacto en el estado mental y los sentimientos psicológicos de las personas, y un ambiente cómodo y luminoso puede mejorar la eficiencia del trabajo y el ánimo de las personas. Sin embargo, en la búsqueda del diseño arquitectónico estético, el uso de muros cortina de vidrio y cúpulas de vidrio pueden causar problemas de confort visual debido a la falta de medidas efectivas de protección solar y el deslumbramiento incómodo. El deslumbramiento puede distraer e incluso ser peligroso, causando molestias, fatiga ocular, reducción de la nitidez de la visión e incluso bloqueo de la visión.

Debido a que los indicadores que están involucrados con el Confort Visual, están en relación con la hipótesis se considera que el Confort Visual mejora con la aplicación de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales, de modo que se acepta la hipótesis 04 planteada por el investigador, por lo tanto, el objetivo específico 04 es logrado.

5.4.5 Hipótesis General

El estudio tuvo como objetivo determinar los factores que constituyen al ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales, caso

Urbanización Alto La Merced-Huancayo, dicho sector representando por edificios multifamiliares en su mayoría. De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede determinar que las dimensiones como, el software, el hiperrealismo, comunicación gráfica y el confort visual son factores importantes para que ArchVIZ se constituya como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales, ya que aspectos importantes como el ítem 17 (profesionales) demuestra que para un 100% de los profesionales encuestados, todos los softwares tienen lo necesario para desarrollar ArchVIZ, y para precisar que formato de ArchVIZ es el más utilizados entre los profesionales, el Item2(profesionales) con un rango de 80% a 100% muestra que el render estático es excelente para comunicar el diseño de la fachada a los clientes. Así mismo el Item26(profesionales) con rango de 80% a 100% muestra que representar el diseño y la materialidad por medio de renders Hiperrealistas es excelente para un 90% de profesionales encuestados.

Esto se contrasta con los resultados de la muestra tomada en la urbanización Alto La Merced conformada por 30 propietarios, los resultados muestran que los efectos de los Renders estáticos y recorridos dinámicos son excelentes según el ítem 7(proprietarios) e ítem 10(proprietarios) ya que en un rango de 80% a 100% indican sentir complacencia al observar ArchVIZ, esto en relación a la comunicación gráfica producida y generada por ArchVIZ, cabe indicar que otro factor importante es la percepción, y que el ítem 14(proprietarios) muestra que para un 80% de propietarios el hiperrealismo es importante para mejorar la percepción en la variedad de materiales mostrados en el diseño. Todos estos aspectos indican que ArchVIZ es una herramienta proyectual y de interacción ya que tanto como el arquitecto y los integrantes de su equipo o el arquitecto y el propietario, pueden interactuar en base a un diseño generado por una herramienta proyectual, generando una interacción natural, entre los participantes.

Por lo que se acepta la hipótesis general planteada por investigador, por tanto, el objetivo general es logrado. Sin embargo, para Kim, D., & Chai, Y. H. (2020) La visualización arquitectónica es una técnica para representar visualmente la información de un diseño arquitectónico, ya sea de un edificio en construcción o construido, para brindar información detallada sobre la estructura, el tipo, los datos numéricos, entre otros aspectos técnicos. Sin embargo, también se espera que esta información sea presentada de manera atractiva y emocional para los consumidores. Con el avance de la tecnología de diseño basado en computadora, se ha vuelto más fácil generar gráficos estructurales precisos, pero se ha

descuidado la experiencia artística en la entrega de información emocional. Esto puede generar conflictos entre el proveedor y el consumidor.

KIM, Dubeom; CHAI, Young Ho. Improving Presence in Real-time Architectural Visualization. *Cogent Arts & Humanities*, 2020, vol. 7, no 1, p. 1767346.

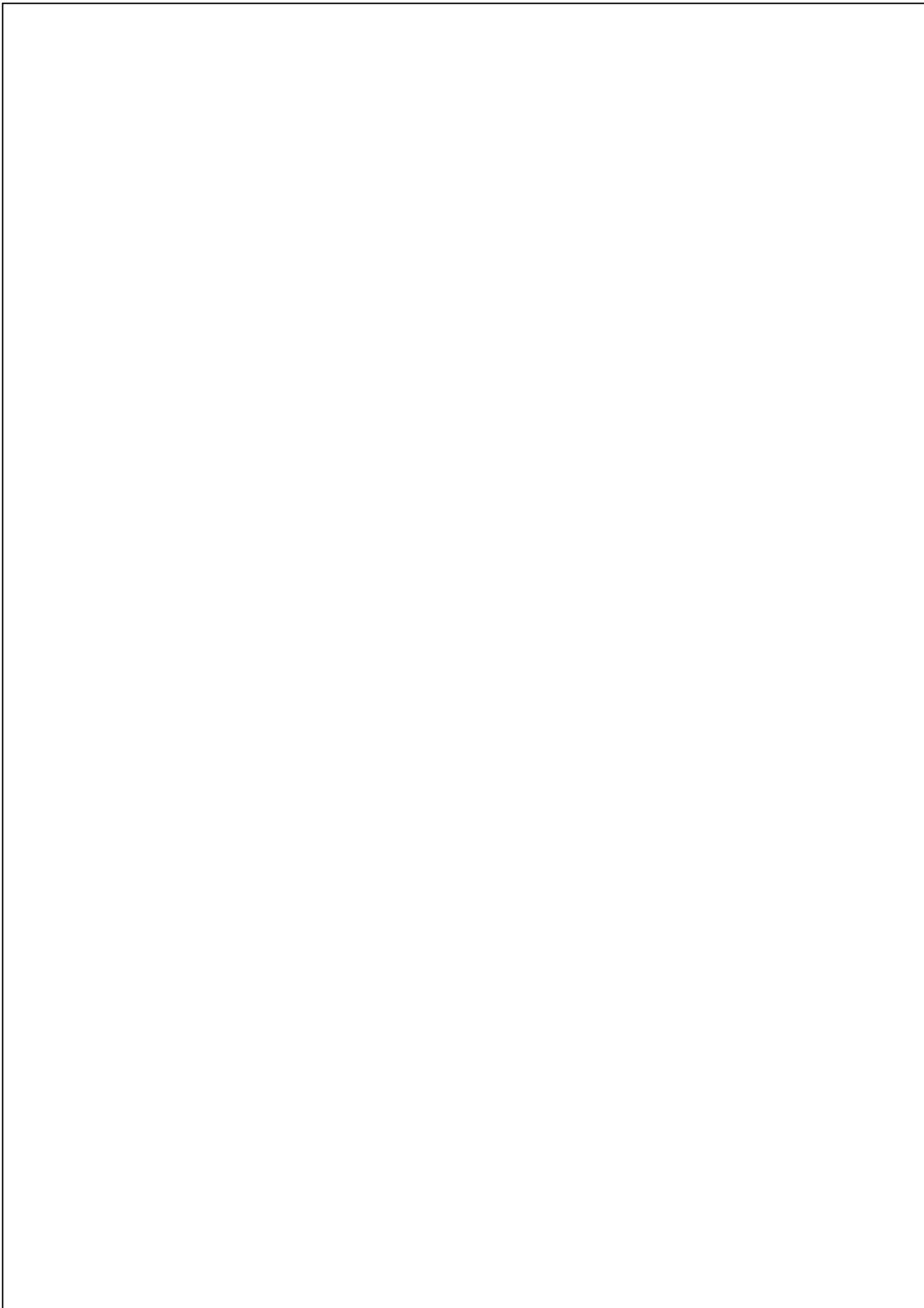
5.5 CONCLUSIONES

Se concluye lo siguiente:

1. Se determinó que ArchVIZ se constituye como mejor herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto la Merced – Huancayo, por los efectos positivos que producen al interactuar con estos medios digitales y su facilidad de producción con los medios adecuados.
2. Se estableció que los softwares más utilizados por los profesionales son adecuados para el desarrollo de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto la Merced – Huancayo.
3. Se determinó que el hiperrealismo es el factor fundamental para la constitución de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales caso Urbanización Alto la Merced – Huancayo.
4. Se verifico y se confirmó que la comunicación gráfica mejora con el uso de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales en la Urbanización Alto la Merced – Huancayo
5. Se verifico y se confirmó que el confort visual mejora con el uso de ArchVIZ como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales en la Urbanización Alto la Merced – Huancayo.

5.6 RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los proyectistas y arquitectos a utilizar Sketchup como herramienta proyectual y de interacción para el diseño de fachadas residenciales, por la usabilidad que lo caracteriza, así mismo V-Ray como motor de Rendering por sus grandes cualidades de representación hiperrealista y una lectura precisa de las configuraciones.
2. Se recomienda a los proyectistas y arquitectos a mejorar sus técnicas de modelado para una correcta lectura del motor gráfico, también para un análisis profundo de las características del diseño en relación a su materialidad y acabados en construcción, así mismo tener en cuenta los factores de realismo antes de renderizar, para generar hiperrealidad en cada uno de los renders.
3. Se recomienda a los [proyectistas](#) y arquitectos, a participar de capacitaciones y actualizaciones en el uso de estas nuevas herramientas proyectuales y de interacción como ArchVIZ. Así mismo presentar documentos ejecutivos relacionado a los acabados finales de construcción y otros detalles para una correcta ejecución del edificio.
4. Se recomienda a los [clientes](#), exigir ArchVIZ (visualización arquitectónica) para el desarrollo adecuado de sus diseños, a fin de generar costumbre en el uso de ArchVIZ, así como el confort y satisfacción emocional en cada uno de los clientes. Así mismo Se les recomienda exigir documentos ejecutivos relacionado a los acabados finales de construcción y otros detalles para una correcta ejecución del edificio.
5. ² Se recomienda que, a partir de los resultados obtenidos, la realización de futuras investigaciones sea dirigida a otros campos de la arquitectura como el urbanismo, el paisajismo y el diseño de interiores. ArchVIZ (visualización arquitectónica) es una herramienta proyectual y de interacción que es aplicable en todos los campos de la arquitectura.
6. Se recomienda a la [Academia](#), difundir ² la publicación de los datos e información de la presente investigación con los docentes y alumnos a fin de contribuir en la actualización del uso de nuevas tecnologías y herramientas proyectuales eficientes en el diseño arquitectónico y ² la concientización de la forma actual de hacer viviendas y edificaciones desde las aulas y estudios arquitectónicos.



5.7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Staff, ASLA, 2019. Design Software Survey Results/ The Field. En: ASLA [en línea]. Disponible en: <https://thefield.asla.org/2019/09/26/design-software-survey-results/> [consulta: 01 de enero 2023].

CGarchitect Digital Media, 2020. 2020 Architectural Visualization Rendering Engine Survey Results | Jeff Mottle. En: CGarchitect.com [en línea]. Disponible en: <https://www.cgarchitect.com/features/articles/a9976335-2020-architectural-visualization-rendering-engine-survey-results> [consulta: 15 de enero 2023].

Twinmotion, 2023. Zaha Hadid Architects turns to Twinmotion for early design studies. En: Twinmotion.com [en línea]. Disponible en: <https://www.twinmotion.com/en-US/spotlights/zaha-hadid-architects-turns-to-twinmotion-for-early-design-studies> [consulta: 10 de enero de 2023].

Thornepublished, Brad, 2019. Archviz: everything you need to know. En: Creative Bloq [en línea]. Disponible en: <https://www.creativebloq.com/features/archviz-everything-you-need-to-know> [consulta: 25 de enero de 2023].

workos, 2021. Evolution of 3D Modeling In Architecture and Design: a 30-year Retrospective [en línea]. Disponible en: <https://archicgi.com/cgi-news/evolution-of-3d-modeling-retrospective/> [consulta: 25 de enero de 2023].

workos, 2021. Título del artículo/post. En: Evolution of 3D Modeling In Architecture and Design: a 30-year Retrospective [en línea]. Disponible en: <https://archicgi.com/cgi-news/evolution-of-3d-modeling-retrospective/> [consulta: 25 de enero de 2023].

<https://architizer.com/blog/inspiration/stories/renderings-that-changed-architecture/>

<https://www.cadcrowd.com/blog/virtual-tours-vs-static-renders-which-to-use-for-your-real-estate-marketing/>

<https://www.arup.com/perspectives/lets-design-building-facades-that-promote-happiness>

<https://www.cgarchitect.com/features/articles/712bd906-2021-architectural-visualization-rendering-engine-survey-results>

<https://www.cgarchitect.com/features/articles/0aa77fa6-cgarchitect-2009-industry-survey-results-spotlight-on-the-future-of-the-architectural-visualization-industry>

<https://www.bsa.org/news-events/news/bsa-the-software-alliance-increases-cash-reward-up-to-20000-for-qualified-software-piracy-leads>

<https://www.laserdesign.com/benefits-of-3d-modeling-and-why-2d-is-limited/>

<https://architizer.com/blog/practice/tools/the-art-of-rendering-perspectives/>

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311983.2020.1767346>

<https://www.linkedin.com/pulse/customer-feedback-top-8-reasons-choosing-3d-anna-zeng-ld>

<https://www.archdaily.com/960849/who-are-we-making-hyper-realistic-renders-for>

<https://nypost.com/2022/10/24/average-american-homeowner-is-willing-to-shell-out-42k-to-upgrade-their-home-poll/>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8998668/>

1. Butt, A. L, Kardong-Edgren, S, & Ellertson, A. (2018). Using game-based virtual reality with haptics for skill acquisition. *Clinical Simulation in Nursing*, 16, 25-32. doi: 10.1016/j.ecns.2017.09.010 [Crossref], [Web of Science ®], [Google Scholar]
2. Mosaker, L. (2001). Visualising historical knowledge using virtual reality technology. *Digital Creativity*, 12(1), 15-25. doi: 10.1076/digc.12.1.15.10865 [Taylor & Francis Online], [Google Scholar]
3. Bittner, L, Mostajeran, F, Steinicke, F, Gallinat, J, & Kühn, S. (2018). Evaluation of flowvr: a virtual reality game for improvement of depressive mood. *Biorxiv*, 451245. doi: 10.1101/451245 [Crossref], [Google Scholar]
4. Badni, K. (2011). The collaboration of two different working practices enabling autonomous virtual reality artwork. *Digital Creativity*, 22(1), 49-21. doi: 10.1080/14626268.2011.548524 [Taylor & Francis Online], [Web of Science ®], [Google Scholar]
5. KIM, Dubeom; CHAI, Young Ho. Improving Presence in Real-time Architectural Visualization. *Cogent Arts & Humanities*, 2020, vol. 7, no 1, p. 1767346.

Argote, L. M. U., & Pulido, L. M. Interpretación arquitectónica en el eje vial de la carrera 5 dentro del centro histórico de Cali, Colombia. Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional., 42.

NYLUND, Aissa. Optimization of ArchViz Projects for Standalone VR-Devices. 2020.

MORELLI, Rubén Darío; CTENAS, HA Pangia; NIEVA, Luis Sebastián. Modelado paramétrico 3d, render y animación con software libre: Interacción freecad+blender. En *Geometrías & Graphica 2015 Proceedings. III Conferencia Internacional de Aproged. XI International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design. I. Lisboa: Asociación Brasileña de Expresión Gráfica, 2015. p. 23-46.*

- BALEA DOMÍNGUEZ, Fernando. Renderizado en tiempo real en la visualización arquitectónica. 2021.
- SUSI, Jaakko. Interactive Architectural Visualization using Unreal Engine. 2022.
- URIBE DAVIES, Juan Luis. Revit Samples. El BIM como herramienta proyectual. 2020.
- I GARCÍA, Marta Rizo, et al. La interacción y la comunicación desde los enfoques de la psicología social y la sociología fenomenológica. Breve exploración teórica. *Anàlisi: Quaderns de comunicació i cultura*, 2006, no 33, p. 45-62. I GARCÍA, Marta Rizo, et al. La interacción y la comunicación desde los enfoques de la psicología social y la sociología fenomenológica. Breve exploración teórica. *Anàlisi: Quaderns de comunicació i cultura*, 2006, no 33, p. 45-62.
- DE LA MORA, Jesús Donaire García. CONSIDERACIONES SOBRE EL CONCEPTO DE FACHADA. *LEARNING FROM GREECE*, 2016, p. 27.
- TORREBLANCA QUIROZ, Humberto. Digitalización de espacios y objetos para la implementación de experiencias de realidad virtual y aumentada. 2021.
- ZAPALOWSKI, Vanius; NUNES, Ingrid; NUNES, Daltro José. Archviz: a tool to support architecture recovery research. 2014.
- ZAPATA HERNÁNDEZ, Dayan Andrea. La envolvente arquitectónica para una edificación de uso mixto. 2020.
- BAUTISTA, Pavel Sidorenko; RUBIO, Luis Mauricio Calvo; DE JULIÁN, Juan Ignacio Cantero. Marketing y publicidad inmersiva: el formato 360° y la realidad virtual en estrategias transmedia. *Miguel Hernández Communication Journal*, 2018, no 9, p. 19-47.
- CÁCERES RAMOS, Kevin Lee; DONGO FELIX, Lendy Valerie. Evaluación de los beneficios al aplicar BIM en una obra multifamiliar en Lima Metropolitana en el año 2018-2019. 2019.
- RUIZ GAMARRA, Luis Eduardo. Sistema de gestión y visualización de diseños CAD mediante realidad virtual. Caso: sector diseño y manufactura en Perú. 2020.
- NIETO SALAS, Marcelo David. *Manejo del software Revit y su incidencia en el modelado de información para la construcción de edificaciones en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua*. 2016. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Carrera de Ingeniería Civil.

MARTÍNEZ MARTÍNEZ, Santiago. Motores gráficos en tiempo real aplicados a la arquitectura. 2021.

GALEOTE BARQUÍN, Esther. Realidad Aumentada vs Realidad Virtual: herramientas emergentes de comunicación arquitectónica. 2021.

CIPOLETTA, Martín. *Técnicas de Realidad Virtual aplicadas a la Representación Arquitectónica. El Almudín de Valencia*. 2019. Tesis Doctoral. Universitat Politècnica de València.

TERRY CAPITÁN, Carlos. *La realidad virtual como medio de comunicación de arquitectura*. 2020. Tesis Doctoral. Universitat Politècnica de València.

LÓPEZ-TARRUELLA MALDONADO, Juan. Realidad virtual aplicada a la arquitectura: estudio de aplicación de la tecnología para el desarrollo de videojuegos en la visualización AR. 2013.

(blo2020) artículo técnicas de renderización(visualizado en 2022)

Accesible en:

<https://getarchit.com/revit-vs-sketchup/>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Hiperrealismo>

<https://es.digitaltrends.com/videojuego/que-es-un-motor-grafico/#dt-heading-qu-es-un-motor-grfico>

https://es.wikipedia.org/wiki/Modelado_3D

https://es.fiverr.com/search/gigs?query=renders%20de%20fachadas&source=top-bar&ref_ctx_id=f3eb35288e0458965459bfd4a2445547&search_in=everywhere&search-autocomplete-original-term=renders%20de%20fachadas

https://es.fiverr.com/search/gigs?query=renders&source=top-bar&ref_ctx_id=c09a3e1914ce061ca251b5a4d81572ee&search_in=everywhere&search-autocomplete-original-term=renders

<https://conceptartempire.com/what-is-3d-modeling/>

<https://all3dp.com/es/2/que-es-renderizado-3d/>

<https://www.studioseed.net/blog/proyectos-referencia/computer-graphics/sketchup-2/realidad-virtual-en-sketchup/>

https://www.cgarchitect-com.translate.goog/features/articles/0a0679be-arch-viz-the-legacy-of-the-past-and-its-relevance-to-the-future?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=wapp

<https://www.factoria5hub.com/que-es-la-archviz/>

[https://www.adobe.com/es/creativecloud/animation/discover/cgi-animation.html#:~:text=La%20t%C3%A9cnica%20de%20im%C3%A1genes%20generadas%20por%20ordenador%20\(CGI\)%20es%20una,forma%20sutil%20o%20muy%20evidente.](https://www.adobe.com/es/creativecloud/animation/discover/cgi-animation.html#:~:text=La%20t%C3%A9cnica%20de%20im%C3%A1genes%20generadas%20por%20ordenador%20(CGI)%20es%20una,forma%20sutil%20o%20muy%20evidente.)

<https://www.pinterest.es/pin/777926535630423312/>

<https://school-ing.es/curso-profesional-archviz/>

<https://www.archdaily.co/co/981198/alan-rojas-la-visualizacion-arquitectonica-buscacada-vez-mas-convertirse-en-una-herramienta-de-diseno-en-una-narrativa-que-conecte-con-el-espectador>

<https://3dcollective.es/producto/real-light-hdri-066-extra-02/>

<https://sketchupmadrid.com/como-hacer-un-render-360-o/>

<https://fi.cheapsaleonline2022.ru/content?c=vr%20architecture%20software&id=10>

<https://www.cadbim3d.com/2017/01/realidad-aumentada-mejorar-edificacion.html>

<https://panelesach.com/blog/tecnologia-bim-en-arquitectura-e-ingenieria/>

<https://www.sigmaoffshore.net/programas-de-3d>

<https://medium.com/technical-illustration/product-visualization-and-rendering-40ed528a64dc>

<https://es.slideshare.net/MariaRoOosa/clase-9-estudios-descriptivos-2011-20>

<https://www.ciset.es/glosario/480-software-concepto-y-tipos?dt=1669047284666>

<https://www.iberlibro.com/9780192806307/Dictionary-Architecture-Landscape-Curl-James-0192806300/plp>

<https://www.cuubstudio.com/blog/architectural-animation-vs-static-render/>

<https://archicgi.com/architecture/types-of-3d-visualization-besides-static-cgi/>

5.8 ANEXOS



ARCHIVIZ COMO HERRAMIENTA PROYECTUAL Y DE INTERACCIÓN PARA EL DISEÑO DE FACHADAS RESIDENCIALES CASO "URBANIZACION ALTO LA MERCED" - HUANCAYO

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	www.repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	es.digitaltrends.com Fuente de Internet	<1%
5	e-archivo.uc3m.es Fuente de Internet	<1%
6	core.ac.uk Fuente de Internet	<1%
7	www.espaciobim.com Fuente de Internet	<1%
8	oa.upm.es Fuente de Internet	<1%

9	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	<1 %
11	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
13	www.plataformaarquitectura.cl Fuente de Internet	<1 %
14	www.adobe.com Fuente de Internet	<1 %
15	www.factoria5hub.com Fuente de Internet	<1 %
16	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
17	edoc.pub Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	www.ibiscomputer.com	

Fuente de Internet

<1 %

21

Submitted to Universidad Catolica de Trujillo

Trabajo del estudiante

<1 %

22

inge3d.com

Fuente de Internet

<1 %

23

Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru

Trabajo del estudiante

<1 %

24

www.eluniverso.com

Fuente de Internet

<1 %

25

Submitted to Universidad Cooperativa de Colombia

Trabajo del estudiante

<1 %

26

www.researchgate.net

Fuente de Internet

<1 %

27

Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru

Trabajo del estudiante

<1 %

28

red-u.net

Fuente de Internet

<1 %

29

repositorio.chapingo.edu.mx:8080

Fuente de Internet

<1 %

30

www.coursehero.com

Fuente de Internet

<1 %

31	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
32	www.repositorioacademico.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
33	Submitted to Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador Trabajo del estudiante	<1 %
34	repositorio.upeu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
35	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
36	biblus.accasoftware.com Fuente de Internet	<1 %
37	mxicoyeuropa.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
38	arquitexto.com Fuente de Internet	<1 %
39	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
40	www.scielo.org.co Fuente de Internet	<1 %
41	Submitted to Universidad Americana Trabajo del estudiante	<1 %
42	Submitted to Universidad Peruana Los Andes	

<1 %

43

prezi.com

Fuente de Internet

<1 %

44

repository.uniminuto.edu

Fuente de Internet

<1 %

45

bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083

Fuente de Internet

<1 %

46

es.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

47

glocal.mx

Fuente de Internet

<1 %

48

repositorio.uta.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo