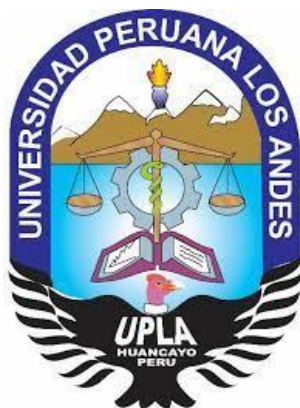


**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**



**TESIS**

**“INCIDENCIA DEL BIMX EN LA MEJORA DE PROYECTOS  
ARQUITECTONICOS DE ESTUDIANTES DE LA  
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES – 2019”**

**PRESENTADO POR:**

**Bach/Arq. RICSE CABALLERO, MELISSA BETTY**

**Bach/Arq. VALENCIA YUPANQUI, CAROL ANDREINA**

**LÍNEA DE INVESTIGACION: Nuevas Tecnologías y Procesos**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**ARQUITECTA**

**HUANCAYO - PERÚ**

**2021**

ASESORA:

- Arq. Janet Patricia Salazar Baldeon

## **DEDICATORIA**

A Dios y la virgen por guiar mis pasos, a mis padres Isaac y Betty por su apoyo incondicional, a mi hermano Fredy por ser un ejemplo a seguir y su constante apoyo, a Herbert, Elva y Edinson por su apoyo y consejos a la más pequeña de la familia, a mis pequeños sobrinos Leo, Herbert, Xenia, Emily y Sebas por alegrar mis días con sus sonrisas.

Dedico esta tesis a todas las personas que me apoyaron y ayudaron a realizarla y en especial a Dios y mis padres que han sido mi motivación y pilar más importante, porque fueron ellos quienes me alentaron siempre a terminar la carrera, a continuar con la tesis y a ir siempre tras mis sueños.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a la Arq. Patricia Salazar Baldeon por ser nuestra asesora, por sus consejos y apoyo en la realización de la presente tesis.

Al Arq. Hugo Marroquín por permitirnos desarrollar nuestra tesis en el Taller de Diseño en el que daba catedra junto a la Arq. Patricia Salazar.

A los alumnos del Taller III-2019 I, por aceptar ser parte de nuestro proyecto y dejarnos apoyarlos en la aplicación de una nueva tecnología, en especial a Zoe, Emily, Jhonatan, Alvaro, Miguel, Marco Antonio, Edith y Diana por su gran interés.

Al Arq. Carlos S, Arq. Carlos C. por ser nuestros docentes, por guiarnos y colaborar con nosotras en el desarrollo de la presente tesis.

A nuestros padres que nos apoyaron durante estos más de 5 años para poder culminar la carrera.

A nuestros hermanos que siempre nos supieron apoyar y dar palabras de aliento para poder seguir adelante.

A nuestros docentes que nos enseñaron no solo a ser buenas profesionales sino también buenas personas.

A Eduardo C. por su apoyo y colaboración para la realización de nuestras tesis, y las palabras de ánimo y aliento para poder culminarla.

A mis compañeros incondicionales doobby, pita, pequeñez y barbush por estar siempre conmigo y acompañarme en las largas amanecidas.

**HOJA CONFORMIDAD DE JURADOS:**

---

DR. RUBÉN DARÍO, TAPIA SILGUERA  
PRESIDENTE

---

Mg. Carlos Alberto Santa María Chimbor  
JURADO

---

Arq. Edgar Alfred Huamán Gamarra  
JURADO

---

Dr. Gilberto Antonio Dávila Maldonado  
JURADO

---

Arq. Carmen Lily Winchez Aylas  
JURADO

---

MG. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA  
SECRETARIO DOCENTE

## ÍNDICE

ASESORES:.....	ii
DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO .....	iii
HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS.....	v
INDICE .....	6
INDICE DE TABLAS.....	8
INDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y CUADROS.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT .....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO I .....	13
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	13
1.1. Planteamiento del problema .....	13
1.2. Formulación y sistematización del problema .....	15
1.2.1. Problema General.....	15
1.2.2. Problemas Específicos .....	15
1.3. Justificación .....	15
1.3.1. Social y práctica.....	16
1.3.2. Metodológica .....	16
1.4. Delimitaciones.....	16
1.4.1. Espacial .....	17
1.4.2. Temporal.....	17
1.5. Limitaciones.....	17
1.6. Objetivos.....	17
1.6.1. Objetivo General.....	18
1.6.2. Objetivos Específicos.....	18
CAPÍTULO II .....	19
MARCO TEÓRICO .....	19
2.1. Antecedentes (Nacionales e Internacionales).....	19
2.2. Marco conceptual.....	32
2.3. Definición de términos. ....	41

2.4. Hipótesis .....	42
2.4.1. Hipótesis General .....	42
2.4.2. Hipótesis Específicas .....	42
2.5. Variables .....	42
2.5.1. Definición conceptual de la variable.....	42
2.5.2. Definición Operacional de la variable.....	43
2.5.3. Operacionalización de la variable .....	43
CAPÍTULO III .....	47
METODOLOGÍA.....	47
3.1. Método de investigación .....	47
3.2. Tipo de investigación .....	47
3.3. Nivel de investigación .....	47
3.4. Diseño de investigación .....	47
3.5. Población y Muestra .....	48
3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	48
3.7. Procesamiento de la Información.....	49
3.8. Técnicas y análisis de datos .....	50
CAPÍTULO IV .....	51
RESULTADOS .....	51
CAPÍTULO V .....	63
DISCUSION DE RESULTADOS.....	63
CONCLUSIONES .....	65
RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	67
ANEXOS.....	69

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Resultado final de Proyecto Arquitectónico .....	44
Tabla 2. Planteamiento del Conjunto.....	45
Tabla 3. Diseño de Vivienda.....	46
Tabla 4. BIMx en la mejora de proyectos arquitectónicos de estudiantes de la Universidad Peruana los Andes .....	48
Tabla 5. El BIMx y la mejora del desarrollo del planteamiento de proyectos arquitectónicos en estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes.....	51
Tabla 6. El BIMx y su incidencia en la mejora del desarrollo del diseño de vivienda de los proyectos arquitectónicos de los estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes.....	52

## **INDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y CUADROS**

Figura 01. Aprendizaje del proyecto Arquitectónico.....	44
Figura 02. Planteamiento del conjunto.....	45
Figura 03. Diseño de vivienda.....	47
Figura 04. Estimación de la prueba de hipótesis .....	50



## RESUMEN

La presente investigación, Incidencia del BIMx en la mejora de proyectos arquitectónicos de estudiantes de la Universidad Peruana los Andes – 2019, fue planteada a partir del problema, ¿Cuál es la incidencia del BIMx en la mejora del desarrollo de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes - 2019? Con el objetivo de: Demostrar la Incidencia del BIMx en la mejora del desarrollo de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes – 2019 y la hipótesis planteada fue: El uso de BIMx incide significativamente en la mejora de los Proyectos Arquitectónicos de Estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes – 2019.

Esta investigación es de tipo Aplicada, nivel Explicativo y diseño Cuasi experimental.

Finalmente se aplicó la T-Student donde el valor de alfa ( $\alpha$ ) es 0.05, teniendo como resultado  $p\_valor = 0.00$  y este es menor que el valor de alfa 0,05; por lo tanto rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis que formulamos.

Concluimos que existe evidencia física y estadística para afirmar que existen diferencias significativas en la mejora del desarrollo de los Proyectos Arquitectónicos de Estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes.

**Palabras Clave: BIMx, Proyectos**

Las autoras

## ABSTRACT

The present research, Incidence of BIMx in the improvement of architectural projects of students of the Universidad Peruana los Andes - 2019, was raised from the problem, How does BIMx affect the improvement of the development of Architectural Projects of Students of the Peruvian University The Andes? With the objective of: Demonstrating the Incidence of BIMx in the improvement of the development of the Architectural Projects of Students of the Universidad Peruana Los Andes - 2019 and the hypothesis was: The use of BIMx has a significant impact on the improvement of the Architectural Projects of Students from Universidad Peruana Los Andes - 2019. This research is Applied, explanatory level and quasi-experimental design. Finally, the T-Student was applied where the value of alpha ( $\alpha$ ) is 0.05, resulting in  $p\_value = 0.00$  and less than the alpha value of 0.05; therefore the null hypothesis is rejected and we accept the formulated hypothesis. We conclude that there is physical and statistical evidence to affirm that there are significant differences in the improvement of the development of the Architectural Projects of Students of the Universidad Peruana Los Andes. Keywords: BIMx, Projects

We conclude that there is physical and statistical evidence to affirm that there are significant differences in the improvement of the development of the Architectural Projects of Students of the Universidad Peruana Los Andes.

Keywords: BIMx, Projects

The authors

## INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo de investigación está fundamentado en el uso del BIMx en la mejora de los Proyectos Arquitectónicos de los estudiantes de la Universidad Peruana los Andes, considerando el planteamiento del conjunto y el diseño de vivienda como dos grandes lineamientos a considerar ya que son considerados en la evaluación que realizan los docentes a los estudiantes.

El tema de investigación surge de la inquietud de poder mejorar los proyectos de los estudiantes del taller de diseño y que a futuro les sirva en su vida profesional, ya que la tecnología avanza cada día, y aunque antes se solía dibujar a lápiz, pasando luego por el estilógrafo, y ahora ya pudiendo digitalizar los planos, sin embargo aún se dibuja en un dimensión 2D (bidimensional) sin embargo debido a los avances de la tecnología ya no solo se debe dibujar en forma bidimensional sino en una tercera dimensión (3D) mostrando así la forma y el espacio, para que así los alumnos puedan observar los errores que se cometen muchas veces en el diseño, antes de poder construirse.

El instrumento usado es una rúbrica de evaluación para poder evaluar los dos grupos que se tuvieron en el salón del taller de diseño V, un grupo que fue capacitado y un segundo grupo que no fue capacitado, los alumnos que recibieron la capacitación fueron pre seleccionados de manera aleatoria y estos desarrollaron sus proyectos con la nueva aplicación aprendida la que incluyó los visores BIMx que permitieron trasladar a los estudiantes al interior de entornos simulados permitiéndoles percibir el espacio que propusieron, mostrando así luego los resultados plasmados en sus proyectos, y ambos fueron evaluados con la misma rubrica de evaluación por sus docentes.

La presente investigación es de tipo aplicada ya que se logró capacitar a un grupo de los estudiantes del Taller III, para que puedan desarrollar sus proyectos.

La investigación se divide en 6 Capítulos:

En el Capítulo I se desarrolló el planteamiento del Problema, objetivos de la investigación y la justificación de la investigación. La Investigación nace de poder

buscar la forma de que los estudiantes puedan mejorar los trabajos en el taller de Diseño.

Capitulo II, se analizó investigaciones vinculadas a la mejora de Proyectos Arquitectónicos en Taller de diseño, así como el uso de softwares que fueron aplicados y permitieron la mejora de proyectos a nivel nacional e internacional.

Capitulo III, la investigación es de nivel explicativo, de un diseño cuasi experimental, aplicando el método científico en base a rubrica de evaluación para poder así determinar los aspectos de mejora de los proyectos.

Capitulo IV, se dio a conocer los resultados obtenidos por las rubricas de evaluación que se aplicó a los estudiantes del Taller de Diseño III.

Capítulo V, se presentaron los resultados por cada variable, dimensiones e indicadores de sus respectivos componentes.

Capítulo VI, se llegó a las conclusiones generales por cada objetivo planteado, como también las recomendaciones para estudios futuros.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Planteamiento del problema**

##### **INCIDENCIA DEL BIMx EN LA MEJORA DE PROYECTOS ARQUITECTONICOS DE ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES– 2019**

#### **1.1.1. CARACTERIZACION DEL PROBLEMA:**

Cuando ya se ha concebido el diseño de un proyecto arquitectónico por los estudiantes y los profesionales de arquitectura, luego de pasar por una conceptualización previa, es muy habitual que estos se vean plasmados luego en un juego de planos para su presentación final, así como una maqueta física y virtual; no obstante, los planos y la maqueta virtual son desarrollados individualmente causando una integración no satisfactoria entre planos y vistas 3D ya que al momento de visualizar el proyecto en tres dimensiones los espacios podrían no mostrar la sensación que se busca y esto a corto o largo plazo desencadenaría cambios en el diseño, ya que en la vista tridimensional se podrá observar a mayor detalle los espacios diseñados, observando así el ancho, largo de cada ambiente y la sensación que esta nos puede causar.

También los clientes suelen no tener conocimiento de la lectura de planos o darse una idea clara de cómo se va dando el espacio en el interior del proyecto,

surgiendo incomodidad en ocasiones por parte del cliente, pero al hacer uso de la herramienta BIMx, el cliente puede acceder virtualmente al espacio y tener una mejor idea de este.

Entonces, ¿Cómo podremos facilitar la integración del 2D y 3D en el desarrollo de un proyecto? ¿Cómo evitamos las contradicciones que suelen darse durante el desarrollo del proyecto entre el 2D y 3D?

Assael, D. (18 de Enero, 2019). Menciona que en la Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo – En el Taller VI “Integración Tecnológica”, surge por la experiencia del Arq. Diego Rossel, la idea de utilizar Archicad, que menciona que, observo en los estudiantes la dificultad de utilizar distintos tipos de software para el desarrollo de sus proyectos, lo cual implica que se duplique el trabajo, se pierda información y exista poca efectividad en el proceso de producción.

Así también observo que no hay una correcta comprensión espacial por los estudiantes.

Correa, A. (03 de Octubre, 2019). En la página web de la Empresa Espacio Urbano Arquitectos S.R.L ubicada la ciudad de Cajamarca, donde el Arq. Alan Correa es gerente, menciona que encontró en su experiencia profesional la dificultad de conectar con el cliente la idea de diseño que se plantea, no habiendo un entendimiento entre la propuesta y el entendimiento del propietario y sin una buena participación integral de los miembros de la familia debido a ello.

Así mismo, también encontró la dificultad del tiempo que demora hacer un anteproyecto en 2D y luego mostrar en un 3D y así mismo realizar un video para el mejor entendimiento del cliente.

En Huancayo gran parte de los estudiantes de Arquitectura de las diversas universidades utilizan el AutoCAD como herramienta para el dibujo de planos, pero desde hace algún tiempo existen nuevas tecnologías que nos permiten desarrollar alternativas más eficientes.

Los proyectos de arquitectura hace no mucho tiempo se dibujaban con estilógrafo, escuadras y otros artículos de dibujo para luego cambiar este método de dibujo por el dibujo asistido por computadora (CAD). Sin embargo, se habla de un cambio y revolución, pero todo aún sigue igual. Aún se sigue dibujando, ya que con el CAD solo se dibuja en 2D.

La desactualización tecnológica y la poca información acerca de estos programas, ha provocado que la gran mayoría de estudiantes de arquitectura en la ciudad de Huancayo, aún no descubran la versatilidad de los softwares que probablemente reemplazarán al AutoCAD, y que deja una ventana abierta a una posible futura fusión entre los softwares de realidad virtual y el dibujo asistido por computadora.

No siendo ajenos a esta desactualización los estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes.

## **1.2. Formulación y sistematización del problema**

### **1.2.1. Problema General**

- ¿Cuál es la incidencia del BIMx en la mejora del desarrollo de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes - 2019?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

- ¿De qué manera incide el uso de BIMx en la mejora del desarrollo del planteamiento del conjunto de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes – 2019?
- ¿De qué manera incide el uso de BIMx en la mejora del desarrollo de diseño de viviendas de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes - 2019?

## **1.3. Justificación**

La presente investigación surge por la necesidad del uso de nuevas tecnologías para el desarrollo de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana los Andes, debido a que estas nuevas herramientas nos van a ayudar

a trasladar los proyectos de manera virtual en un dispositivo móvil y así mismo el uso de los cardboard nos permiten percibir mejor el espacio.

### **1.3.1. Social y práctica**

En el ámbito social y práctico la presente investigación busca comprobar la validez del uso de nuevas tecnologías para el diseño arquitectónico y la mejora de Proyectos Arquitectónicos de los estudiantes de Arquitectura para la mejora en los estándares tecnológicos, competitivos.

Así mismo la presente investigación será un aporte para el futuro desarrollo de proyectos de los Estudiantes, ya que los proyectos serán más sencillos de entender por parte de los clientes gracias al uso de la herramienta BIMx.

### **1.3.2. Metodológica**

Desde el punto de vista metodológico, la presente investigación se basa en el método científico basados en; la observación, formulación de preguntas, hipótesis, comprobación de resultados y la divulgación de los resultados.

La investigación es de tipo aplicada ya que se utilizó conocimientos existentes sobre la variable y se desarrolló un manual de ayuda acerca del software y uso del BIMx.

También para lograr el cumplimiento del objetivo de estudio, se desarrollaron y emplearon rubricas que ayudaron a medir la mejora del nivel de presentación de los proyectos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura del V ciclo de la Universidad Peruana Los Andes - 2019.



### **1.3.3. Teórica**

La presente investigación aportara información teórica referida al uso del Bimx en la mejora de proyectos arquitectónicos de los estudiantes de Arquitectura, el estudio de las teorías de otras investigaciones y los resultados alcanzados servirán como base para otros interesados en el estudio de las variables o en investigaciones similares.

## **1.4. Delimitaciones**

### **1.4.1. Espacial**

Para la presente investigación se evaluará la incidencia del BIMx, en el desarrollo de proyectos arquitectónicos de estudiantes del V ciclo de la Escuela Profesional de Arquitectura de la de la Universidad Peruana Los Andes, contando con los grupos a trabajar, el grupo experimental y el grupo Control, a ambos grupos se le aplico la misma rubrica de evaluación, basadas en el Planteamiento del Conjunto y Diseño de Viviendas.

### **1.4.2. Temporal**

La presente investigación se desarrolló en el ciclo académico 2019-I.

## **1.5. Limitaciones**

Al realizar la presente investigación se presentaron las siguientes limitaciones:

- Los repositorios de las bibliotecas de las universidades de Huancayo no cuentan con archivos pertinentes en relación al tema de investigación.
- La poca referencia bibliográfica acerca del BIMx y sobre la mejora de Proyectos arquitectónicos.

## **1.6. Objetivos**

### **1.6.1. Objetivo General**

- Establecer la incidencia del BIMx en la mejora del desarrollo de Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes - 2019.

### **1.6.2. Objetivos Específicos**

- Determinar la incidencia del BIMx en la mejora del desarrollo del planteamiento del conjunto de Proyectos Arquitectónicos de Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes - 2019.
- Determinar la incidencia del BIMx en la mejora del desarrollo del diseño de vivienda de Proyectos Arquitectónicos de Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes - 2019.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES:**

##### **2.1.1. ANTECEDENTES NACIONALES:**

**RICCI, M. (2019)** En su investigación *Diseño de una Herramienta Digital Basada en Catálogos Modulares para el Diseño de Colegios*, el autor plantea que entre los problemas a resolver del Perú uno de los más importantes es el nivel educativo bajo que influye de forma directa en el progreso de un país. Según la investigación hecha por el autor nos dice que esto es a consecuencia a un sistema académico ineficiente y a una infraestructura educativa pública también ineficiente, la misma que debería tener un mantenimiento adecuado o en su defecto ser cambiada en un 70%. Según el Ministerio de Educación (2016),

“... la misma persona que compraba papel o agua y pagaba la luz, también contrataba a los constructores de colegios...” entonces “...antes de dictarse las normas nacionales de sismo resistencia, un tercio de los colegios ya habían sido construidos (1998) y el 41% han sido construidos por la asociación de padres de familia (APAFA)...” citado por GARAY, M. (2019).

Al estar frente a este problema el Ministerio de Educación se vio en la necesidad de hacer catálogos digitales para el diseño de colegios públicos para lograr la calidad y optimizar los recursos en la construcción.

El objetivo se centra en adaptar los catálogos a un lenguaje que se haga fácil de entender y utilizar, haciendo uso de la información generada por la metodología BIM, haciendo un análisis del usuario a quien llegara esta información y haciendo uso de herramientas del diseño centrados en el usuario.

Los objetivos específicos son:

\* El investigador busco reconocer los problemas que suelen tener los usuarios en cuanto a la información técnica necesaria para la realización del diseño de una escuela estatal.

\* En la investigación se determinaron los requisitos que piden las entidades reguladoras de Perú para priorizar y aprobar los proyectos de infraestructura de colegios estatales y que sean puntos entregables de aplicación para los usuarios finales.

En el aspecto metodológico se enfocó en un proceso repetitivo que permitió a través de la recolección de datos y en base a prueba y error validar la propuesta.

Primero se generó la información necesaria que hizo posible entender los factores y los stakeholders que afectan de forma directa a la propuesta, bajo esa conclusión que se basó información bibliográfica revisada, las entrevistas con el personal de entidades y conociendo el proceso que requieren los colegios estatales. Con la investigación de los referentes se logró entender los casos que lograron tener éxito y los que no, lo que hizo que el investigador lograra recoger experiencias y así logro realizar un aporte coherente.

Con la información que se realizó, los resultados obtenidos y con los partir de la información que obtuvieron y contrastándolos con los objetivos generales y específicos, empezaron a elaborar los manuales de ayuda para un mejor entendimiento haciendo uso de herramientas de DCU.

El resultado que se obtuvo fue la aplicación que como jugando, se pueda usar para diseñar colegios con un margen mínimo de error y utilizando mejor los recursos.

Para entender el entorno real de uso el investigador en un inicio busco establecer de forma clara el proceso que se da en el interior del sistema de contratación para la elaboración de los proyectos de colegios estatales.

Es por ello que se definió como muestra a todos los interesados en la información para consulta y uso, para poder decidir y a los usuarios que en base a cierta información inicial y existente generan nuevos modelos.

Luego de la recolección de información el investigador informa que según los resultados de la prueba del prototipo y al recolectarlos y organizándolos en problemas y soluciones en temas como el uso de la gráfica y la comunicación. Para la etapa de diseño y de la programación final se identificaron y plantearon las posibles soluciones. Por último nos dice que la aportación de la investigación nos muestra el prototipo de alta fidelidad para así lograr el entendimiento del diseño el cual pasa por un proceso que se repite.

**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*, los autores investigan como en los últimos años el sector de la construcción se ha ido incrementando y también como los clientes van exigiendo que haya una mayor optimización de materiales, tiempo entre otros, en otro aspecto también buscan resaltar los beneficios que obtienen los profesionales al hacer uso del BIM, ya que si bien cerca del 50% de los profesionales hacen uso de esta metodología el conocimiento de la misma es mínima; es así que llegan a plantear el siguiente problema: ¿Cómo cuantificar los beneficios del uso del BIM en el diseño de los edificios multifamiliares y en su construcción?.

Con este estudio los investigadores buscan que el uso de la metodología BIM se amplíe, los objetivos de la investigación son los siguientes:

Como principal objetivo se planteó conocer y medir los beneficios que se obtienen con la metodología BIM al aplicarla en el diseño y posterior construcción de un edificio multifamiliar.

Como objetivos específicos se plantearon los siguientes:

- \* Se identificó la mala información o la falta de esta en un proyecto generando una construcción virtual, para así determinar las interferencias e incompatibilidades.
- \* Se identificó en qué medida afecta el costo del mismo, en un proyecto que no hace uso de la metodología BIM con uno que si lo hace.

\* Se identificó en cuanto medida se puede evitar gastos innecesarios al hacer uso de la metodología BIM ya que así se evitan las modificaciones o correcciones al ejecutar la obra.

\* Se identificó el tiempo que toma el compatibilizar el proyecto entre todos los especialistas al momento de ejecutar el proyecto.

En la investigación los autores plantearon una metodología que le haría posible medir los beneficios al utilizar la metodología BIM, para ello primero realizaron el estudio de una obra realizada en el Distrito de Jesús María , en esta obra se construyó con el método tradicional para ver las pérdidas y adicionales que se generaron bajo este método y al usar el BIM como se podrían haber reducido y luego analizaron otra obra ubicada en Miraflores y como con la implementación de la tecnología BIM se redujeron los costos adicionales ya que se pudo notar las incompatibilidades antes de la ejecución de la obra.

La investigación se realizó con obras que se realizaban por constructoras en Lima Metropolitana, para la investigación se hizo el estudio en dos obras específicas las cuales fueron proporcionadas por las constructoras.

Una vez realizada la investigación los resultados que se obtuvieron fueron que la obra realizada bajo el método tradicional los gastos generados por incompatibilidad al momento de construir fueron de 1.54%, mientras que la otra obra en la que se hizo uso de la tecnología BIM no tuvo gastos adicionales, obteniendo un 0.00%.

**SOLER, R. (2018)**, En la investigación titulada, *Propuesta de Mejora en la Gestión de Proyecto Estructural de la Sede del Ministerio Público de Lima Norte en el Distrito de Independencia con la implementación del BIM*, el autor nos muestra que en el rubro de la construcción, principalmente en las entidades de gobierno la administración de los proyectos no están automatizados y por esta razón cada profesional responsable de cada área de un proyecto trabaja por su lado, dándose muy poca comunicación al desarrollar los presupuestos, la programación y otras especialidades que intervienen en la elaboración de expedientes técnicos, esto genera en muchas ocasiones errores que tienen que ser corregidos por el

contratista y también un incremento en costos y tiempo de ejecución. Es así que el investigador llega al siguiente problema:

\* ¿Cómo se lograría mejorar la gestión del Proyecto estructural de la obra del Ministerio Público ubicado en Lima Norte con el uso de la tecnología BIM?

Y los siguientes problemas específicos:

\* ¿En qué medida se puede disminuir la documentación del proyecto estructural que se realizaron en el proyecto de la Sede del Ministerio Público de Lima Norte con el uso de la tecnología BIM?

\* ¿En qué medida se podría reducir el tiempo en la gestión del Proyecto Estructural de la obra de la Sede del Ministerio Público de Lima Norte al realizar los cambios en la arquitectura con BIM?

Con los problemas antes mencionados el objetivo de la investigación fue:

\* Poder lograr que exista una mejora en el Proyecto Estructural de la Sede del Ministerio Público de Lima Norte con la aplicación del BIM.

Y como objetivos específicos:

\* Se buscó poder reducir en gran medida las incoherencias de la documentación que se presenta en el Proyecto Estructural de la obra de la Sede del Ministerio Público de Lima Norte con la aplicación del BIM.

\* El investigador al realizar la investigación quiso lograr reducir el tiempo en el desarrollo del Proyecto Estructural de la obra de la Sede del Ministerio Público de Lima Norte realizando los cambios en la arquitectura con BIM.

El método que se empleó en la investigación se llevó por pasos, lo primero que se hizo fue revisar las inconsistencias en el proyecto y la documentación que fueron realizadas de la forma tradicional.

Después ingresaron las plantillas en Cad al IFC Builder con el que se puede hacer modificaciones, posteriormente se procedió al estudio y a la modelación estructural con BIM.

El estudio se realizó con los proyectos realizados en las entidades públicas, principalmente en la edificación de la Sede del Ministerio Público, que está ubicada en la Av. Carlos Izaguirre, en la Provincia de Lima.

Entre los resultados de la investigación con el uso del BIM se logró un resultado positivo en el trabajo colaborativo, se llegaron a obtener el modelo analítico como el modelo físico estructural y los documentos fueron automatizados.

RUIZ, L. (2020), En su tesis, *Sistema de gestión y visualización de diseños CAD mediante realidad virtual. Caso: Sector diseño y manufactura en Perú*, el autor

## **ANTECEDENTES INTERNACIONALES:**

**NIETO, N. (2016)** En su tesis; *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*, se planteó como problema de investigación ¿De qué manera hacer más fácil la comprensión y así lograr evitar las contradicciones que surgen en el proyecto entre las diferentes especialidades del proyecto en general? Los objetivos que se plantean son los siguientes: realizar el estudio del uso y la incidencia del software REVIT en el modelado de información para la realización de proyectos de edificaciones en la ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua; y como objetivos específicos:

- \* Conocer y dar a conocer a mayor profundidad de que trata la plataforma BIM o modelado de información para la edificación.
- \* Conocer como es el manejo y cuáles son las herramientas del Software REVIT que es de gran interés para el ingeniero Civil.
- \* Dar a conocer y explicar cómo distintas especialidades de un proyecto pueden trabajar en un mismo archivo y al mismo tiempo en REVIT, y así evitar conflictos en los planos, terminándolos en menor tiempo y llegando incluso a presentar el metrado y presupuesto.
- \* Definir el alcance del software REVIT en la modelación de una estructura y las ventajas de poder visualizar un proyecto en tres dimensiones al mostrar y vender un proyecto.

El método usado en la investigación es de enfoque cualitativo, ya que da a conocer los problemas y desventajas que se presentan en la actualidad en los dibujos hechos en dos dimensiones por los profesionales de la Ciudad de Ambato; y la investigación bibliográfica hecha y presentada sustentara toda la investigación. El tipo de investigación es aplicada y exploratorio, descriptivo y explicativo; es exploratorio porque ayuda a conocer la realidad de los



profesionales con respecto a la elaboración de los proyectos para el desarrollo de la obra, es descriptivo porque detalla los problemas que representa el trabajar en CAD y como esto puede optimizarse; finalmente es explicativo porque analizara y explicara las fases pre constructivas y constructivas de una obra con el uso de la plataforma CAD en dos dimensiones.

Finalmente, mostraron que gran parte de los profesionales no sabe de qué trata el diseño BIM y casi la mitad no conoce el software REVIT, mientras que la otra mitad tiene cierto conocimiento de esta herramienta. También se puede notar que la mayoría tiene interés en realizar los proyectos en tres dimensiones, mientras a algunos no. Y por último la mayoría de profesionales encuestados presenta interés por las ventajas al modelar una estructura con el método BIM.

**MONFORT, C. (2015)** En su tesis, *Impacto del BIM en la gestión del Proyecto y la Obra de Arquitectura*, manifiesta que durante la primera revolución informática dentro del sector de la arquitectura y la construcción se dio con la tecnología CAD que, si tuvo ventajas al reducir el tiempo al dibujar, es una imitación del proceso de dibujo a mano, creando planos independientes por cada especialidad, lo que ocasiona incompatibilidad, incoherencias y problemas en tema de tiempo, gasto y dificultad al visualizar el proyecto.

El autor plantea como objetivo, en un primer término identificar para luego proceder a evaluar el impacto o efecto que tiene el BIM en la gestión del proyecto de una obra de arquitectura.

Para ello, establece otros objetivos como son:

- \* Conocer el origen, uso, características, ventajas y limitaciones de la tecnología BIM frente a la metodología tradicional.
- \* Desarrollar el modelado con la herramienta BIM de una obra de arquitectura, hecha inicialmente en CAD, esto nos permitirá detectar las incoherencias al realizar en modelado y las modificaciones que se realizaron en la obra.

En la metodología, se dividió en el enfoque teórico y el enfoque práctico. El enfoque teórico, se sitúa en la actualidad, para entender la importancia de una nueva forma de trabajo en este caso es la metodología BIM. Además, se desarrollará los niveles de detalle y de desarrollo que definen a la metodología BIM. El enfoque práctico, permite comprobar lo enunciado en el enfoque teórico.

Como resultado de la investigación, que al emplear la metodología BIM la información siempre está actualizada y todos los agentes intervinientes pueden hacer uso de ella, haciendo fácil la colaboración entre ellos.

El diseño paramétrico, hace fácil el trabajo, pues los objetos tienen más información y los cambios se actualiza en todas las vistas y documentos.

El intercambio de información es más fácil a través de formatos de interoperatividad.

BIM nos permite anticiparnos a tomar decisiones, ya que podremos visualizar los conflictos entre elementos constructivos e instalaciones en el modelo virtual, disminuyendo así el impacto que tendría el cambio en el momento de la construcción.

**LÓPEZ, J. (2017)**, En su investigación *Diseño Arquitectónico Centrado en el Usuario Mediante Neurotecnologías Inmersivas*, el autor expone que, dentro del campo de la arquitectura, así como en otras disciplinas se están dando una serie de innovaciones, de una gran magnitud tanto así que se podría decir que esto nos lleva a un cambio en los criterios.

También menciona que la crisis inmobiliaria por la que se ha ido pasando en el mundo ha repercutido de forma económica y social al campo de la arquitectura. Que, si bien antes el concepto de un edificio trataba de que este sea grande y sorprendente, en la actualidad lo que se busca es que un edificio sea pequeño pero que sus espacios sean usados eficientemente. Por ello hoy en día la metodología BIM está tomando más importancia, ya que permite y asegura una mayor productividad y una mejor coordinación al momento del diseño, por otro lado, la metodología BIM está incursionando en el campo de la realidad virtual que al parecer será de uso común en los próximos años.

Por otro lado, el profesor Tomas Brandt nos menciona en: *Driving Innovation with Evidence-Based Design* (2010) “la arquitectura ha sufrido una evolución desde una concepción formal, que era basada principalmente en la experiencia e intuición, a lograr garantizar el buen funcionamiento de las edificaciones mediante información de tipo cuantitativa y gracias a los modelos geométricos – matemáticos”.

Es así como el autor mencionado nos muestra el interés que tiene de entender o comprender como las herramientas actuales y la tecnología de la visualización puede ayudar al profesional durante el proceso del diseño, que se centra en el usuario.

Como objetivo principal, el investigador busca verificar y comprobar como el hecho de emplear una combinación de Ingeniería Kansei, también el uso de herramientas psicoambientales, tecnologías de medición de la respuesta psicofisiológica y sistemas de visualización inmersiva en los usuarios pueden ayudar a tener una idea más clara de un diseño de espacios emocionalmente eficientes.

Los objetivos específicos en esta investigación fueron los siguientes:

- \* Verificar si hay diferencias entre los profesionales en arquitectura y los que no arquitectos al respecto de sus gustos y preferencias con respecto a estilos en arquitectura y si estas preferencias se pueden dar debido a ciertas características psicológicas.
- \* Buscaron analizar las diferencias de como el evaluador puede interpretar y comprender un espacio arquitectónico en cuanto al formato de presentación del mismo.
- \* El investigador busco identificar el espacio y los aspectos emocionales que lo caracterizan y como estos influyen en la valoración que el usuario tiene sobre cierto espacio.
- \* También otro objetivo fue evaluar en qué medida una variable de diseño influye en el valor que se da a un espacio con relación a los aspectos afectivos de un espacio.
- \* Y por último se buscó estudiar las preferencias y su relación, saber la respuesta de un usuario a un espacio arquitectónico en el aspecto emocional, fisiológico y afectivo.

La metodología empleada por el investigador se desarrolló en base a distintos estudios y observaciones experimentales independientes pero relacionadas entre sí, lo que fue realizado en seis etapas:

En una primera etapa analizaron las diferencias de percepción y valoración que los estudiantes, arquitectos y personas comunes tienen respecto al diseño de fachadas de edificios en las urbes.

En la segunda etapa analiza las diferencias entre comprensión y memoria espacial de 165 participantes de personas comunes sin conocimientos sobre arquitectura de una sala de lactancia, esto se hizo mediante la experimentación de los participantes por medio de imágenes panorámicas y la utilización de realidad inmersiva.

En la tercera etapa identifica cuales son los factores principalmente los factores afectivos que dan la caracterización propia a una sala de lactancia.

En la cuarta etapa se evalúa la respuesta de los participantes frente a nueve colores empleados en el diseño de la sala de lactancia, como se sienten y responden al mismo diseño, pero con distintos colores.

En la quinta etapa se evalúa la respuesta de los participantes también del diseño de lactancia pero esta vez con tres colores y como se relacionan emocionalmente con el diseño del mismo espacio pero presentado en tres colores distintos

Y en la última etapa se evalúan dos grupos de espacios habitables y se evalúa la respuesta psicofisiológica para saber en qué medida afecta la presencia de plantas y naturaleza dentro de un espacio arquitectónico.

También el investigador hizo uso del procedimiento Kansei la cual presenta dos etapas, la primera identifica y cuantifica las sensaciones que perciben los usuarios y la segunda evalúa las variaciones. Para ello se podía hacer uso de distintas técnicas como correlacionar, las redes neuronales o la teoría cuantitativa Tipo I de Hayashi.

La población para el investigador fue la comunidad online tanto arquitectos, estudiantes de arquitectura y personas ajenas a esta actividad, de esta la muestra fueron 4190 personas, las mismas que participaron de cuestionarios online, durante las distintas etapas de la investigación.

Dando como resultado que, en las simulaciones virtuales inmersivas en distintos grados de inmersión hechas a los participantes, estos respondieron con mayor sensación a estas pruebas que con otros tipos de presentación como planos o

videos, dando pie a seguir investigando la respuesta de las sensaciones que se pueden obtener los entornos virtuales. Por otro lado también el investigador indica que los lugares y espacios que necesiten equilibrar la sensación de calidez y funcionalidad para hacer una mejora en su valoración, como en este caso las salas de lactancia que son el punto de estudio, pero otros espacios en los que también se busca tener la sensación de funcionalidad y calidez son las salas de espera, dormitorios y residencias de ancianos, a estos espacios también les serviría el análisis de como los colores pueden influir.

Con toda la investigación hecha y analizada el investigador concluye con que la investigación también pone de manifiesto la importancia del bienestar del usuario con respecto al diseño arquitectónico.

**ETCHEGARAY, F. (2015)**, en su tesis *Representación Digital en las Comunicaciones de Proyectos Arquitectónicos Académicos – Estudio de Caso*, el autor expone que los proyectos arquitectónicos en época académica, se analizan y visualizan tomando como base medios representativos en una comunicación gráfica, aquellos que antes de los medios de digitalización se realizaban a mano. Sin embargo, queda la duda si utilizar medios digitales para realizar proyectos arquitectónicos señala algún avance en la comunicación, y por consiguiente en el análisis y la visualización de la arquitectura que proponen los estudiantes.

Dándose así para el investigador los siguientes cuestionamientos: ¿Cómo se utiliza la representación gráfica digital para la comunicación de los proyectos arquitectónicos en la FAUrb/UFPel? y ¿Qué medios representativos nos podrían ayudar a poder utilizar una representación gráfica al momento de comunicar los proyectos arquitectónicos en la FAUrb/UFPel?

Es por ello que el autor propuso estudiar este caso con el objeto de poder descubrir la forma en que la utilización de las representaciones digitales en la forma de comunicar los ejercicios que se proponen de proyectos arquitectónicos en la escuela de arquitectura.

La Metodología empleada en esta tesis es de investigación exploratoria, ya que tiene como propósito aclarar impresiones y tiene como objetivo dar a conocer información sobre este hecho. También implica un estudio de caso, aunque esta

no sea una técnica específica, pero el estudio de caso ayuda a reunir información detallada que ayuda a que sea comprensible un caso definido.

La investigación propuesta por esta tesis es;

Cualitativa a pesar de que algunos datos sean a veces cuantitativos y es el autor quien menciona a autores como Dalla Zen (1998), quien menciona que una investigación es cualitativa ya que “los datos que predominan son descriptivos, es decir, implican descripciones de acontecimientos, situaciones, dibujos y extractos de diferentes tipos de documentos” (p.39).

Sin embargo, el investigador también nombra a Stake (2007), quien menciona que “lo que distingue una investigación Cualitativa de una investigación Cuantitativa es el tipo de conocimiento que se pretende.” en otras palabras, “los investigadores cuantitativos destacan la explicación y el control; los investigadores cualitativos destacan la comprensión de las complejas relaciones entre todo lo que existe” (p. 42).

El lugar de estudio elegido por el investigador fue una escuela en Brasil, de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Federal de Pelotas (FAUrb/UFPel), ya que el investigador es docente en dicha universidad, la investigación le da al investigador no solo la posibilidad de poder identificar posibles problemas, sino que por otro lado también le da la posibilidad de proponer alguna solución para ellos.

Sin embargo, para delimitar la información necesaria y así poder realizar una descripción más exacta y detallada de cómo se utiliza las representaciones graficas digitales en la comunicación de los trabajos académicos de los proyectos, el autor limito la investigación solo a los ejercicios de proyectos dados en arquitectura, excluyendo a otros que tienen que ver con urbanismo y paisajismo.

.

La investigación la realizo en cuatro etapas:

- \* Investigación con estudiantes y docentes sobre los medios representativos que son utilizados generalmente.
- \* Análisis de las comunicaciones que son usadas en los proyectos de ciclos superiores.

\* Análisis de la forma de comunicación que se utiliza en las cuatro últimas asignaturas de los proyectos arquitectónicos.

\* Análisis de la forma de comunicación que se utiliza en el curso de arquitectura de interiores.

Al reunir toda la información, el investigador obtuvo como resultado que algunas posibilidades del uso del medio digital no eran consideradas. Así que para dar respuesta al segundo cuestionamiento, el investigador, buscó identificar medios representativos que, a partir de los modelos tridimensionales, hechos por los estudiantes, fuera posible producir representaciones con: movimiento, tridimensionalidad, y/o interacción.

Con los medios identificados gracias a la investigación hecha en esta etapa, el estudio planteo métodos de desarrollo, y después organizo una exposición para mostrarlos a los docentes y estudiantes, para así obtener información relacionada a la manipulación y uso.

También durante la investigación se desarrollaron ensayos de los medios representativos y su utilización en las asignaturas de los proyectos arquitectónicos, en dos semestres, así como también se planteó tener una asignatura netamente para las Técnicas Digitales de Representación de un Proyecto Arquitectónico, y esta fue a su vez fue ejecutada por 2 semestres.

Esta investigación demostró que usar las representaciones digitales en la forma de comunicar los proyectos arquitectónicos, en la FAUrb/UFPel, se desarrolla como una herramienta que nos ayuda a hacer lo mismo que se hacía de forma manual, pero con una representación digital. Pero también se demostró que se puede cambiar el uso de los medios digitales, dándoles nuevos usos a los modelos tridimensionales digitales que realizan los estudiantes.

## **2.2. Marco conceptual**

### **2.2.1. PROYECTO ARQUITECTÓNICO:**

Según Pina (2004) El desarrollo de un proyecto está basado en reflexiones, decisiones, así como acciones que van a tener como finalidad ser transcritas a un sistema de representación, y eventualmente y en su gran mayoría será de forma gráfica. Así, en el transcurso del proceso del proyecto, se realiza un tipo de acción que tiene como objetivo transformar el pensamiento abstracto en concreciones gráficas.

También nos dice que durante el proyecto se ponen en relación varias entidades físicas materiales por medio de su representación. Una de las características del proceso del proyecto es que lo que se ha pensado va ahora adquirir un estatus de realidad mediante el ejercicio de la imaginación. Nuestros conceptos se van a traducir inmediatamente en imágenes que a su vez son plasmadas gráficamente mediante el dibujo. Así mismo es que estas representaciones se convierten en procesos para nuevos conceptos e imágenes, estableciéndose así un proceso de producción dialectico o de retroalimentación.

Proyectar constituye un enlace de actos que necesariamente deben ser de doble naturaleza: Por una parte, las acciones totalmente intelectuales y por otro, las acciones físicas que van a traducir los conceptos al mundo sensorial a través de la aportación de un nivel de materialidad suficiente que pueda permitir luego su posterior lectura, por parte del mismo autor así como de personas ajenas.

- **COMPOSICION:**

J. Ruskin (1989) Nos dice que “literal y generalmente hablando, composición es disponer y reunir varias cosas, formando así un solo conjunto de tal manera que todas puedan contribuir a constituir la naturaleza así como la bondad del mismo conjunto” (pag.123)



- **FUNCION:**

Vitruvio, Marco Lucio, (1970) Nos menciona “La utilidad es el resultado de una exacta distribución de los elementos de un edificio, es así que nada pueda impedir su uso, que cada cosa este colocada en el sitio indicado y tenga todo lo que le sea propio y necesario.”

B. Litwin, R.Sorondo, J. Uriburu nos dicen que; “La estructuración funcional está conformada por la organización de los espacios principales y los espacios secundarios según un esquema circulatorio de distintos tipos de flujos, esta forma de ordenar va a actuar como la columna vertebral del todo” (p.13)

- **FORMA:**

Paz, C. (2000) “...la forma busca expresar un elemento en tres dimensiones. Un círculo se expresa como una esfera y esta es analogía de todo volumen redondo.” “Conforme vamos abordando volúmenes más complejos en su identificación como figura, nuestro alfabeto se tornara cada vez más específico, menos genérico...” (p. 35)

Ching, F. (1987) Nos menciona “...en diseño se usa constantemente para poder expresar la manera en la que se ha realizado y estructurado una obra, la forma en la que se dispone y se administran los elementos, también las partes de la composición para poder tener una imagen coherente.” “la forma sugiere la referencia a la estructura del interior, al borde exterior y al inicio que atribuye la unidad del todo.

Es asi que casi siempre, la forma va a incluir un sentido de la masa o del volumen tridimensional...” (p.34)

Turati, A. (1976) “... los elementos que se realizaron llegan a ser los que limiten el espacio.” (p. 63)

- **ESPACIO:**

F. Ching, nos dice que cuando un espacio empieza a ser captado, encerrado, constituido y así ordenado por elementos de la forma, comienza a nacer la arquitectura.

Mientras Turati, A. (1976) menciona que “ El espacio debería de nacer en forma de tres dimensiones y no solamente en algo básico con planos de dos dimensiones.” (p. 63)

Y así mismo Paz, C. (2000) nos dice que “...Se puede dar por aceptado que el espacio que forma el hombre es un lugar que se ocupa y que es algo transitoria del espacio natural, que se pueden realizar acontecimientos dentro de él , pero para ello primero se debe de controlar.”

Es por ello que menciona que la creación de la idea, la organización, conformación, cualificación y materialización de estos espacios es la tarea del arquitecto.

Los espacios tienen ciertos parámetros que los van a definir como exteriores, intermedios e interiores.

Un espacio interior es el que está cubierto o cerrado, que nos protege de los factores externos como los agentes climáticos, habitación.

El espacio exterior será aquel que esta descubierta y puede estar cerrado o no, por ejemplo: patio o jardín.

El espacio intermedio está parcialmente cubierto y ya no estará cerrado lateralmente, por ejemplo: glorieta.” (p.37)

- JERARQUIA

I. Cantu, nos dice que “La jerarquía, como idea generadora en el diseño de los inmuebles, es así mismo una manifestación física de la forma de ordenar por categorías de uno o varios atributos.

La investigación estudia a la jerarquía con relación a las propiedades de predominio e importancia expresadas en el edificio que se ocupa de los modelos, la escala, la configuración, la geometría y la articulación.” (p.70)

- ACCESOS

F. Ching, nos hace mención de que “los ingresos a una edificación se pueden agrupar en las siguientes categorías: enrasados, adelantados y retrasados respecto al plano vertical.

Los enrasados son los que conservan la secuencia superficial del muro pero si se desea se pueden disimular fácilmente. En cambio, los

segundos proclaman su función y dan así una protección desde un plano superior. Por último, los terceros son los que nos van a dar cobijo y también nos acogerán a un espacio exterior con el territorio del edificio.” (p.239)

- CIRCULACION:

B. Litwin, R.Sorondo, J. Uriburu , nos mencionan que, “los espacios de circulaciones son nexos estructuradores del sistema total. Estas circulaciones, que son verdaderamente la columna vertebral y sistema nervioso de la organización del hecho arquitectónico, contienen los flujos de personas, vehículos o cosas que viven los espacios principales y secundarios del conjunto”. (p.41)

Ching, F. (1987) “La circulación es como un recorrido que va a percibir y vincular los espacios que hay en una edificación, o que también reúne cualquier conjunto de espacios ya sean interiores o exteriores.

Ya que nos movemos a través del tiempo mediante una secuencia de espacios, experimentamos un espacio y lo relacionamos con algún lugar que estuvimos anteriormente y al que continuación pretendemos acceder.” (p.228)

- CARÁCTER: J.L. Moia nos menciona que, El carácter de cada lugar esta determinado por un elemento fundamental que es la escala humana. (pg.22)

- ESCALA: J.L. Moia nos menciona que el tamaño va es siempre relativo. cuestión relativa. Existe una percepción que se da a la escala que deriva de la memoria que existe de otros edificios. Una casa podrá parecernos pequeña, grande, angosta, ancha, alta, dependiendo a las casas o viviendas que estamos acostumbrado a observar.

Inconscientemente comparamos con nuestro cuerpo, y esto nos ayuda a concebir e idealizar la idea de una unidad de escala que nos permite establecer un sistema predeterminado de relaciones con el espacio infinito. (pg.22)

- REALIDAD VIRTUAL:

Según Roehl “La Realidad Virtual es la manera de simular un ambiente de tres dimensiones que es generado por computadoras, en el cual el usuario es capaz de ver, así como manipular los contenidos de ese ambiente”.

Alejandro Sacristán, 1990 nos menciona que la RV incluye la interface hombre-máquina (human-machine), que permite a la persona ingresar al mundo de una simulación 3D que es generada por un computador, y se puede navegar e interactuar en ella en tiempo real, desde un punto de vista que está centrado en el usuario.

La RV es una experiencia que se siente tan real y mediante la cual se busca que el usuario pueda cambiar la realidad física por un entorno ficticio e irreal que fue generado por una computadora. “La RV llega a ser lo más cercano que podemos tener a una Máquina del Tiempo, ya que nos va a permitir vivir y recrear virtualmente cualquier tipo de espacio en tres dimensiones, así como situarlo en cualquier época, incluso en el futuro, con un grado de realismo completamente creíble”, (Alejandro Sacristán, 1990).

- REALIDAD INMERSIVA:

J. Roehl, (1990) nos menciona que es la forma en la que representamos escenas o imágenes de objetos que fueron generados por un programa informático que, pese a ser un entorno no real, nos brinda una sensación muy realista. Es decir, que nos permite entrar en un escenario como la RV, pero ya no simplemente como espectador. Te conviertes en protagonista, es así que puedes participar y decidir qué quieres hacer o cómo lo quieres hacer. Esto se consigue a través de los impulsos que tus neuronas reciben y transmiten al cerebro, consiguiendo así un mayor realismo. (p.56)

## 2.2.2. HERRAMIENTAS BIM

### A) BIM:

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. La información podría ser de tipo formal, sin embargo, también podría hacer referencia al uso de los materiales que se emplearon, la calidad de estos, así como la utilización del espacio, la eficiencia de la energía, entre otros.

Lograr que la información se logre coordinar es esencial para que el desarrollo del proyecto pueda llevarse a culminar por parte de múltiples usuarios, aunque desarrollen diferentes disciplinas.

En el “Manual para la introducción de la metodología BIM por parte del sector público Europeo” Bieńkowska (2017) define BIM como el modelo de formato digital de construcción y de mantenimiento de activos. Una tecnología que mejora el proceso y la información digital que se tiene con el objetivo de mejorar los resultados de los clientes y los proyectos, también la explotación de los activos. BIM llega a ser un factor importante para la mejorar la toma de decisiones que se tienen respecto a los edificios públicos o infraestructuras publicas en todo el ciclo de vida el proyecto.

BIM se aplica esencialmente en proyectos nuevos de construcción, este sirve para apoyar también a la renovación, cambio o mantenimiento de lo que se ha construido y su entorno, y esto representa un buen porcentaje del sector construcción.

En el Glosario del “BIM HANDBOOK” Eastman, (2011) se define al BIM mencionando sus herramientas, los procesos y tecnologías que son facilitadas por una documentación digital e inteligible que nos da la maquina sobre la

edificación, el desempeño que se tiene así como el planteamiento, la construcción y la operación siguiente.

El resultado de un proceso BIM es el modelado con toda la información de dicha edificación. Los programas que generan BIM son caracterizados y pueden reunir varios modelos virtuales de edificaciones que han utilizado objetos paramétricos creados en un computador y legibles a este que pueden tener comportamiento basadas en las necesidades del diseño, análisis y pruebas de esta. Algo similar pasa con los modelados CAD en 3D sin embargo estas no están expresados como objetos en sí que nos dan forma, función o un comportamiento, es por eso que no los consideramos con un modelo BIM.

BIM (Building Information Modeling) por sus siglas en inglés, se traduce como “Modelo de la Información de la Edificación” y cómo podemos hacer una representación virtual de los componentes de un proyecto.

Desde tiempo atrás en el sector de la construcción siempre se ha comunicado mediante planos y especificaciones técnicas la información de un proyecto, haciendo que estos estén en dos documentos separados, en cambio ahora al modelar en BIM se busca tener toda la información en un solo compilado de base de datos ya esté integrada y pueda ser utilizada por todos los integrantes del equipo de diseño en las diferentes especialidades y también por el equipo de construcción y finalmente por los dueños de las propiedades para que puedan realizar posteriormente un mantenimiento a lo largo de la vida del proyecto.

En el manual de AutoCAD “AUTODESK” (2012), manifiesta que el diseño realizado por un computador (diseño asistido por ordenador en España), más conocido por sus siglas en inglés CAD (computer-aided design), es hacer uso de varias herramientas computarizadas que ayuda a los ingenieros, arquitectos y diseñadores. El llamado CAD también es utilizado en el proceso de administración, así como en el ciclo de vida de productos.

Con respecto al CAD, es imposible decir que es una aplicación específica, sino que es un grupo de herramientas que nos van a permitir trabajar con conceptos similares, quienes son divididas en aquellas que nos permiten obtener diseños bidimensionales o en dos dimensiones (CAD2D) y las otras que nos ayudan a obtener diseños tridimensionales o en tres dimensiones (CAD3D).

Dicha evolución ha ido en incremento en los últimos años, ya que se desarrollaron mejores aplicaciones, así como también se mejoró la capacidad de los ordenadores, lo que nos llevan a conocer que dichas mejoras nos ayudan a tener un gran nivel de realismo y que estas se pueden realizar en el menor tiempo posible, y esto se logra obtener trabajando con vectores como puntos, líneas y polígonos, sino que también con una interfaz gráfica fácil.

Con respecto al Modelado 3D, encontramos que no solo podemos diseñar y generar objetos independientes unos de otros, sino que también podemos vincularlos estableciendo una relación entre ellos, y vamos dándole el material y color que queremos para nuestro proyecto, generamos capas y a su vez a estos objetos podemos darles distintos comportamientos en su entorno, como girarlo, rotarlos, o moverlos simplemente.

## **B) ARCHICAD:**

GRAFISOFT define, ARCHICAD es una herramienta BIM (Building Information Modeling por sus siglas en inglés, esta herramienta es para arquitectos. Con ARCHICAD, podemos trabajar en 2D y 3D, generando así plantas, secciones y alzados. En cualquiera de estos casos, usted podrá trabajar en el modelo 3D que es la integración de dibujo y modelado, podremos nosotros modificar algún detalle en cualquiera de las vistas que nos presenta en planta, sección o alzado. Trabajar nuestro modelado de esta manera nos trae beneficios como:

- Poder tomar decisiones más acertadas acerca del diseño, ya que tendremos una retroalimentación instantánea acerca de los cambios del diseño ya que los estaremos observando.
- Tendremos una mayor y mejor productividad gracias a la automatización con la que se producen los documentos y la lista de cantidades.
- Se reducirán los errores en la documentación de la construcción que será coordinada mediante el modelado.

- Podremos incorporar y vincular una información muy importante como los proveedores de materiales utilizados específicamente en cada proyecto, entre otros detalles más, pero algo también muy importante es que usted podrá tener una nueva forma de trabajar que a su vez no será tediosa y le dará una nueva manera y más creativa de desarrollar un diseño arquitectónico.

Al mismo tiempo que vamos creando elementos de construcción en el diseño, se necesita visualizar el modelado en vistas 3D, y cortes, podríamos necesitar alzados, secciones entre otros que tienen presentación en “ventanas” independientes, cada uno de estos tiene una hoja de trabajo diferente y diferenciados que nos muestran una parte del modelado.

Esta manera de diseño es expresado en el Navegador de Proyecto, una pequeña paleta que contiene 4 lengüetas que nos irán mostrando como enfoca Archicad el diseño desde la concepción de este hasta mostrarnos en la última lengüeta los entregables que podemos obtener de esta herramienta, encontraremos en las lengüetas:

1. Mapa de Proyecto: Es el campo de trabajo donde diseñaremos y construiremos nuestra edificación. Podemos generar infinidad de cortes, elevaciones, detalles, entre otros, acorde a la necesidad del diseñador y cuantos le sean necesarios para poder mejorar su diseño como tal.
2. Mapa de Vistas: Cuando ya hemos obtenido un modelo de acuerdo a como lo hemos diseñado, en este espacio podremos filtrar dicho modelado definiendo la información que queremos mostrar ( capas, estructuras, etc) y como es que queremos que se muestre en cuanto a la escala, los grosores de línea, entre otros.
3. Libro de Planos: Aquí podremos crear “hojas” o planos donde podremos colocar una o varias de las vistas que creamos previamente en el mapa de vistas. Solo necesitaremos arrastrarlas a nuestra hoja del libro de planos, aquí ya podremos ver el tamaño de la impresión que vamos a tener, recordemos que ya hemos



definido la escala y colocamos ahora en un tamaño de papel que hemos predefinido.

4. **Publicador:** El publicador nos permitirá generar “emisiones”, tipos de documentos al cual estemos habituados como: PDF, DWF, DWFx, DWG, o simplemente realizar una impresión en un plotter impresora desde Archicad.

### 2.3. Definición de términos.

- **CAD;** Por sus siglas en Ingles Computer Aided Design o Computer Aided Drafting que significa Diseño y/o Dibujo Asistido por Computadora.
- **BIMx,** Los modelos 3D que son creados por GRAFISOFT BIMX modelos 3D creados con GRAPHISOFT BIMx pueden ser compartidos con cualquier persona que tenga la aplicación en una versión para dispositivo móvil o computador del Visualizador BIMx.
- **Edificación (RATDU);** Es aquella obra de carácter permanente que tiene como destino albergar actividades humanas. Esta comprendido también por las instalaciones fijas y complementarias adscritas a ella.
- **Paramétrico, Modelo:** Es aquel termino con el que nos referimos a los modelos de tres dimensiones “3D” en donde los objetos y elementos creados pueden ser manipulables utilizando ciertos parámetros explícitos, reglas o restricciones que se les dé.
- **Interoperabilidad,** es la habilidad de dos o más sistemas o componentes para poder intercambiar información y utilizar la información intercambiada.
- **DISEÑO ARQUITECTONICO:** Es la representación gráfica de espacios arquitectónicos a escala humana de distintos tipos de edificaciones como: Edificaciones de tipo educacional, salud, industrial, entre otros, en estas se deben de resolver la función, forma y estructura. (Facultad de Arquitectura U.A.N.L – Arq. Irma Laura Cantú Hinojosa)

## **2.4. Hipótesis.**

### **2.4.1. Hipótesis General**

- El BIMx incide significativamente en la mejora del desarrollo de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes - 2019.

### **2.4.2. Hipótesis Específicas**

- El uso del BIMx incide significativamente en la mejora del desarrollo del planteamiento del Conjunto de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes - 2019.
- El uso del BIMx incide significativamente en la mejora del desarrollo del diseño de vivienda de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes - 2019.

## **2.5. Variables**

Variable Independiente: BIMx

Variable Dependiente: Mejora de Proyectos Arquitectónicos.

### **2.5.1. Definición conceptual de la variable**

BIMx: Es una aplicación que permite al mundo de Arquitectos, Ingenieros y Constructores o también AEC (Architects, Engineers & Constructors) una forma de visualizar rápida y de manera sencilla el modelo BIM que se generó por Archicad. Bimx es la aplicación de Archicad que es interactiva ya que nos presenta el modelo 3D que a su vez nos va a facilitar la forma de comunicar el proyecto y mostrarlo a los clientes y colaboradores. Ambrosio F. (2014)

PROYECTOS ARQUITECTONICOS: En el campo de la arquitectura y la ingeniería, el Proyecto Arquitectónico es el compilado de planos, esquemas, detalles y especificaciones, así como perspectivas que nos ayudan a poder llevar a cabo la edificación de las construcciones. La información es plasmada

ya sea de manera digital o impresa. Con esto se facilita la forma de comprender el diseño y los datos técnicos que contienen. Caro, M. (2019)

### **2.5.2. Definición Operacional de la variable**

BIMx: Es la aplicación del software Archicad, que nos permite tener una visualización 3D de nuestros proyectos, interior y exterior.

PROYECTOS ARQUITECTONICOS: Es un conjunto de información a presentar por los arquitectos, el cual contiene planos, memorias, vistas.

### **Operacionalización de la variable**

### 2.5.3. OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE:

CUADRO 1. OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES - VARIABLE DEPENDIENTE: MEJORA DE PROYECTOS ARQUITECTONICOS						
VARIABLE	DEFINICION GENERAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
MEJORA DE PROYECTOS ARQUITECTONICOS	UN PROYECTO ARQUITECTONICO, ES EL CONJUNTO DE INFORMACION Y DIAGRAMAS QUE NOS AYUDAN A DETALLAR PARA QUE SIRVA DE SOPORTE DE COMO SE REALIZARA EL PROOYECTO U OBRA QUE DESEA REALIZARSE. ESTOS PROYECTOS, VAN A INCLUIR PLANOS, ESQUEMAS, GRAFICOS Y TODA LA INFORMACION EN FORMA IMPRESA O DIGITAL QUE SE REQUIERA QUE TAMBIEN PODRIA INCLUIR MAQUETAS,	ES EL DESARROLLO DE UN OBJETO ARQUITECTONICO EL QUE SE PRESENTA EN PLANOS, MAQUETA FISICA Y VIRTUAL.	PLANTEAMIENTO DEL CONJUNTO	ES LA CONECTIVIDAD DE ELEMENTOS QUE JUEGA UN ROL IMPORTANTE EN LA DISPOSICIÓN DEL ESPACIO PARA CONFORMAR UN TODO, CONSEQUENTEMENTE LA HOMOGENIZACIÓN DEL ESPACIO SE DA POR LA CONEXIÓN DE	INTEGRACION CON TODOS LOS SECTORES DE LA CIUDAD	CUANTITATIVO - ORDINAL
					SISTEMA DE ORGANIZACIÓN	
					COMPOSICIÓN	
					ESCALA	
					UNIDAD	
ASIMETRÍA						

	MODELADOS ENTRE OTROS QUE SE CONSIDEREN PARA UNA MEJOR REPRESENTACION.			LOS ELEMENTOS.	RITMO	
					JERARQUÍA	
					CARÁCTER	
					ACCESOS	
					CIRCULACIÓN	
	DISEÑO ARQUITECTONICO				SE TRATA DEL DISEÑO DEL ESPACIO QUE DEBE SATISFACER LAS NECESIDADES DE LAS PERSONAS	ACCESOS
						CIRCULACIÓN
						INTERRELACION DE AMBIENTES

				QUE LO VAN A HABITAR	ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL	
					COMPOSICIÓN	
					ESCALA	
					INTERRELACIONES	
					ELEMENTOS ESTRUCTURALES	
					TRAMA Y EJES	
					MODULACIÓN	

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Método de investigación**

##### **MÉTODO CIENTIFICO:**

De Gortari, E. (1980) escribe: "El método científico es la conceptualización de las actividades que los investigadores realizan, aquellos que concentran su atención en el desarrollo de la adquisición del conocimiento".

#### **3.2. Tipo de investigación**

##### **APLICADA**

De acuerdo a Abanto, D. (2016), podemos concluir que este tipo de investigación es intencionada, relacionada y dirigida a poder dar respuesta a problemas concretos que han sido identificado previamente, empezando por la adquisición de los conocimientos.

Bunge, M. (2016) la finalidad de la investigación aplicada es "mejorar"; por tanto, la investigación de tipo aplicada cuenta con un tipo de intervención, no una intervención deliberada que sucede en experimentos a la que la denominamos manipulación, sino es que esta es una intervención de tipo intencionada que se basa en las necesidades de la población objetivo.

La estadística nos ayuda a evaluar el éxito de la intervención, comprendido desde el proceso, resultado e impacto. Es así que en algunos casos se necesita haber pasado los niveles de investigación anteriores, para poder

solucionar los problemas, si sucede que una intervención soluciona un problema, podemos decir entonces que la podemos aplicar a una población, siempre y cuando no haya efectos colaterales, esto suele ser muy común en las ciencias sociales.

### **NIVEL EXPLICATIVO**

Hernández, R. (1991) nos dice que el estudio explicativo no solo se basa en la descripción de fenómenos, conceptos o de establecer relaciones entre conceptos; estos están guiados a poder dar respuesta a las causas de eventos y fenómenos tanto físicos como sociales. Así como lo indica su nombre, mostrara mayor interés en poder explicarnos por qué sucede un fenómeno y en qué condiciones se están manifestando, así como porque se ven relacionados dos o más variables.

### **3.3. Diseño de investigación**

#### **CUASI – EXPERIMENTAL**

Hernandez, R., Fernandez C. y Baptista, P. (2010) coinciden en que las investigaciones de diseño cuasi - experimental, se manipulan intencionalmente una variable independiente como mínimo para poder observar la relación que tienen con una o más variables dependientes.

### **3.4. Población y Muestra**

- **Población:**

Pineda, (1994) nos menciona que población “es el conjunto de personas u objetos con características similares de los que se desea conocer algo en una investigación”. Es por ello que en la presente investigación se tomó como población a los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura matriculados en el ciclo académico 2019-I de la Universidad Peruana Los Andes.

- **Muestra:**

La muestra es no probabilística por conveniencia; ya que según Cuesta (2009) es una técnica donde las muestras se recogen a través de un proceso de selección donde los usuarios son



identificados en función a un criterio personal e intencional del investigador.

En la muestra se consideró a 36 estudiantes del V ciclo de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes.

Divididos en 2 grupos:

Grupo Experimental	18 alumnos
Grupo Control	18 alumnos

### **3.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

#### **3.5.1. Técnicas:**

**Observación**, según los autores Sierra y Bravo (1984), la definen como “el estudio y la inspección realizados por el investigador, mediante el uso de sus sentidos, que pueden realizarse con o sin ayuda de aparatos técnicos, de las cosas o hechos de interés social, tal como tienen lugar espontáneamente o son”.

#### **3.5.2. Instrumentos:**

**Rúbricas**, los autores Roblyer y Wiencke, (2003) la definen como una herramienta versátil la cual se puede emplear de diferente forma, ya sea para evaluar o guiar los trabajos de los estudiantes. Por una parte, provee a los estudiantes de un modelo que proporciona un feedback relativo a cómo mejorar su trabajo. Por otro lado, proporciona a la otra parte la posibilidad de manifestar sus expectativas sobre los objetivos fijados.

#### **3.5.3. Validez y Confiabilidad del Instrumento:**

El instrumento fue validado a través del Juicio de Expertos; quienes evaluaron y validaron la rúbrica que desarrollamos para emplearla en la investigación. (ver anexo N° 3)

Se obtuvo la confiabilidad de la instrucción utilizando el Alfa de Cronbach, con el cual se obtuvo el valor de 0.889 (ver anexo N° 4), por lo tanto, el instrumento es aceptable.

### **3.6. Procesamiento de la Información**

En el procesamiento de la información se utilizará el software SPSS versión 23.0, asimismo se aplicarán herramientas de la estadística descriptiva para la interpretación de los resultados y la inferencial para la prueba de hipótesis.

### **3.7. Técnicas y análisis de datos**

Las técnicas y análisis de datos que se considerarán para el desarrollo de la presente investigación son:

- **Estadígrafo Descriptivo**, para describir el fenómeno presentado a través de la tabla de frecuencia y gráficos.
- **Estadígrafo Inferencial**, para la prueba de hipótesis a través de la T- Student y Prueba de medias.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

Después de la aplicación de las rúbrica de evaluación por parte de los docentes a cargo a los estudiantes del V Ciclo, Taller de Diseño III, de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana los Andes, al Grupo 1 y Grupo 2 respectivamente, se presenta los resultados que se obtuvieron para poder responder a las preguntas que se plantearon en la presente investigación.

Se utilizó las técnicas de estadística inferencial para hallar si existen diferencias significativas en el promedio de las notas obtenidas por ambos grupos en las dimensiones de: Planteamiento del Conjunto y Diseño de Vivienda.

#### **1. Resultados descriptivos de la variable:**

**TABLA 01***Resultado final de Proyecto arquitectónico*

		<i>Grupo de Evaluación</i>	
		Gru_Exp	Gru_Cont
LOGRADO	Frecuencia	9	0
	Porcentaje	50	0
Niveles de evaluación de proyecto arquitectónico	PROCESO	Frecuencia	9
		Porcentaje	94.4
INICIO	Frecuencia	0	1
	Porcentaje	0	5.6
Total	Frecuencia	18	18
	Porcentaje	100,0%	100,0%

Fuente: Ordenador, SPSS 22.

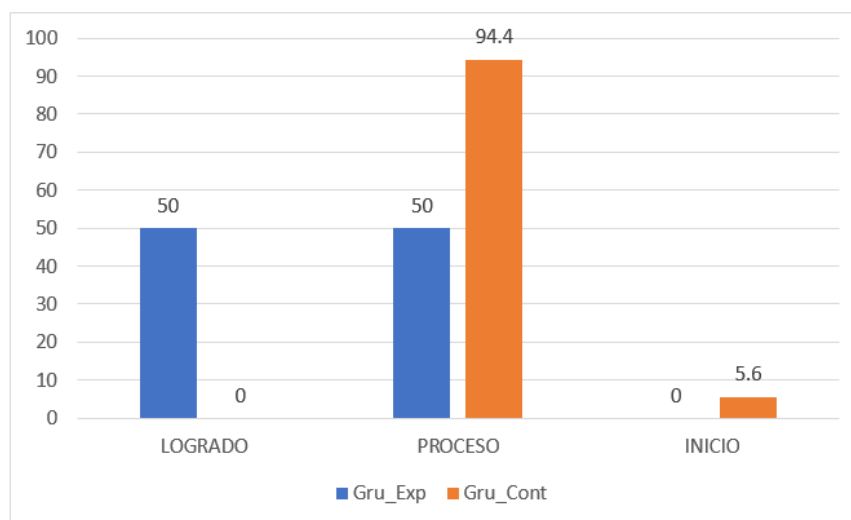


Figura 01: Aprendizaje del proyecto arquitectónico

Fuente: Datos de la Tabla 01

De acuerdo a la Tabla 01 y la figura 01; que nos muestran los resultados de la variable mejora del proyecto arquitectónico en estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes, donde en el grupo experimental se obtiene el resultado de 50% de estudiantes ha logrado la mejora del proyecto arquitectónico, el otro 50%

está en proceso. Mientras que el 94.4% de estudiantes del grupo control está en proceso y el 5.6% está en inicio.

Por lo tanto se demuestra la incidencia del BIMx en la mejora de los resultados del proyecto arquitectónico del grupo experimental.

## 2. Resultados descriptivos de las dimensiones

### a) Planteamiento del Conjunto

**TABLA 02**  
*Planteamiento del conjunto*

		<i>Grupo de Evaluación</i>		
		Gru_Exp	Gru_Cont	
Niveles del planteamiento del conjunto	LOGRADO	Frecuencia	11	0
		Porcentaje	61.1	0
	PROCESO	Frecuencia	7	17
		Porcentaje	38.9	94.4
	INICIO	Frecuencia	0	1
		Porcentaje	0	5.6
Total	Frecuencia	18	18	
	Porcentaje	100,0%	100,0%	

Fuente: Ordenador, SPSS 22.

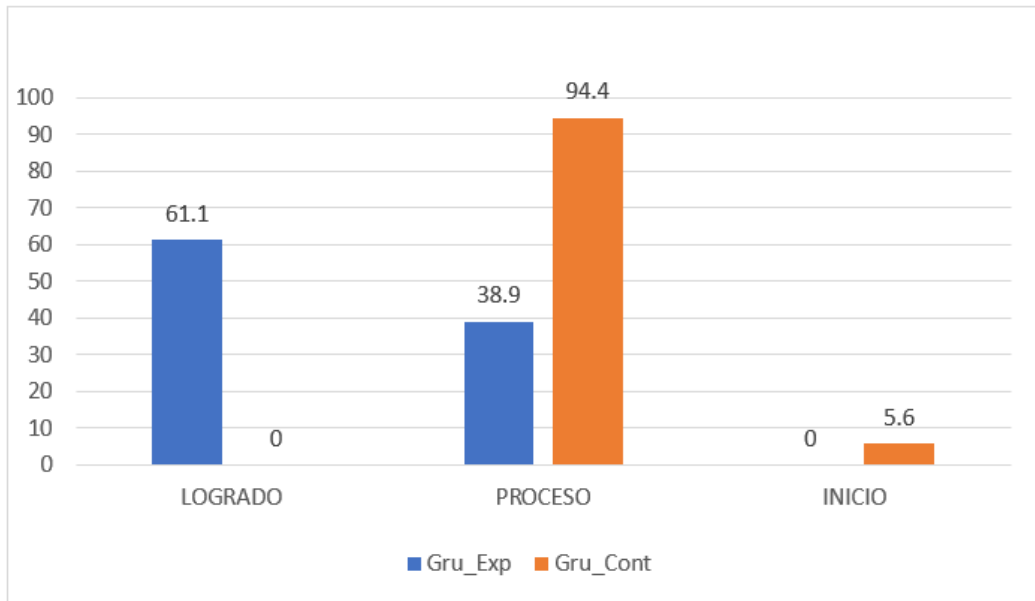


Figura 02: Planteamiento del conjunto

Fuente: Datos de la Tabla 02

De acuerdo a la Tabla 02 y la figura 02; que no muestran los resultados de la dimensión de estudio planteamiento del conjunto, donde en el grupo experimental se obtiene el resultado de 61.1% de estudiantes ha logrado un buen planteamiento del conjunto y el 38.9% está en proceso. Por otro lado, en el grupo control el 94.4% de estudiantes está en proceso y el 5.6% está en inicio en cuanto a la dimensión planteamiento del conjunto.

## b) Diseño de la vivienda

**TABLA 03**  
*Diseño de Vivienda*

		<i>Grupo de Evaluación</i>		
		<i>Gru_Exp</i>	<i>Gru_Cont</i>	
Niveles de logro diseño de la vivienda	LOGRADO	Frecuencia	4	0
		Porcentaje	22.2	0
	PROCESO	Frecuencia	14	15
		Porcentaje	77.8	83.3
	INICIO	Frecuencia	0	3
		Porcentaje	0	16.7
Total	Frecuencia	18	18	
	Porcentaje	100,0%	100,0%	

Fuente: Ordenador, SPSS 22.

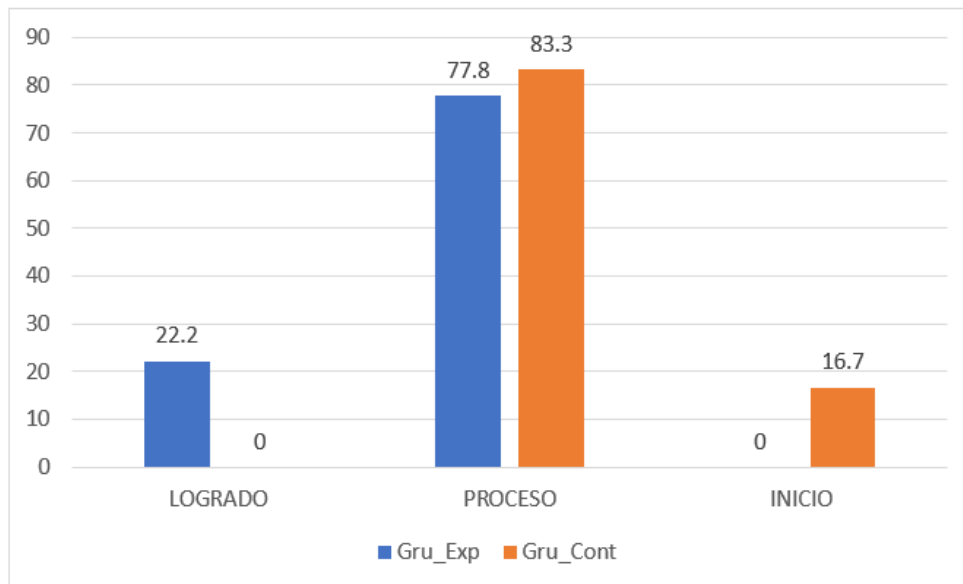


Figura 03: Diseño de vivienda

Fuente: Datos de la Tabla 03

De acuerdo a la Tabla 03 y la figura 03; que nos muestran los resultados de diseño de vivienda, donde en el grupo experimental se obtiene el resultado de 77.8% de estudiantes está en proceso de mejorar el diseño de vivienda y el 22.2% ha logrado plantear un buen diseño de vivienda. Mientras que en el grupo control el 83.3% de estudiantes está en proceso de realizar un buen diseño de vivienda y el 16.7% está en inicio.

## 2. Contratación de Hipótesis:

Según Díaz (2014); la prueba de hipótesis está basado en la realidad muestral y en la teoría de probabilidades para definir si la hipótesis se acepta o rechaza.

En el caso de la investigación se aplicó la prueba T de Student, para muestras independientes.

### a) Contratación de la hipótesis, para la Hipótesis General:

#### **Hipótesis General de la Investigación:**

**Hipótesis Nula (Ho):** No existe diferencia significativa entre los promedios de calificación de los estudiantes después de haber aplicado el BIMx en la mejora de los proyectos arquitectónico de los estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes.

$$H_o: \mu_1 = \mu_2$$

**Hipótesis Alterna (Hi):** Existe diferencia significativa entre los promedios de calificación después de haber aplicado el BIMx en la mejora de los proyectos arquitectónicos de los estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes.

$$H_i: \mu_1 \neq \mu_2$$



**TABLA 04**

*BIMx en la mejora de proyectos arquitectónicos de estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes*

**Estadísticas de grupo**

GRUPOS OBSERVADOS		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PROMEDIO	CAPACITADOS CON BIMx	18	14,6111	1,24328	,29304
TOTAL	SIN CAPACITACION	18	11,9444	1,10997	,26162

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
PROM	Se asumen varianzas iguales	,943	,338	6,788	34	,000	2,66667	,39284	1,86833	3,46501
TOTAL	No se asumen varianzas iguales			6,788	33,572	,000	2,66667	,39284	1,86795	3,46538

Fuente: base de datos SPSS

**Nivel de Significación o riesgo:**

Para la presente investigación se aplicó el valor de p de 95% de confiabilidad con un error máximo de 5%, por lo tanto el valor de  $\alpha$  es 0.05.

**Regla de decisión :**

$p \geq 0.05$ : No existe evidencia para rechazar la  $H_0$

$p < 0.05$ : Se rechaza la  $H_0$

### Decisión Estadística

Teniendo de conocimiento que el  $p\_valor = 0.00$  y menor que el valor de alfa  $0.05$ ; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y afirmamos la hipótesis alterna.

### Conclusión Estadística

Existe una diferencia significativa en las notas que se obtenidas por los estudiantes del grupo experimental y grupo control en la mejora de proyectos arquitectónico. Por lo cual se concluye que el BIMx si tiene efectos significativos sobre el aprendizaje de los estudiantes de la E. P. de Arquitectura de la UPLA.

- Prueba estadística: Distribución "t de student"
- Nivel de significación:  $\alpha = 0,05$
- Grados de libertad:  $(N1-1) = 17$
- "t" calculada: 6,788
- Valor crítico:  $t(0,05) = + - 2,04$
- Toma de decisión:
  - Si  $t_c > t(0,05)$  se rechaza  $H_0$
  - Si  $t_c < t(0,05)$  se acepta  $H_0$

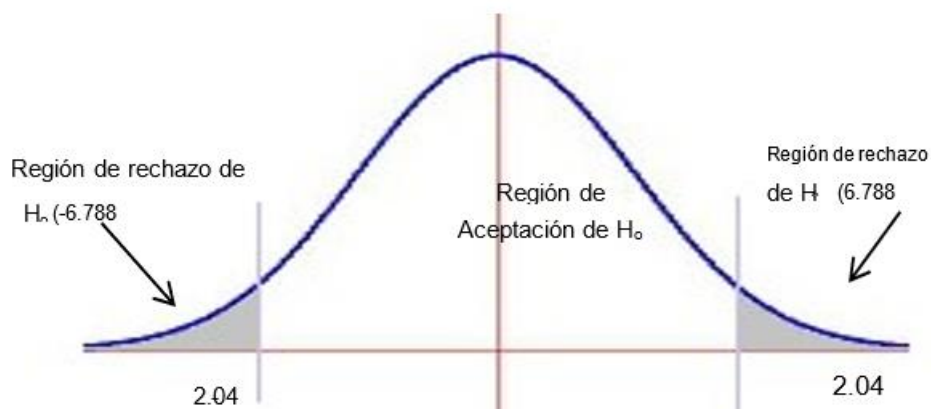


Figura 06: estimación de la prueba de hipótesis

Fuente: Resultados de los datos procesados SPSS

Entonces:

- Como  $t_c > t_{0,05}$  por lo tanto rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ ) y por consecuencia afirmamos la hipótesis alterna ( $H_1$ ), por lo tanto si existe diferencia significativa en los promedios de calificación después de aplica el BIMx.
- El grupo experimental presenta, mayor media aritmética que el grupo control después de haber aplicado el BIMx.

**b) Contrastación de la hipótesis para la Hipótesis Especifica 01:**

**Hipótesis Nula ( $H_0$ ):** El BIMx no tiene efectos positivos en la mejora del desarrollo del planteamiento del conjunto de los Proyectos Arquitectónicos de los estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes.  **$H_0: \mu_1 = \mu_2$**

**Hipótesis Alterna ( $H_i$ ):** El BIMx tiene efectos positivos en la mejora del desarrollo del planteamiento del conjunto de los Proyectos Arquitectónicos de los estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes.  **$H_i: \mu_1 \neq \mu_2$**

**TABLA 05**

*El BIMx y la mejora del desarrollo del planteamiento de proyectos arquitectónicos en estudiantes de la UPLA.*

**Estadísticas de grupo**

GRUPOS OBSERVADOS		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PROMEDIO DEL PLANTEAMIENTO O DEL CONJUNTO	CAPACITADOS CON BIMx	18	15,2778	1,67352	,39445
	SIN CAPACITACION	18	12,1111	1,40958	,33224

### Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
PROM. DEL PLANT. DEL CONJ.	Se asumen varianzas iguales	,334	,567	6,140	34	,000	3,16667	,51573	2,11858	4,21475
	No se asumen varianzas iguales			6,140	33,045	,000	3,16667	,51573	2,11746	4,21587

Fuente: base de datos SPSS

#### Nivel de significancia o riesgo:

Para la presente investigación se aplicó el valor **p** de 95% de confiabilidad con un error máximo de 5%, por lo tanto, el valor  $\alpha$  es 0.05.

#### Regla de decisión:

$p \geq 0.05$ : No hay evidencia para poder rechazar el  $H_0$ .

$p < 0.05$ : Se rechaza el  $H_0$

#### Decisión Estadística:

Sabiendo que el  $p_{\text{valor}} = 0.00$  y menor que el valor de alfa 0.05; entonces rechazamos la hipótesis nula y afirmamos la hipótesis alterna.

#### Conclusión Estadística

Existe una diferencia significativa en los puntajes en las notas obtenidas por los estudiantes del grupo experimental y grupo control sobre el planteamiento

del conjunto de los proyectos arquitectónicos de los estudiantes de la E. P. de Arquitectura de la universidad peruana Los Andes.

**c) Contrastación de la específica 02:**

**Hipótesis Nula (Ho):** El método TAD (teoría, aprestamiento, dibujo) no influye significativamente en la volumetría y valorización, formación inicial en alumnos de Arquitectura UNCP. **Ho:**  $\mu_1 = \mu_2$

**Hipótesis Alterna (Hi):** El BIMx incide significativamente en la mejora de desarrollo del diseño de vivienda de los proyectos arquitectónicos de los estudiantes de la universidad peruana los Andes. **Hi:**  $\mu_1 \neq \mu_2$

**TABLA 06**

*El BIMx y su incidencia en la mejora de desarrollo del diseño de vivienda de los proyectos arquitectónicos de los estudiantes de la UPLA.*

**Estadísticas de grupo**

GRUPOS OBSERVADOS		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PROMEDIO DE DISEÑO DE VIVIENDAS	CAPACITADOS CON BIMx	18	13,3889	1,19503	,28167
	SIN CAPACITACION	18	11,6111	1,24328	,29304

### Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
PROMEDIO DE DISEÑO DE VIVIENDAS	Se asumen varianzas iguales	,000	1,000	4,374	34	,000	1,77778	,40647	,95174	2,60382
	No se asumen varianzas iguales			4,374	33,947	,000	1,77778	,40647	,95169	2,60386

Fuente: base de datos SPSS

#### Nivel de significancia o riesgo:

Para la presente investigación se aplicó el valor p de 95% de confiabilidad con un error de máximo 5%, por lo tanto, el valor de  $\alpha$  es 0.05.

#### Regla de decisión:

$p \geq 0.05$ : No existe evidencia para rechazar la  $H_0$ .

$p < 0.05$ : Se rechaza la  $H_0$

#### Decisión Estadística

Sabiendo que el  $p\_valor=0.00$  y menor que el valor de alfa 0.05; entonces rechazamos la hipótesis nula y afirmamos la hipótesis alterna.

#### Conclusión Estadística

Existe una diferencia significativa entre los promedios obtenidos en las notas obtenidas por los estudiantes del grupo experimental y grupo control en la dimensión desarrollo del diseño de viviendas de los estudiantes de la E. P. de Arquitectura de la universidad peruana Los Andes. Por lo tanto se concluye que el BIMx si tiene efectos significativos sobre el aprendizaje.

## **CAPITULO V**

### **DISCUSION DE RESULTADOS**

En la presente tesis se investigó, la incidencia del BIMx en la mejora de proyectos arquitectónicos de estudiantes de la Universidad Peruana los Andes -2019, a través de dos grandes dimensiones: Planteamiento del Conjunto y el Diseño de Viviendas. Se tuvieron 7 sesiones para poder explicar al grupo experimental el uso de BIMx, para luego en la evaluación final de su taller de diseño los docentes puedan evaluar a los dos grupos las dos dimensiones mencionadas mediante una rúbrica de evaluación.

El resultado de nuestro objetivo principal demuestra que existe una mejora significativa en el Proyecto Arquitectónico de los estudiantes del Grupo Experimental mediante el uso del BIMx, concordando así con el Taller de Integración Tecnológica; Arq. Alberto Fernandez (2019) quien señala que luego del trabajo que realizo en el taller de diseño del que fue parte como docente y donde se logró la integración de ARCHICAD y BIMx junto a

Rhinoceros + Grasshopper como un modelador libre, se produjo un proceso de aprendizaje muy rápido en donde la incorporación de estos aplicativos en el proceso del diseño fueron elementales, afirmando así que ARCHICAD es una excelente plataforma para estos fines junto a su aplicativo BIMx.

En cuanto a la incidencia del BIMx en la mejora del desarrollo de planteamiento del conjunto de Proyectos Arquitectónicos de Estudiantes se ha demostrado que hubo muy buenos resultados de los estudiante del grupo experimental ya que se utilizaron los dispositivos móviles para poder ver los proyectos en una dimensión 3D y pudiendo hacer recorridos con los lentes VR, coincidiendo así con el estudio de caso de A. Peredo y E. Redondo., quienes demostraron que los dispositivos móviles como laptops, computadoras con cámaras web y las aplicaciones de realidad aumentada que existen y que tienen un bajo costo o son gratuitas con un buen sustituto de las técnicas que existen de fotomontaje que permiten ver el objeto en un lugar en concreto de como sería su futuro emplazamiento en un lugar exterior o interior. Esta metodología tiene mucho interés educacional, punto aparte que son de fácil aprendizaje y despiertan el interés de los alumnos, llegando a poder observar por los resultados que se obtuvieron, que estas estrategias ayudan a aumentar el aprovechamiento y rendimiento académico y futuro profesional de los estudiantes, que ayudaran a disminuir los periodos del desarrollo de un proyecto urbano, y ayudando e incrementando la creatividad en el caso de arquitectos, urbanistas, entre otros. Así es que nosotras coincidimos así con los resultados obtenidos de nuestra investigación en la misma que hicimos uso de la aplicación BIMx, mediante dispositivos móviles en el proceso del diseño para una mejor visualización y entendimiento por parte de los estudiantes en sus Proyectos, en las dos dimensiones como son Planteamiento del Conjunto y Diseño de vivienda, ya que se ha obtenido que nuestro grupo experimental ha logrado un mejor planteamiento del conjunto, mejor volumetría, valorización y composición volumétrica.



## CONCLUSIONES

Basado en los resultados que se obtuvieron en la investigación, llegamos a las siguientes conclusiones:

1. Existe evidencia estadística para poder afirmar que hay una diferencia significativa en las notas obtenidas por los estudiantes del grupo experimental y grupo control en la mejora de proyectos arquitectónicos. Por lo cual se concluye que el BIMx si tiene efectos significativos para la mejora del desarrollo de los proyectos arquitectónicos de los estudiantes de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes.
2. Existe evidencia estadística para poder afirmar que hay una diferencia significativa en las notas obtenidas por los estudiantes del grupo experimental y grupo control en los puntajes del planteamiento de conjunto de los proyectos arquitectónicos de los estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes.
3. Existe evidencia estadística para poder afirmar que hay una diferencia significativa en los promedios obtenidos en las notas obtenidas por los estudiantes del grupo experimental y grupo control en la dimensión desarrollo del diseño de viviendas de los estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes. Por lo cual se concluye que el BIMx si tiene efectos significativos para una mejor representación, y visualización de los proyectos, haciendo así que estos se desarrollen de la mejor manera.

## RECOMENDACIONES

1. Recomendamos el uso del aplicativo BIMx como herramienta de visualización durante el desarrollo del proyecto de los alumnos, ya que les permite entender y visualizar mejor el espacio. Ya que se ha comprobado con la investigación la incidencia significativa en la mejora de los proyectos arquitectónicos de los estudiantes.
2. A los investigadores, se les recomienda realizar investigaciones que partan de este primer acercamiento a la influencia de las nuevas tecnologías de visualización 3D y como estas pueden ayudarnos en el desarrollo de proyectos Arquitectónicos como estudiantes y como profesionales.
3. A la Escuela Profesional de Arquitectura, recomendamos fomentar el uso de visores de realidad virtual, para una mejor percepción del espacio a partir de los primeros talleres de Diseño ya que estamos inmersos en una nueva era donde el uso de la tecnología está al alcance de nuestras manos y es importante para el desarrollo de nuestras vidas como profesionales. Y tener en cuenta que hay aplicaciones de bajo costo como es el caso del aplicativo BIMx y por ello de una mayor accesibilidad para los estudiantes.
4. A los estudiantes, se les recomienda realizar sus proyectos en el programa Archicad, ya que cuenta con el aplicativo BIMx que les permitirá visualizar sus proyectos y experimentar un ángulo de visión que genera la sensación del poder interactuar dentro y fuera del proyecto. Así mismo esta aplicación es de descarga gratuita y los lentes bifocales son accesibles y prácticos de transportar, permitiéndoles mostrar sus proyectos en el lugar que se encuentren ya que estos se pueden enviar a los celulares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Assael, D. (18 de Enero, 2019). Universidad de Chile-Usos de Archicad. ArchDaily.  
<https://www.archdaily.mx/catalog/mx/products/17093/universidad-de-chile-uso-de-archicad-graphisoft>.
- Autodesk (2012) Autodesk – Manual de AutoCAD
- Cáceres, K. y Dongo, I. (2019). “Evaluación de los beneficios al aplicar BIM en una obra multifamiliar en Lima Metropolitana en el año 2018-2019.”. [Tesis de titulación, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional UN. <http://ateneo.unmsm.edu.pe/>
- Carrasco Díaz, S. (2006). Metodología de la investigación científica. Editorial San Marcos, Lima.
- Ching, F. (1987) “Arquitectura: Forma, Espacio y Orden” Quinta Edición, Ediciones G. Gili SA de CV, Barcelona – España.
- Correa, A. (03 de Octubre, 2019). Arquitectura en Cajamarca. Espacio Urbano Arquitectos S.R.L.  
<https://www.homify.pe/profesionales/7771324/espacio-urbano-arquitectos-srl>
- Eastman C., Paul T., Rafael S. y Kathleen L. (2008). El Glosario del “BIM HANDBOOK”. Canadá.
- Etchegaray, F. (2015). “Representación Digital en las Comunicaciones de Proyectos Arquitectónicos Académicos – Estudio de Caso.”. [Tesis doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya]. Repositorio Institucional UN. <https://www.tesisenred.net/handle/10803/183>
- Hernández, R. (1991) “Metodología de la Investigación” 6ª Edición Ciudad de México D.F.
- Monfort, C. (2015) “Impacto del BIM en la gestión del Proyecto y la Obra de Arquitectura” [Tesis de titulación, Universitat Politècnica de Valencia]. Repositorio Institucional UN. <https://riunet.upv.es/handle/10251/55201>
- Nieto, N. (2016) “Manejo del Software REVIT y su incidencia en el modelado de información para la construcción de Edificaciones en la Ciudad de Ambato [Tesis de Titulación, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional UN.  
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24786>

- Noguera, R. (2003) "Elaboración, Metodología y Sustentación". Lima.
- López, J. (2017). "Diseño Arquitectónico Centrado en el Usuario Mediante Neurotecnologías Inversivas.". [Tesis doctoral, Universitat Politècnica de Valencia]. Repositorio Institucional UN.  
<https://riunet.upv.es/handle/10251/17561>
- Paz, C. (2000) "Habilitando el Diseño" Primera Edición, Lima-Perú
- Ruskin, J. (1989) "Las siete Lámparas de la Arquitectura -Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Murcia"- 1989
- Turati, A. (1993) "La Didáctica del Diseño Arquitectónico" Primera Edición Ciudad de México-México
- Valderrama, S. (2003); "Pasos para Elaborar Proyectos y Tesis de Investigación Científica", Editorial San Marcos, Lima.
- Vitruvio, M. (1649) "Los Diez Libros de Arquitectura" Pollionis De Architectura Libri Decem, Amsterdam, título original: De Architectura Primera edición en «Alianza Forma»: 1995 Primera reimpresión en «Alianza Forma»: 1997, Madrid – España.
- Vladimir, P. (2013) "Modelando en BIM 3D y 4D para la construcción: Caso proyecto Universidad del Pacifico". Lima, Universidad Nacional de Ingeniería.  
<https://soyarquitectura.mx/proyecto-arquitectonico/que-es-un-proyecto-arquitectonico/>
- Ricci, M. (2019). "Diseño de una herramienta digital basada en catálogos modulares para el Diseño de Colegios.". [Tesis de maestría, Universidad Internacional de La Rioja]. Repositorio Institucional UN.  
<https://publicaciones.unirioja.es/repositorio.shtml>
- Soler, R. (2018). "Propuesta de mejora en la gestión de proyecto estructural de la sede del ministerio público de Lima norte en el distrito de independencia con la implementación del BIM.". [Tesis de titulación, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional UN.  
<https://repositorio.upn.edu.pe/>

## **ANEXOS**

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO 2: INSTRUMENTO

ANEXO 3: VALIDACION DE INSTRUMENTOS

ANEXO 4: ALFA DE CRONBACH

ANEXO 5: SABANA DE DATOS

ANEXO 6: PANEL FOTOGRAFICO

ANEXO 7: MANUAL DEL CURSO ARCHICAD - BIMx

ANEXO 8: PROYECTO APLICATIVO

ANEXO 9: PERMISO PARA REALIZAR TRABAJO DE INVESTIGACION

# **ANEXO 1**

## **MATRIZ DE CONSISTENCIA**

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

### TÍTULO: “INCIDENCIA DEL BIMx EN LA MEJORA DE PROYECTOS ARQUITECTONICOS DE ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES – 2019”

<u>PROBLEMA</u>	<u>OBJETIVOS</u>	<u>JUSTIFICACION</u>	<u>HIPOTESIS</u>	<u>VARIABLE</u>	<u>METODOS</u>
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b> ¿Cuál es la incidencia del BIMx en la mejora del desarrollo de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes – 2019?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECIFICOS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>¿De qué manera incide el uso de BIMx en la mejora del desarrollo del planteamiento del conjunto de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes – 2019?</li> <li>¿De qué manera incide el uso de BIMx en la mejora del desarrollo de diseño</li> </ol>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> Establecer la incidencia del BIMx en la mejora del desarrollo de Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes - 2019.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECIFICOS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Determinar la incidencia del BIMx en la mejora del desarrollo del planteamiento del conjunto de Proyectos Arquitectónicos de Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes - 2019.</li> <li>Determinar la incidencia del BIMx</li> </ol>	<p>La presente investigación nace de la necesidad del uso de nuevas tecnologías para el desarrollo de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana los Andes, debido a que estas nuevas herramientas nos ayudan a trasladar los proyectos de manera virtual en un dispositivo móvil y así mismo el uso de los cardboard nos permiten percibir mejor el espacio.</p> <p>En el ámbito social y práctico la presente investigación busca comprobar la validez del uso de nuevas tecnologías para el diseño arquitectónico y la mejora de Proyectos Arquitectónicos de los estudiantes de Arquitectura para la mejora en los estándares tecnológicos, competitivos. Así mismo la presente investigación será un aporte para el futuro desarrollo de proyectos de los Estudiantes, ya que los proyectos serán más sencillos de entender por parte de los clientes gracias al uso de la herramienta BIMx..</p>	<p><b>HIPOTESIS GENERAL:</b> El BIMx incide significativamente en la mejora del desarrollo de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes - 2019. establecer la incidencia del BIMx en la mejora de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes.</p> <p><b>HIPOTESIS ESPECIFICOS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El uso del BIMx incide significativamente en la mejora del desarrollo del planteamiento del Conjunto de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la</li> </ol>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>BIMx</li> </ul> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora de Proyectos Arquitectónicos</li> </ul>	<p><b>TIPO DE ESTUDIO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicada</li> </ul> <p><b>NIVEL DE ESTUDIO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel Explicativo</li> </ul> <p><b>DISEÑO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuasi experimental</li> </ul> <p><b>POBLACION:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se tomó como población a los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura matriculados en el ciclo académico 2019-I</li> </ul> <p><b>MUESTRA:</b> Se consideró a 36 estudiantes del V ciclo de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo Experimental (18)</li> <li>Grupo Control (18)</li> </ul>

<p>de viviendas de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes - 2019?</p>	<p>en la mejora del desarrollo del diseño de vivienda de Proyectos Arquitectónicos de Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes - 2019</p>	<p>La presente investigación aportara información teórica referida al uso del Bimx en la mejora de proyectos arquitectónicos de los estudiantes de Arquitectura, el estudio de las teorías de otras investigaciones y los resultados alcanzados servirán como base para otros interesados en el estudio de las variables o en investigaciones similares.</p> <p>Desde el punto de vista metodológico, la presente investigación se basa en el método científico basados en; la observación, formulación de preguntas, hipótesis, comprobación de resultados y la divulgación de los resultados.</p> <p>La investigación es de tipo aplicada ya que se utilizó conocimientos existentes sobre la variable y se desarrolló un manual de ayuda acerca del software y uso del BIMx. También para lograr el cumplimiento del objetivo de estudio, se desarrollaron y emplearon rubricas que ayudaron a medir la mejora del nivel de presentación de los proyectos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura del V ciclo de la Universidad Peruana Los Andes - 2019.</p>	<p>Universidad Peruana Los Andes - 2019.</p> <p>2. El uso del BIMx incide significativamente en la mejora del desarrollo del diseño de vivienda de los Proyectos Arquitectónicos de los Estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Peruana Los Andes - 2019.</p>		<p><b>TECNICAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> </ul> <p><b>INSTRUMENTO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica</li> </ul>
---	--	---	---	--	--



# **ANEXO 2**

## **INSTRUMENTO**



I. ESTUDIANTE:

• Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

• Código del Alumno: \_\_\_\_\_

Sección: \_\_\_\_\_

	DIMENSION	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	PJE.	LOGRO TOTAL	LOGRO MEDIANO	SIN LOGRO	PJE.	
A	PLANTEAMIENTO DEL CONJUNTO	PLANEAMIENTO INTEGRAL	Integración con todos los sectores de la ciudad.	5	Existen vías que conectan el terreno con todos los distintos lugares de la ciudad	Existen vías que conectan el terreno con algunos lugares de la ciudad	No existe una conexión de todos los sectores de la ciudad con el terreno.		
				5	El terreno se visualiza totalmente desde los distintos sectores de la ciudad.	El terreno se visualiza parcialmente desde determinados sectores de la ciudad.	El terreno no se visualiza desde los distintos sectores de la ciudad.		
B		PLANTEAMIENTO ESPACIAL	Sistema de organización		5	Todos los elementos están organizados bajo un mismo sistema	Algunos elementos no corresponden con el sistema de organización	No tienen un sistema de organización.	
					5	Existe una jerarquía de todos los espacios, determinados por su tamaño, forma o por su posición en el conjunto.	Existe una jerarquía en algunos de los espacios, determinados por su tamaño, forma o por su posición en el conjunto.	No existe jerarquía de espacios.	
			Composición		5	El conjunto siendo asimétrico expresa un equilibrio de vacíos adecuado.	El conjunto siendo asimétrico expresa un desequilibrio en la distribución de los vacíos.	El conjunto es totalmente simétrico.	
					5	Tiene un sistema de proporción en todos los espacios.	Tiene un sistema de proporción en la mayoría de los espacios	No tienen un sistema de proporción en los espacios.	
					5	Existe una secuencia armónica total entre los espacios diseñados.	Existe una secuencia armónica parcial entre los espacios diseñados	No existe una secuencia armónica entre los espacios diseñados.	
				5	Escala	5	Todos los espacios están a la escala humana Antropométrico	La mayoría de los espacios están a la escala humana	La mayoría de los espacios están fuera de escala.
C		PLANTEAMIENTO VOLUMÉTRICO	Unidad	5	Se logra relacionar todos los elementos, de tal manera que el conjunto tienen una unidad	Existe una pequeña variedad de elementos que hacen que el conjunto pierda un poco de unidad.	Existe una variedad de elementos que dan lugar a una diversidad de volúmenes que hacen que el conjunto no tenga unidad.		
			Asimetría	5	El conjunto siendo asimétrico expresa un equilibrio de masas adecuado.	El conjunto siendo asimétrico expresa un desequilibrio en la distribución de las masas.	El conjunto es totalmente simétrico.		
			Ritmo	5	Existe una repetición armónica, secuencial y modular de todos los elementos que conforman el conjunto arquitectónico.	Existe una relación armónica, secuencial y modular en la mayoría de los elementos que conforman el conjunto arquitectónico.	No existe una relación armónica, secuencial y modular en la mayoría de los elementos que conforman el conjunto arquitectónico.		
			Jerarquía	5	Existe una jerarquía de todos los volúmenes, determinados por su tamaño, forma o por su posición en el conjunto.	Existe una jerarquía en la mayoría de los volúmenes, determinados por su tamaño, forma o posición en el conjunto.	No existe una jerarquía de volúmenes.		
			Carácter	5	El lenguaje utilizado en los elementos del volumen expresan el concepto y la función del edificio.	El lenguaje utilizado en los elementos del volumen expresan solamente el concepto o la función del edificio.	El lenguaje utilizado en los elementos del volumen no expresan el concepto y la función del edificio.		
D		PLANTEAMIENTO FUNCIONAL	Accesos	5	Existe una clara diferencia entre los accesos principales y secundarios.	La lectura del acceso principal es débil con respecto a los accesos secundarios.	No existe una clara diferencia entre los accesos principales y secundarios.		
	Circulación			5	Todos los elementos de circulación tienen una sección proporcional al flujo de los peatones.	La mayoría de los elementos de circulación no es proporcional al flujo de los peatones	Ningún elemento de circulación es proporcional al flujo de los peatones		
				5	Todos los elementos de circulación son fluidos.	La mayoría de los elementos de circulación son fluidos.	La circulación no es fluida.		
	TOTAL			80					
NOTA PARCIAL									

A	DISEÑO DE VIVIENDAS	FUNCION		Accesos	5	Tiene bien definido el acceso, principal, el secundario y el de acceso de servicios.	Tienen bien definido el acceso principal y solamente el secundario o el de servicio.	No tiene definido los accesos.					
				Circulación	5	El sistema de circulación en forma y flujo es adecuada.	El sistema de circulación solamente es adecuada ya sea en forma o flujo.	El sistema de circulación no es adecuada ni en forma ni en flujo.					
				Interrelación de ambientes	5	El sistema de relaciones directa e indirecta entre los ambientes es adecuada en todos los ambientes.	El sistema de relaciones directa e indirecta entre los ambientes es adecuada en la mayoría de los ambientes.	El sistema de relaciones directa e indirecta entre los ambientes es inadecuada en todos o la mayoría de los ambientes.					
					5	El sistema de relaciones de cercanía o lejanía entre los ambientes es adecuada en todos los ambientes.	El sistema de relaciones de cercanía o lejanía entre los ambientes es adecuada en la mayoría de los ambientes.	El sistema de relaciones de cercanía o lejanía entre los ambientes es inadecuada en todos o la mayoría de los ambientes.					
				Acondicionamiento Amb.	5	Las condiciones de iluminación natural son adecuadas en todos los ambientes.	Las condiciones de iluminación natural son adecuadas en la mayoría de los ambientes.	Las condiciones de iluminación natural son inadecuadas en todos o la mayoría de los ambientes.					
					5	Las condiciones de asoleamiento son adecuadas en todos los ambientes.	Las condiciones de asoleamiento son adecuadas en la mayoría de los ambientes.	Las condiciones de asoleamiento son inadecuadas en todos o la mayoría de los ambientes.					
					5	Las condiciones de ventilación son adecuadas en todos los ambientes.	Las condiciones de ventilación son adecuadas en la mayoría de los ambientes.	Las condiciones de ventilación son inadecuadas en todos o la mayoría de los ambientes.					
				B	DISEÑO DE VIVIENDAS	FORMA		Composición	5	Tiene un sistema de proporción en todos los espacios.	Tiene un sistema de proporción en la mayoría de los espacios	No tiene un sistema de proporción en todos los espacios.	
									5	Todos los espacios están definidos en cuanto a forma.	La mayoría de los espacios están definidos en cuanto a forma.	La mayoría de los espacios no están definidos formalmente.	
Escala	5	Todos los espacios están a escala del uso del hombre.	La mayoría de los espacios no están a la escala del uso del hombre.					Los espacios no están a escala del uso del hombre.					
	5	Todos los espacios importantes están interrelacionados con otros a doble altura o media altura.	La mayoría de los espacios importantes están interrelacionados con otros a doble altura o media altura.					Los espacios más importantes no están interrelacionados con otros espacios.					
ESTRUCTURA	Elementos estructurales	5	Se identifica en todo el conjunto los elementos estructurales utilizados y están predimensionados correctamente.					Se identifica en todo el conjunto los elementos estructurales utilizados pero no están correctamente predimensionados.	No se identifican los elementos estructurales.				
	Trama y ejes	5	Todo el conjunto tiene un tipo de trama y ejes bien definido.					Gran parte del conjunto tiene un tipo de trama y ejes bien definidos.	La mayor parte o todo el conjunto no tiene un tipo de trama y ejes bien definidos.				
	Modulación	5	Todas las dimensiones están estructuradas a partir de la definición de una medida modular.					La mayoría de las dimensiones están estructuradas a partir de la definición de una medida modular.	La mayoría o ninguna de las dimensiones de los ambientes no están estructuradas a partir de una dimensión modular.				
PUNTAJE TOTAL								70					
PUNTAJE TOTAL													
NOTA FINAL													

VALORACIÓN:  
 DE 5 A 4 LOGRO TOTAL  
 DE 3 A 2 LOGRO MEDIANO  
 DE 1 A 0 SIN LOGRO

NOTA:

OBSERVACIONES:

---



---

Arq. Patricia Salazar Baldeon

Arq. Hugo Marroquin Quijandria

# **ANEXO 3**

## **VALIDACION DE INSTRUMENTOS**



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



INFORME DE JUICIOS DE EXPERTOS

I. DATOS DEL INFORMANTE:

• Apellidos y Nombres:

*Santa Maria Chimbor, Chus Alberto*

• Grado Académico:

*Maestro en Arquitectura*

• Cargo e Institución donde labora :

*UNCP - Facultad de Arquitectura*

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

• Nombre del Instrumento:

Rubrica de Evaluacion *Proyecto Arg. Conjunto de Viviendas.*

• Autores del Instrumento:

Bach.Arq. Melissa Betty Ricse Caballero Bach.Arq. Carol Andreina Valencia Yupanqui

III. DE LOS ITEMS:

	DIMENSION	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	PJE.	LOGRO TOTAL	LOGRO MEDIANO	SIN LOGRO	OBSERVACIONES
A		PLANEAMIENTO INTEGRAL	Integración con todos los sectores de la ciudad.	5	Existen vías que conectan el terreno con todos los distintos lugares de la ciudad	Existen vías que conectan el terreno con algunos lugares de la ciudad	No existe una conexión de todos los sectores de la ciudad con el terreno.	
				5	El terreno se visualiza totalmente desde los distintos sectores de la ciudad.	El terreno se visualiza parcialmente desde determinados sectores de la ciudad.	El terreno no se visualiza desde los distintos sectores de la ciudad.	
B		PLANTEAMIENTO ESPACIAL	Sistema de organización	5	Todos los elementos están organizados bajo un mismo sistema	Algunos elementos no corresponden con el sistema de organización	No tienen un sistema de organización.	
				5	Existe una jerarquía de todos los espacios, determinados por su tamaño, forma o por su posición en el conjunto.	Existe una jerarquía en algunos de los espacios, determinados por su tamaño, forma o por su posición en el conjunto.	No existe jerarquía de espacios.	
			5	El conjunto siendo asimétrico expresa un equilibrio de vacíos adecuado.	El conjunto siendo asimétrico expresa un desequilibrio en la distribución de los vacíos.	El conjunto es totalmente simétrico.		

C	PLANTEAMIENTO DEL CONJUNTO		Composición	5	Tiene un sistema de proporción en todos los espacios.	Tiene un sistema de proporción en la mayoría de los espacios.	No tienen un sistema de proporción en los espacios.		
				5	Existe una secuencia armónica total entre los espacios diseñados.	Existe una secuencia armónica parcial entre los espacios diseñados.	No existe una secuencia armónica entre los espacios diseñados.		
			Escala	5	Todos los espacios están a la escala humana Antropométrico	La mayoría de los espacios están a la escala humana	La mayoría de los espacios están fuera de escala.		
		PLANTEAMIENTO VOLUMÉTRICO	Unidad	5	Se logra relacionar todos los elementos, de tal manera que el conjunto tienen una unidad	Existe una pequeña variedad de elementos que hacen que el conjunto pierda un poco de unidad.	Existe una variedad de elementos que dan lugar a una diversidad de volúmenes que hacen que el conjunto no tenga unidad.		
			Asimetría.	5	El conjunto siendo asimétrico expresa un equilibrio de masas adecuado.	El conjunto siendo asimétrico expresa un desequilibrio en la distribución de las masas.	El conjunto es totalmente simétrico.		
			Ritmo	5	Existe una repetición armónica, secuencial y modular de todos los elementos que conforman el conjunto arquitectónico.	Existe una relación armónica, secuencial y modular en la mayoría de los elementos que conforman el conjunto arquitectónico.	No existe una relación armónica, secuencial y modular en la mayoría de los elementos que conforman el conjunto arquitectónico.		
			Jerarquía	5	Existe una jerarquía de todos los volúmenes, determinados por su tamaño, forma o por su posición en el conjunto.	Existe una jerarquía en la mayoría de los volúmenes, determinados por su tamaño, forma o posición en el conjunto.	No existe una jerarquía de volúmenes.		
			Carácter	5	El lenguaje utilizado en los elementos del volumen expresan el concepto y la función del edificio.	El lenguaje utilizado en los elementos del volumen expresan solamente el concepto o la función del edificio.	El lenguaje utilizado en los elementos del volumen no expresan el concepto y la función del edificio.		
		D	PLANTEAMIENTO FUNCIONAL	Accesos	5	Existe una clara diferencia entre los accesos principales y secundarios.	La lectura del acceso principal es débil con respecto a los accesos secundarios.	No existe una clara diferencia entre los accesos principales y secundarios.	
				Circulación	5	Todos los elementos de circulación tienen una sección proporcional al flujo de los peatones.	La mayoría de los elementos de circulación no es proporcional al flujo de los peatones	Ningún elemento de circulación es proporcional al flujo de los peatones	
5	Todos los elementos de circulación son fluidos.				La mayoría de los elementos de circulación son fluidos.	La circulación no es fluida			
TOTAL			80				0		
NOTA PARCIAL								0	



A	DISEÑO DE VIVIENDAS	FUNCION		Accesos	5	Tiene bien definido el acceso, principal, el secundario y el de acceso de servicios.	Tienen bien definido el acceso principal y solamente el secundario o el de servicio.	No tiene definido los accesos.		
				Circulación	5	El sistema de circulación en forma y flujo es adecuada.	El sistema de circulación solamente es adecuada ya sea en forma o flujo.	El sistema de circulación no es adecuada ni en forma ni en flujo.		
				Interrelación de ambientes	5	El sistema de relaciones directa e indirecta entre los ambientes es adecuada en todos los ambientes.	El sistema de relaciones directa e indirecta entre los ambientes es adecuada en la mayoría de los ambientes.	El sistema de relaciones directa e indirecta entre los ambientes es inadecuada en todos o la mayoría de los ambientes.		
					5	El sistema de relaciones de cercanía o lejanía entre los ambientes es adecuada en todos los ambientes.	El sistema de relaciones de cercanía o lejanía entre los ambientes es adecuada en la mayoría de los ambientes.	El sistema de relaciones de cercanía o lejanía entre los ambientes es inadecuada en todos o la mayoría de los ambientes.		
				Acondicionamiento Amb.	5	Las condiciones de iluminación natural son adecuadas en todos los ambientes.	Las condiciones de iluminación natural son adecuadas en la mayoría de los ambientes.	Las condiciones de iluminación natural son inadecuadas en todos o la mayoría de los ambientes.		
					5	Las condiciones de asoleamiento son adecuadas en todos los ambientes.	Las condiciones de asoleamiento son adecuadas en la mayoría de los ambientes.	Las condiciones de asoleamiento son inadecuadas en todos o la mayoría de los ambientes.		
					5	Las condiciones de ventilación son adecuadas en todos los ambientes.	Las condiciones de ventilación son adecuadas en la mayoría de los ambientes.	Las condiciones de ventilación son inadecuadas en todos o la mayoría de los ambientes.		
				ESPACIO	Composición	5	Tiene un sistema de proporción en todos los espacios.	Tiene un sistema de proporción en la mayoría de los espacios.	No tiene un sistema de proporción en todos los espacios.	
						5	Todos los espacios están definidos en cuanto a forma.	La mayoría de los espacios están definidos en cuanto a forma.	La mayoría de los espacios no están definidos formalmente.	
						5	Todos los espacios están a escala del uso del hombre.	La mayoría de los espacios no están a la escala del uso del hombre.	Los espacios no están a escala del uso del hombre.	

B	FORMA	ESTRUCTURA	Interrelaciones	5	Todos los espacios importantes están interrelacionados con otros a doble altura o media altura.	La mayoría de los espacios importantes están interrelacionados con otros a doble altura o media altura.	Los espacios más importantes no están interrelacionados con otros espacios.	
			Elementos estructurales	5	Se identifica en todo el conjunto los elementos estructurales utilizados y están predimensionados correctamente.	Se identifica en todo el conjunto los elementos estructurales utilizados pero no están correctamente predimensionados.	No se identifican los elementos estructurales.	
			Trama y ejes	5	Todo el conjunto tiene un tipo de trama y ejes bien definido.	Gran parte del conjunto tiene un tipo de trama y ejes bien definidos.	La mayor parte o todo el conjunto no tiene un tipo de trama y ejes bien definidos.	
			Modulación	5	Todas las dimensiones están estructuradas a partir de la definición de una medida modular.	La mayoría de las dimensiones están estructuradas a partir de la definición de una medida modular.	La mayoría o ninguna de las dimensiones de los ambientes no están estructuradas a partir de una dimensión modular.	
		PUNTAJE TOTAL			70			
PUNTAJE TOTAL							0	
NOTA FINAL							0	

VALORACIÓN:

DE 5 A 4	LOGRO TOTAL
DE 3 A 2	LOGRO MEDIANO
DE 1 A 0	SIN LOGRO





IV. DEL INSTRUMENTO:

INDICADORES	CONTENIDO	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0	0.5	1	1.5	2
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje adecuado				X	
OBJETIVIDAD	Esta expresado en preguntas observables				X	X
ACTUALIDAD	Es adecuado al avance científico y tecnológico				X	
ORGANIZACIÓN	Tiene una organización lógica					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y cantidad				X	
INTENCIONALIDAD	Responde a los objetivos de la investigación					X
CONSISTENCIA	Esta basado en aspectos teóricos, científicos, técnicos.				X	X
COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices					X
METODOLOGIA	Responde a la operacionalización de la variable					X
PERTINENCIA	Es útil para la Investigación				X	

V. OPINION DE LA APLICABILIDAD: (factibilidad)

---



---



---

VI. PUNTAJE DE VALORACION:

17

*[Signature]*  
FIRMA (del experto)

DNI N° 19822324 Celular N° 964789676  
Correo Electronico: csantomariach2@hotmail.com  
Lugar y Fecha: Hyc 18.07.19



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



INFORME DE JUICIOS DE EXPERTOS

I. DATOS DEL INFORMANTE:

- Apellidos y Nombres: CERVANTES PICOIN CARLOS ANTONIO
- Grado Académico: ARQUITECTO BACH/ARQUITECTURA
- Cargo e Institución donde labora: DOCENTE F.P.A. UPLA

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

- Nombre del Instrumento: Rubrica de Evaluación
- Autores del Instrumento: Bach.Arq. Melissa Betty Ricse Caballero Bach.Arq. Carol Andreina Valencia Yupanqui

III. DE LOS ITEMS:

	DIMENSION	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	P.JE.	LOGRO TOTAL	LOGRO MEDIANO	SIN LOGRO	OBSERVACIONES
A		PLANEAMIENTO INTEGRAL	Integración con todos los sectores de la ciudad.	5	Existen vías que conectan el terreno con todos los distintos lugares de la ciudad.	Existen vías que conectan el terreno con algunos lugares de la ciudad.	No existe una conexión de todos los sectores de la ciudad con el terreno.	
				5	El terreno se visualiza totalmente desde los distintos sectores de la ciudad.	El terreno se visualiza parcialmente desde determinados sectores de la ciudad.	El terreno no se visualiza desde los distintos sectores de la ciudad.	
B		PLANTEAMIENTO ESPACIAL	Sistema de organización	5	Todos los elementos están organizados bajo un mismo sistema.	Algunos elementos no corresponden con el sistema de organización.	No tienen un sistema de organización.	
				5	Existe una jerarquía de todos los espacios, determinados por su tamaño, forma o por su posición en el conjunto.	Existe una jerarquía en algunos de los espacios, determinados por su tamaño, forma o por su posición en el conjunto.	No existe jerarquía de espacios.	
				5	El conjunto siendo asimétrico expresa un equilibrio de vacíos adecuado.	El conjunto siendo asimétrico expresa un desequilibrio en la distribución de los vacíos.	El conjunto es totalmente simétrico.	

			Composición	5	Tiene un sistema de proporción en todos los espacios.	Tiene un sistema de proporción en la mayoría de los espacios.	No tienen un sistema de proporción en los espacios.		
				5	Existe una secuencia armónica total entre los espacios diseñados.	Existe una secuencia armónica parcial entre los espacios diseñados.	No existe una secuencia armónica entre los espacios diseñados.		
			Escala	5	Todos los espacios están a la escala humana Antropométrico.	La mayoría de los espacios están a la escala humana.	La mayoría de los espacios están fuera de escala.		
C	PLANTEAMIENTO DEL CONJUNTO	PLANTEAMIENTO VOLUMÉTRICO	Unidad	5	Se logra relacionar todos los elementos, de tal manera que el conjunto tienen una unidad.	Existe una pequeña variedad de elementos que hacen que el conjunto pierda un poco de unidad.	Existe una variedad de elementos que dan lugar a una diversidad de volúmenes que hacen que el conjunto no tenga unidad.		
			Asimetría.	5	El conjunto siendo asimétrico expresa un equilibrio de masas adecuado.	El conjunto siendo asimétrico expresa un desequilibrio en la distribución de las masas.	El conjunto es totalmente simétrico.		
			Ritmo	5	Existe una repetición armónica, secuencial y modular de todos los elementos que conforman el conjunto arquitectónico.	Existe una relación armónica, secuencial y modular en la mayoría de los elementos que conforman el conjunto arquitectónico.	No existe una relación armónica, secuencial y modular en la mayoría de los elementos que conforman el conjunto arquitectónico.		
			Jerarquía	5	Existe una jerarquía de todos los volúmenes, determinados por su tamaño, forma o por su posición en el conjunto.	Existe una jerarquía en la mayoría de los volúmenes, determinados por su tamaño, forma o posición en el conjunto.	No existe una jerarquía de volúmenes.		
			Carácter	5	El lenguaje utilizado en los elementos del volumen expresan el concepto y la función del edificio.	El lenguaje utilizado en los elementos del volumen expresan solamente el concepto o la función del edificio.	El lenguaje utilizado en los elementos del volumen no expresan el concepto y la función del edificio.		
D	PLANTEAMIENTO DEL CONJUNTO	PLANTEAMIENTO FUNCIONAL	Accesos	5	Existe una clara diferencia entre los accesos principales y secundarios.	La lectura del acceso principal es débil con respecto a los accesos secundarios.	No existe una clara diferencia entre los accesos principales y secundarios.		
			Circulación	5	Todos los elementos de circulación tienen una sección proporcional al flujo de los peatones.	La mayoría de los elementos de circulación no es proporcional al flujo de los peatones.	Ningún elemento de circulación es proporcional al flujo de los peatones.		
				5	Todos los elementos de circulación son fluidos.	La mayoría de los elementos de circulación son fluidos.	La circulación no es fluida.		
		TOTAL		80				0	
			NOTA PARCIAL						0

A	DISEÑO DE VIVIENDAS	FUNCION		Accesos	5	Tiene bien definido el acceso, principal, el secundario y el de acceso de servicios.	Tienen bien definido el acceso principal y solamente el secundario o el de servicio.	No tiene definido los accesos.			
				Circulación	5	El sistema de circulación en forma y flujo es adecuada.	El sistema de circulación solamente es adecuada ya sea en forma o flujo.	El sistema de circulación no es adecuada ni en forma ni en flujo.			
				Interrelación de ambientes	5	El sistema de relaciones directa e indirecta entre los ambientes es adecuada en todos los ambientes.	El sistema de relaciones directa e indirecta entre los ambientes es adecuada en la mayoría de los ambientes.	El sistema de relaciones directa e indirecta entre los ambientes es inadecuada en todos o la mayoría de los ambientes.			
					5	El sistema de relaciones de cercanía o lejanía entre los ambientes es adecuada en todos los ambientes.	El sistema de relaciones de cercanía o lejanía entre los ambientes es adecuada en la mayoría de los ambientes.	El sistema de relaciones de cercanía o lejanía entre los ambientes es inadecuada en todos o la mayoría de los ambientes.			
				Acondicionamiento Amb.	5	Las condiciones de iluminación natural son adecuadas en todos los ambientes.	Las condiciones de iluminación natural son adecuadas en la mayoría de los ambientes.	Las condiciones de iluminación natural son inadecuadas en todos o la mayoría de los ambientes.			
					5	Las condiciones de aislamiento son adecuadas en todos los ambientes.	Las condiciones de aislamiento son adecuadas en la mayoría de los ambientes.	Las condiciones de aislamiento son inadecuadas en todos o la mayoría de los ambientes.			
					5	Las condiciones de ventilación son adecuadas en todos los ambientes.	Las condiciones de ventilación son adecuadas en la mayoría de los ambientes.	Las condiciones de ventilación son inadecuadas en todos o la mayoría de los ambientes.			
				ESPACIO		Composición	5	Tiene un sistema de proporción en todos los espacios.	Tiene un sistema de proporción en la mayoría de los espacios.	No tiene un sistema de proporción en todos los espacios.	
							5	Todos los espacios están definidos en cuanto a forma.	La mayoría de los espacios están definidos en cuanto a forma.	La mayoría de los espacios no están definidos formalmente.	
		Escala	5			Todos los espacios están a escala del uso del hombre.	La mayoría de los espacios no están a la escala del uso del hombre.	Los espacios no están a escala del uso del hombre.			



B	FORMA	Interrelaciones	5	Todos los espacios importantes están interrelacionados con otros a doble altura o media altura.	La mayoría de los espacios importantes están interrelacionados con otros a doble altura o media altura.	Los espacios más importantes no están interrelacionados con otros espacios.		
		ESTRUCTURA	Elementos estructurales	5	Se identifica en todo el conjunto los elementos estructurales utilizados y están predimensionados correctamente.	Se identifica en todo el conjunto los elementos estructurales utilizados pero no están correctamente predimensionados.	No se identifican los elementos estructurales.	
			Trama y ejes	5	Todo el conjunto tiene un tipo de trama y ejes bien definido.	Gran parte del conjunto tiene un tipo de trama y ejes bien definidos.	La mayor parte o todo el conjunto no tiene un tipo de trama y ejes bien definidos.	
			Modulación	5	Todas las dimensiones están estructuradas a partir de la definición de una medida modular.	La mayoría de las dimensiones están estructuradas a partir de la definición de una medida modular.	La mayoría o ninguna de las dimensiones de los ambientes no están estructuradas a partir de una dimensión modular.	
		PUNTAJE TOTAL		70				
PUNTAJE TOTAL							0	
NOTA FINAL							0	

VALORACIÓN:	
DE 5 A 4	LOGRO TOTAL
DE 3 A 2	LOGRO MEDIANO
DE 1 A 0	SIN LOGRO



IV. DEL INSTRUMENTO:

INDICADORES	CONTENIDO	DEFICIENTE 0	REGULAR 0.5	BUENA 1	MUY BUENA 1.5	EXCELENTE 2
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje adecuado				X	
OBJETIVIDAD	Esta expresado en preguntas observables				X	
ACTUALIDAD	Es adecuado al avance científico y tecnológico					X
ORGANIZACIÓN	Tiene una organización lógica				X	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y cantidad			X		
INTENCIONALIDAD	Responde a los objetivos de la Investigación					X
CONSISTENCIA	Esta basado en aspectos teóricos, científicos, técnicos.				X	
COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices				X	
METODOLOGIA	Responde a la operacionalización de la variable				X	
PERTINENCIA	Es útil para la Investigación					X

V. OPINION DE LA APLICABILIDAD: (factibilidad)

---

---

---

---

VI. PUNTAJE DE VALORACION:

16

DNI N° 19022855 Celular N° 96496952

Correo Electronico: d.cerantes@upei.pe

Lugar y Fecha: HUANUCO, 6/02/2020



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



INFORME DE JUICIOS DE EXPERTOS

I. DATOS DEL INFORMANTE:

- Apellidos y Nombres: MARCOQUIN QUIJANDEA HUGO
- Grado Académico: BACHILLER
- Cargo e Institución donde labora : UPLA - DOCENTE

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

- Nombre del Instrumento: Rubrica de Evaluacion
- Autores del Instrumento: Bach.Arq. Melissa Betty Ricse Caballero Bach.Arq. Carol Andreina Valencia Yupanqui

III. DE LOS ITEMS:

	DIMENSION	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	P.JE.	LOGRO TOTAL	LOGRO MEDIANO	SIN LOGRO	OBSERVACIONES
A		PLANEAMIENTO INTEGRAL	Integración con todos los sectores de la ciudad.	5	Existen vías que conectan el terreno con todos los distintos lugares de la ciudad	Existen vías que conectan el terreno con algunos lugares de la ciudad	No existe una conexión de todos los sectores de la ciudad con el terreno.	
				5	El terreno se visualiza totalmente desde los distintos sectores de la ciudad.	El terreno se visualiza parcialmente desde determinados sectores de la ciudad.	El terreno no se visualiza desde los distintos sectores de la ciudad.	
B		PLANTEAMIENTO ESPACIAL	Sistema de organización	5	Todos los elementos están organizados bajo un mismo sistema	Algunos elementos no corresponden con el sistema de organización	No tienen un sistema de organización.	
				5	Existe una jerarquía de todos los espacios, determinados por su tamaño, forma o por su posición en el conjunto.	Existe una jerarquía en algunos de los espacios, determinados por su tamaño, forma o por su posición en el conjunto.	No existe jerarquía de espacios.	
			Composición	5	El conjunto siendo asimétrico expresa un equilibrio de vacíos adecuado	El conjunto siendo asimétrico expresa un desequilibrio en la distribución de las vacíos.	El conjunto es totalmente simétrico.	
				5	Tiene un sistema de proporción en todos los espacios.	Tiene un sistema de proporción en la mayoría de los espacios	No tienen un sistema de proporción en los espacios.	

				5	Existe una secuencia armónica total entre los espacios diseñados.	Existe una secuencia armónica parcial entre los espacios diseñados	No existe una secuencia armónica entre los espacios diseñados.	
			Escala	5	Todos los espacios están a la escala humana Antropométrico	La mayoría de los espacios están a la escala humana	La mayoría de los espacios están fuera de escala.	
C	PLANTEAMIENTO DEL CONJUNTO	PLANTEAMIENTO VOLUMÉTRICO	Unidad	5	Se logra relacionar todos los elementos, de tal manera que el conjunto tienen una unidad	Existe una pequeña variedad de elementos que hacen que el conjunto pierda un poco de unidad.	Existe una variedad de elementos que dan lugar a una diversidad de volúmenes que hacen que el conjunto no tenga unidad.	
			Asimetría.	5	El conjunto siendo asimétrico expresa un equilibrio de masas adecuado.	El conjunto siendo asimétrico expresa un desequilibrio en la distribución de las masas.	El conjunto es totalmente simétrico.	
			Ritmo	5	Existe una repetición armónica, secuencial y modular de todos los elementos que conforman el conjunto arquitectónico.	Existe una relación armónica, secuencial y modular en la mayoría de los elementos que conforman el conjunto arquitectónico.	No existe una relación armónica, secuencial y modular en la mayoría de los elementos que conforman el conjunto arquitectónico.	
			Jerarquía	5	Existe una jerarquía de todos los volúmenes, determinados por su tamaño, forma o por su posición en el conjunto.	Existe una jerarquía en la mayoría de los volúmenes, determinados por su tamaño, forma o posición en el conjunto.	No existe una jerarquía de volúmenes.	
			Carácter	5	El lenguaje utilizado en los elementos del volumen expresan el concepto y la función del edificio.	El lenguaje utilizado en los elementos del volumen expresan solamente el concepto o la función del	El lenguaje utilizado en los elementos del volumen no expresan el concepto y la función del	
						Accesos	5	Existe una clara diferencia entre los accesos principales y secundarios.
D	PLANTEAMIENTO DEL CONJUNTO	PLANTEAMIENTO FUNCIONAL	Circulación	5	Todos los elementos de circulación tienen una sación proporcional al flujo de los peatones.	La mayoría de los elementos de circulación no es proporcional al flujo de los peatones	Ningún elemento de circulación es proporcional al flujo de los peatones	
				5	Todos los elementos de circulación son fluidos.	La mayoría de los elementos de circulación son fluidos.	La circulación no es fluida	
				TOTAL			80	
NOTA PARCIAL								C
			Accesos	5	Tiene bien definido el acceso, principal, el secundario y el de acceso de servicios.	Tienen bien definido el acceso principal y solamente el secundario o el de servicio.	No tiene definido los accesos.	



A	DISEÑO DE VIVIENDAS	FUNCION	Circulación	5	El sistema de circulación en forma y flujo es adecuada.	El sistema de circulación solamente es adecuada ya sea en forma o flujo.	El sistema de circulación no es adecuada ni en forma ni en flujo.					
				Interrelación de ambientes	5	El sistema de relaciones directa e indirecta entre los ambientes es adecuada en todos los ambientes.	El sistema de relaciones directa e indirecta entre los ambientes es adecuada en la mayoría de los ambientes.	El sistema de relaciones directa e indirecta entre los ambientes es inadecuada en todos o la mayoría de los ambientes.				
					5	El sistema de relaciones de cercanía o lejanía entre los ambientes es adecuada en todos los ambientes.	El sistema de relaciones de cercanía o lejanía entre los ambientes es adecuada en la mayoría de los ambientes.	El sistema de relaciones de cercanía o lejanía entre los ambientes es inadecuada en todos o la mayoría de los ambientes.				
				Acondicionamiento Amb.	5	Las condiciones de iluminación natural son adecuadas en todos los ambientes.	Las condiciones de iluminación natural son adecuadas en la mayoría de los ambientes.	Las condiciones de iluminación natural son inadecuadas en todos o la mayoría de los ambientes.				
					5	Las condiciones de asoleamiento son adecuadas en todos los ambientes.	Las condiciones de asoleamiento son adecuadas en la mayoría de los ambientes.	Las condiciones de asoleamiento son inadecuadas en todos o la mayoría de los ambientes.				
					5	Las condiciones de ventilación son adecuadas en todos los ambientes.	Las condiciones de ventilación son adecuadas en la mayoría de los ambientes.	Las condiciones de ventilación son inadecuadas en todos o la mayoría de los ambientes.				
				B	DISEÑO DE VIVIENDAS	FORMA	Composición	5	Tiene un sistema de proporción en todos los espacios.	Tiene un sistema de proporción en la mayoría de los espacios.	No tiene un sistema de proporción en todos los espacios.	
								5	Todos los espacios están definidos en cuanto a forma.	La mayoría de los espacios están definidos en cuanto a forma.	La mayoría de los espacios no están definidos formalmente.	
							Escala	5	Todos los espacios están a escala del uso del hombre.	La mayoría de los espacios no están a la escala del uso del hombre.	Los espacios no están a escala del uso del hombre.	
							Interrelaciones	5	Todos los espacios importantes están interrelacionados con otros a doble altura o media altura.	La mayoría de los espacios importantes están interrelacionados con otros a doble altura o media altura.	Los espacios más importantes no están interrelacionados con otros espacios.	
Elementos estructurales	5	Se identifica en todo el conjunto los elementos estructurales utilizados y están predimensionados correctamente.	Se identifica en todo el conjunto los elementos estructurales utilizados pero no están correctamente predimensionados.				No se identifican los elementos estructurales.					

			ESTRUCTURA	Trama y ejes	5	Todo el conjunto tiene un tipo de trama y ejes bien definido	Gran parte del conjunto tiene un tipo de trama y ejes bien definidos.	La mayor parte o todo el conjunto no tiene un tipo de trama y ejes bien definidos.		
				Modulación	5	Todas las dimensiones estan estructuradas a partir de la definición de una medida modular.	La mayoría de las dimensiones estan estructuradas a partir de la definición de una medida modular.	La mayoría o ninguna de las dimensiones de los ambientes no estan estructuradas a partir de una dimensión modular.		
			PUNTAJE TOTAL			70				0
			PUNTAJE TOTAL							0
			NOTA FINAL							0

VALORACIÓN:	
DE 5 A 4	LOGRO TOTAL
DE 3 A 2	LOGRO MEDIANO
DE 1 A 0	SIN LOGRO



IV. DEL INSTRUMENTO:

INDICADORES	CONTENIDO	DEFICIENTE 0	REGULAR 0.5	BUENA 1	MUY BUENA 1.5	EXCELENTE 2
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje adecuado					X
OBJETIVIDAD	Esta expresado en preguntas observables					X
ACTUALIDAD	Es adecuado al avance científico y tecnológico					X
ORGANIZACIÓN	Tiene una organización lógica				X	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y cantidad				X	
INTENCIONALIDAD	Responde a los objetivos de la investigación					X
CONSISTENCIA	Esta basado en aspectos teóricos, científicos, técnicos.				X	
COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices				X	
METODOLOGIA	Responde a la operacionalización de la variable					X
PERTINENCIA	Es útil para la investigación					X

V. OPINION DE LA APLICABILIDAD: (factibilidad)

ES APLICABLE

---

---

---

---

VI. PUNTAJE DE VALORACION:

18

  
FIRMA (del experto)

DNI N° 20047613 Celular N° 964426525  
Correo Electronico: alarifaneto@gmail.com  
Lugar y Fecha: Huancayo 09/08/20



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



INFORME DE JUICIOS DE EXPERTOS

I. DATOS DEL INFORMANTE:

- Apellidos y Nombres: HUAMAN GAMARRA EDGAR ALFRED
- Grado Académico: ARQUITECTO
- Cargo e Institución donde labora: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES - DOCENTE

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

- Nombre del Instrumento: Rubrica de Evaluacion
- Autores del Instrumento: Bach.Arq. Melissa Betty Ricse Caballero Bach.Arq. Carol Andreina Valencia Yupanqui

III. DE LOS ITEMS:

	DIMENSION	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	P.JE.	LOGRO TOTAL	LOGRO MEDIANO	SIN LOGRO	OBSERVACIONES
A		PLANEAMIENTO INTEGRAL	Integración con todos los sectores de la ciudad.	5	Existen vías que conectan el terreno con los distintos lugares de la ciudad	Existen vías que conectan el terreno con los distintos lugares de la ciudad	No existe una conexión de todos los sectores de la ciudad con el terreno.	
				5	El terreno se visualiza desde los distintos sectores de la ciudad.	El terreno no se visualiza desde los distintos sectores de la ciudad.	El terreno no se visualiza desde los distintos sectores de la ciudad.	
B		PLANTEAMIENTO ESPACIAL	Sistema de organización	5	Se identifica claramente el sistema de organización.	El sistema de organización aún no está bien definido.	No tienen un sistema de organización.	
				5	Existe una jerarquía de todos los espacios, determinados por su tamaño, forma o por su posición en el conjunto.	Existe una jerarquía en la mayoría de los espacios, determinados por su tamaño, forma o por su posición en el conjunto.	No existe jerarquía de espacios.	
				5	El conjunto siendo asimétrico expresa un equilibrio de vacíos adecuado.	El conjunto siendo asimétrico expresa un desequilibrio en la distribución de los vacíos.	El conjunto es totalmente simétrico.	



	PLANTEAMIENTO DEL CONJUNTO		Composición	5	Tiene un sistema de proporción en todos los espacios.	Tiene un sistema de proporción en la mayoría de los espacios.	No tienen un sistema de proporción en los espacios.	
				5	Existe una secuencia armónica total entre los espacios diseñados.	Existe una secuencia armónica parcial entre los espacios diseñados.	No existe una secuencia armónica entre los espacios diseñados.	
C	PLANTEAMIENTO VOLUMÉTRICO		Escala	5	Todos los espacios están a la escala humana Antropométrico	La mayoría de los espacios están a la escala humana	La mayoría de los espacios están fuera de escala.	
			Unidad	5	Se logra relacionar todos los elementos, de tal manera que el conjunto tienen una unidad.	Existe una pequeña variedad de elementos que hacen que el conjunto pierda un piso de unidad.	Existe una variedad de elementos que dan lugar a una diversidad de volúmenes que hacen que el conjunto no tenga unidad.	
			Asimetría.	5	El conjunto siendo asimétrico expresa un equilibrio de masas adecuado.	El conjunto siendo asimétrico expresa un desequilibrio en la distribución de las masas.	El conjunto es totalmente simétrico.	
			Ritmo	5	Existe una repetición armónica, secuencial y modular de todos los elementos que conforman el conjunto arquitectónico.	Existe una relación armónica, secuencial y modular en la mayoría de los elementos que conforman el conjunto arquitectónico.	No existe una relación armónica, secuencial y modular en la mayoría de los elementos que conforman el conjunto arquitectónico.	
			Jerarquía	5	Existe una jerarquía de todos los volúmenes, determinados por su tamaño, forma o por su posición en el conjunto.	Existe una jerarquía en la mayoría de los volúmenes, determinados por su tamaño, forma o posición en el conjunto.	No existe una jerarquía de volúmenes.	
			Carácter	5	El lenguaje utilizado en los elementos del volumen expresan el concepto y la función del edificio.	El lenguaje utilizado en los elementos del volumen expresan solamente el concepto o la función del edificio.	El lenguaje utilizado en los elementos del volumen no expresan el concepto y la función del edificio.	
D	PLANTEAMIENTO FUNCIONAL		Accesos	5	Existe una clara diferencia entre los accesos principales y secundarios.	La lectura del acceso principal es débil con respecto a los accesos secundarios.	No existe una clara diferencia entre los accesos principales y secundarios.	
			Circulación	5	La dimensión de la circulación es proporcional a la altura de edificación.	La dimensión de la circulación es proporcional a la altura de edificación.	La dimensión de la circulación no es proporcional a la altura de edificación.	
				5	La circulación es fluida.	La circulación no es fluida.	La circulación no es fluida.	
TOTAL			80				0	
NOTA PARCIAL								0

A	DISEÑO DE VIVIENDAS	FUNCION	Accesos	5	Tiene bien definido el acceso, principal, el secundario y el de acceso de servicios.	Tienen bien definido el acceso principal y solamente el secundario o el de servicio.	No tiene definido los accesos.			
			Circulación	5	El sistema de circulación en forma y flujo es adecuada.	El sistema de circulación solamente es adecuada ya sea en forma o flujo.	El sistema de circulación no es adecuada ni en forma ni en flujo.			
			Interrelación de ambientes	5	El sistema de relaciones directa e indirecta entre los ambientes es adecuada en todos los ambientes.	El sistema de relaciones directa e indirecta entre los ambientes es adecuada en la mayoría de los ambientes.	El sistema de relaciones directa e indirecta entre los ambientes es inadecuada en todos o la mayoría de los ambientes.			
				5	El sistema de relaciones de cercanía o lejanía entre los ambientes es adecuada en todos los ambientes.	El sistema de relaciones de cercanía o lejanía entre los ambientes es adecuada en la mayoría de los ambientes.	El sistema de relaciones de cercanía o lejanía entre los ambientes es inadecuada en todos o la mayoría de los ambientes.			
			Acondicionamiento Amb.	5	Las condiciones de iluminación natural son adecuadas en todos los ambientes.	Las condiciones de iluminación natural son adecuadas en la mayoría de los ambientes.	Las condiciones de iluminación natural son inadecuadas en todos o la mayoría de los ambientes.			
				5	Las condiciones de asoleamiento son adecuadas en todos los ambientes.	Las condiciones de asoleamiento son adecuadas en la mayoría de los ambientes.	Las condiciones de asoleamiento son inadecuadas en todos o la mayoría de los ambientes.			
				5	Las condiciones de ventilación son adecuadas en todos los ambientes.	Las condiciones de ventilación son adecuadas en la mayoría de los ambientes.	Las condiciones de ventilación son inadecuadas en todos o la mayoría de los ambientes.			
			FORMA	ESPACIO	Composición	5	Tiene un sistema de proporción en todos los espacios.	Tiene un sistema de proporción en la mayoría de los espacios.	No tienen un sistema de proporción en los espacios.	
						5	Todos los espacios están definidos en cuanto a forma.	La mayoría de los espacios están definidos en cuanto a forma.	La mayoría de los espacios no están definidos formalmente.	
					Escala	5	Todos los espacios están a escala del uso del hombre.	La mayoría de los espacios no están a la escala del uso del hombre.	Los espacios no están a escala del uso del hombre.	
Interrelaciones	5	Todos los espacios importantes están interrelacionados con otros a doble altura o media altura.			La mayoría de los espacios importantes están interrelacionados con otros a doble altura o media altura.	Los espacios más importantes no están interrelacionados con otros espacios.				

B			ESTRUCTURA	Elementos estructurales	5	Se identifica en todo el conjunto los elementos estructurales utilizados y estan predimensionados correctamente.	Se identifica en todo el conjunto los elementos estructurales utilizados pero no estan correctamente predimensionados.	No se identifican los elementos estructurales.	
				Trama y ejes	5	Todo el conjunto tiene un tipo de trama y ejes bien definido	Gran parte del conjunto tiene un tipo de trama y ejes bien definidos.	La mayor parte o todo el conjunto no tiene un tipo de trama y ejes bien definidos.	
				Modulación	5	Todas las dimensiones estan estructuradas a partir de la definicion de una medida modular.	La mayoría de las dimensiones estan estructuradas a partir de la definicion de una medida modular.	La mayoría o ninguna de las dimensiones de los ambientes no estan estructuradas a partir de una dimension modular.	
				PUNTAJE TOTAL		70			
							0		
		PUNTAJE TOTAL					0		
		NOTA FINAL					0		

VALORACIÓN:	
DE 5 A 4	LOGRO TOTAL
DE 3 A 2	LOGRO MEDIANO
DE 1 A 0	SIN LOGRO



IV. DEL INSTRUMENTO:

INDICADORES	CONTENIDO	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0	0.5	1	1.5	2
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje adecuado				X	
OBJETIVIDAD	Esta expresado en preguntas observables				X	
ACTUALIDAD	Es adecuado al avance científico y tecnológico					X
ORGANIZACIÓN	Tiene una organización lógica				X	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y cantidad				X	
INTENCIONALIDAD	Responde a los objetivos de la investigación					X
CONSISTENCIA	Esta basado en aspectos teóricos, científicos, técnicos.				X	
COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices				X	
METODOLOGIA	Responde a la operacionalización de la variable					X
PERTINENCIA	Es útil para la investigación				X	

V. OPINION DE LA APLICABILIDAD: (factibilidad)

LA INVESTIGACION ES APLICABLE Y FACTIBLE, POR CONZENER BASES  
CONSISTENTES.

VI. PUNTAJE DE VALORACION:

17

  
FIRMA (del experto)

DNI N° 19835766 Celular N° 947351360

Correo Electronico: arqu-arq@upla.edu.pe

Lugar y Fecha: HUANCAJO, 06/02/2020



# **ANEXO 4**

## **ALFA DE CRONBACH**

## ALFA DE CRONBACH

### Estadístico de Fiabilidad – Alfa de Cronbach

**Resumen de procesamiento de casos**

		N	%
Casos	Válido	36	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	36	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Fuente: Ordenador, SPSS23

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,889	3

Fuente: Ordenador, SPSS23

**Estadísticas de total de elemento**

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
PROMEDIO DEL PLANTEAMIENTO DEL CONJUNTO	25,7778	9,721	,780	,882
PROMEDIO DE DISEÑO DE VIVIENDAS	26,9722	15,285	,669	,943
PROMEDIO TOTAL	26,1944	10,733	,984	,666

Fuente: Ordenador, SPSS23

# **ANEXO 6**

## **SABANA DE DATOS**

<b>NUMERO DE ORDEN</b>	<b>GRUPO</b>	<b>PROMEDIO PLANTEAMIENTO DEL CONJUNTO</b>	<b>PROMEDIO DISEÑO DE VIVIENDA</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
1	1	12,00	11,00	12,00
2	1	16,00	15,00	16,00
3	2	12,00	11,00	11,00
4	1	16,00	15,00	16,00
5	1	14,00	14,00	14,00
6	1	19,00	12,00	16,00
7	2	9,00	12,00	11,00
8	1	15,00	14,00	15,00
9	2	14,00	13,00	14,00
10	1	16,00	12,00	14,00
11	1	14,00	13,00	13,00
12	1	18,00	13,00	16,00
13	2	11,00	9,00	10,00
14	1	14,00	14,00	14,00
15	2	14,00	11,00	13,00
16	1	16,00	15,00	16,00
17	1	17,00	15,00	16,00
18	2	14,00	14,00	14,00
19	2	11,00	11,00	11,00
20	1	14,00	13,00	14,00
21	2	13,00	12,00	13,00
22	2	14,00	10,00	12,00
23	1	14,00	13,00	14,00
24	2	12,00	10,00	11,00
25	2	11,00	12,00	11,00
26	1	15,00	14,00	15,00
27	2	13,00	11,00	12,00
28	2	13,00	13,00	13,00
29	2	12,00	12,00	12,00
30	1	16,00	13,00	15,00
31	1	14,00	13,00	13,00
32	2	11,00	12,00	12,00
33	2	11,00	13,00	12,00
34	1	15,00	12,00	14,00
35	2	11,00	11,00	11,00
36	2	12,00	12,00	12,00

# **ANEXO 7**

## **PANEL FOTOGRAFICO**

## DEMOSTRACION DEL BIMx A LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL



## TRABAJOS FINALES DEL TALLER III







# **ANEXO 8**

**MANUAL ARCHICAD**

**BIMx**

## Etapas de implementacion

### ARCHICAD 21

#### SESION 01:

##### TEMARIO:

- Como iniciar Archicad
- La Interfaz del usuario ArchiCAD
- Navegador de Mapa de Proyecto
- Paleta de Herramientas
  - Muro
  - Forjado (losas)

##### - **Como iniciar ARCHICAD:**

##### 1. INICIAR ARCHICAD 21

Haga doble clic en el icono de Aplicación de ARCHICAD de su escritorio para iniciar ARCHICAD. Aparecera la ventana de Inicio de ARCHICAD, poco despues el cuadro de dialogo de iniciar ARCHICAD 21, mostrando varias opciones.

##### 2. CREAR UN PROYECTO NUEVO

En la ventana emergente seleccionamos crear un nuevo Proyecto.

##### 3. AJUSTAR DEFINICIONES DE PROYECTO

Buscaremos y seleccionaremos la plantilla que se les proporcionó.

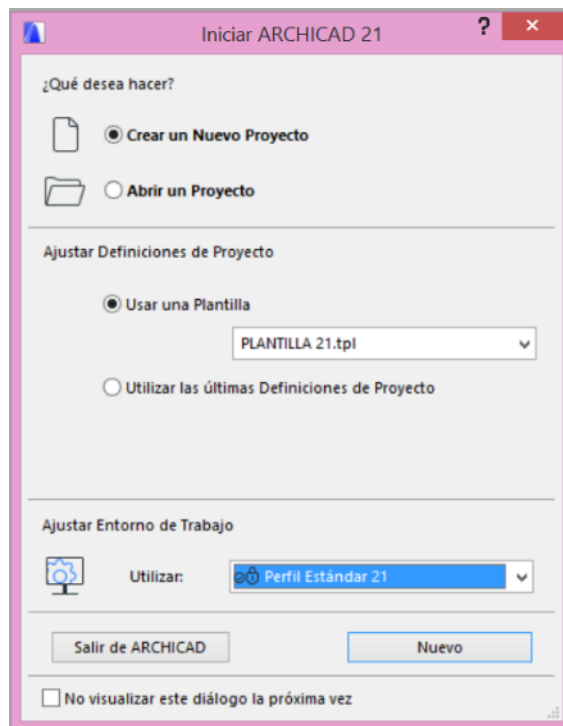
##### **Plantilla21.tpl.**

Este creará un proyecto basado en una plantilla que contiene, capas, tramas, materiales, entre otros que los ayudará poder tener parametros ya definidos desde el principio.

##### 4. AJUSTAR ENTORNO DE TRABAJO

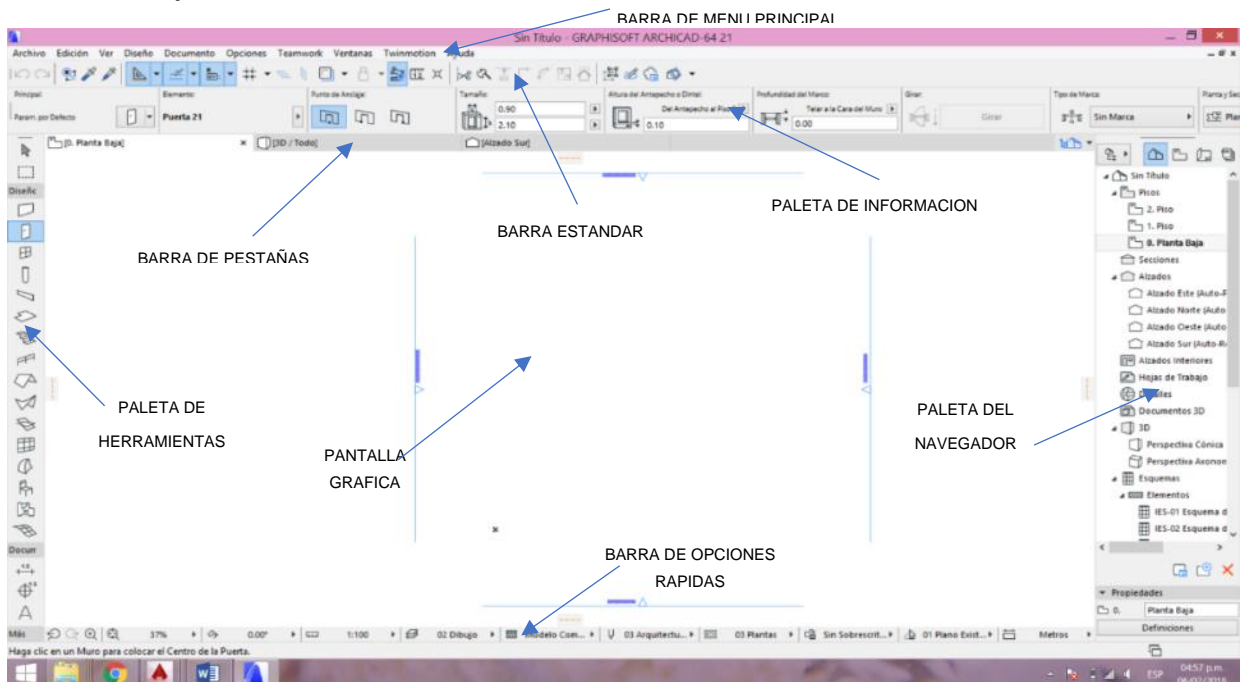
Seleccionamos el Perfil Estándar 21.

##### 5. Hacemos clic en **Nuevo**



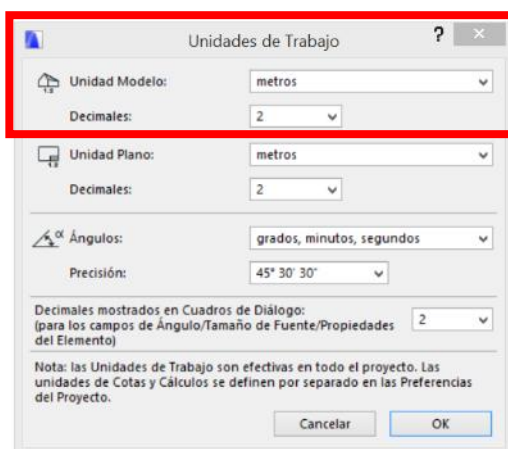
## - La Interfaz del Usuario de ARCHICAD

1. Nos muestra la interfaz gráfica de Archicad, el entorno de trabajo con el cual trabajaremos.



2. Verificaremos que la unidad de trabajo se encuentre en metros. Esto no va a escalar el modelo, sólo afecta la entrada de datos.

3. Abra el Menu Opciones > Preferencias del Proyecto > Unidades de trabajo.
4. Compruebe o defina la unidad Modelo a metros y con dos decimales.



#### - Navegador de Mapa de Proyecto

1. Al lado derecho de nuestra pantalla encontraremos el navegador de Mapa de Proyecto, en el cual podremos encontrar las pestañas:

- Pisos
- Secciones
- Alzados
- Alzados interiores
- Hojas de trabajo, entre otras



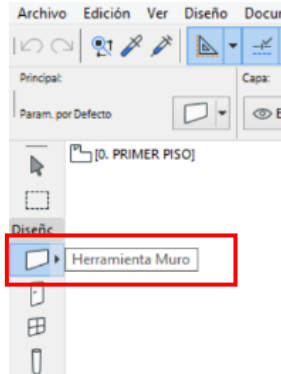
2. Seleccionaremos > Planta Baja, clic derecho > definiciones de pisos.
3. En la pantalla de definición de pisos, podremos colocar el nombre a nuestras plantas, así como la altura que tendremos de piso a techo y automáticamente se actualizará nuestra cota de nivel.  
Si nuestro proyecto cuenta con más pisos de los que se nos muestra se puede insertar pisos arriba o pisos abajo, así como borrar piso.

- Una vez que tengamos ya las definiciones de los pisos hacemos clic en ok.

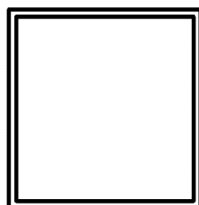
## Paleta de Herramientas

- Herramienta Muro**

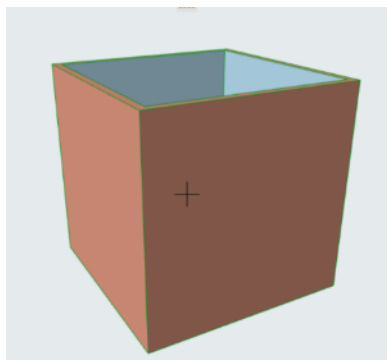
- Al lado izquierdo de nuestra pantalla, encontramos la paleta de Herramientas, seleccionamos la herramienta Muro.



- Nos dirigimos a la Paleta de Información > Dialogo de Definiciones
- Encontraremos en esta ventana las opciones de configuración para nuestro muro, en geometría y posicionamiento:
  - Cara superior del muro: Recomendamos se coloque **No vinculado**, para que podamos cambiar la altura de nuestro muro a nuestro convenir.
  - Colocaremos para nuestro muro:
    - Altura: 4m
    - Espesor del muro: 0.15
- En la parte inferior de los detalles del Modelo, podemos dar una superficie diferente a cada cara del muro así como al lateral. Colocaremos:
  - Superficie de la cara exterior: Pintura - Melocotón
  - Superficie Lateral: Pintura - Melocotón
  - Superficie de la cara interior: Pintura - Azul Pálido
- Teniendo ya configurado nuestro muro hacemos clic en OK.
- Podemos empezar a dibujar nuestro muro en la pantalla gráfica, al hacer clic y jalar hacia un lado el muro nos aparecerá las opciones de distancia y ángulo, para nuestro ejemplo colocaremos en distancia: 4.00 y damos enter.
- Dibujaremos un cuadrado con 4m de lado.

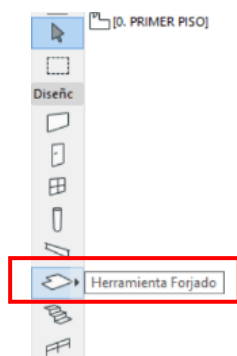


8. Presionamos F3 para poder observar nuestro muro en 3d.



- **Herramienta Forjado**

1. Al lado izquierdo de nuestra pantalla, encontramos la paleta de Herramientas, seleccionamos la herramienta Forjado.



2. Nos dirigimos a la Paleta de Información > Dialogo de Definiciones
3. Encontraremos en esta ventana las opciones de configuración para nuestro forjado (losa) , en geometría y posicionamiento:
  - Espesor del forjado: 0.20 cm
  - Piso de origen: 0. PRIMER PISO (piso actual)
4. En la parte inferior de los detalles del Modelo, podemos dar una superficie diferente a cada superficie superior e inferior del forjado así como al lateral. Colocaremos:
  - Superficie superior: Baldosas -Tostado 30x30
  - Superficie Lateral: Pintura - Gris claro
  - Superficie inferior: Pintura – Blanco Satinado

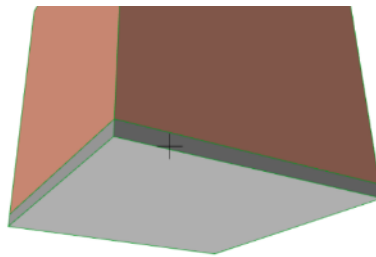
Recordemos que podemos cambiar la configuración del forjado en cualquier momento, solo acudiendo a el dialogo de definiciones.

5. Teniendo ya configurado nuestro forjado hacemos clic en OK.

6. Podemos empezar a dibujar nuestro forjado en la pantalla gráfica, al hacer clic y arrastrar hacia un lado el veremos que se estará dibujando nuestro forjado en forma rectangular, para el ejemplo dibujaremos el forjado guiándonos del cuadrado que ya tenemos previamente.

- En caso que se quiera hacer otra forma el forjado podemos utilizar otro método geométrico que podría ser el poligonal cuando tenemos una forma irregular donde ira nuestro forjado (losa). En la Barra de Información podremos encontrar las opciones para poder cambiar el Método Geométrico.

7. En nuestra vista 3d podremos observar la losa que ya dibujamos.



## **SESION 02:**

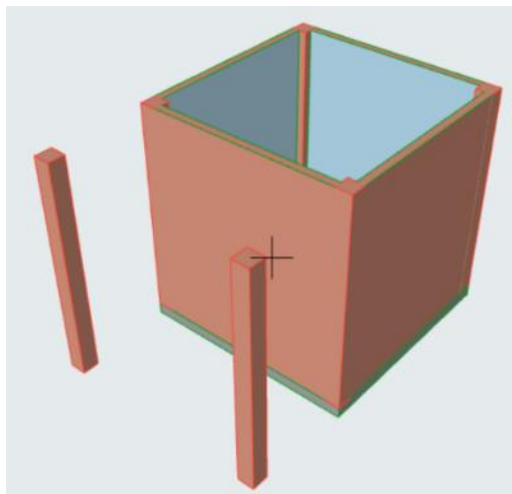
### **TEMARIO:**

- Paleta de Herramientas
  - Herramienta Pilar (columna)
  - Herramienta Viga
  - Herramienta Ventana
  - Herramienta Puerta

### **Paleta de Herramientas**

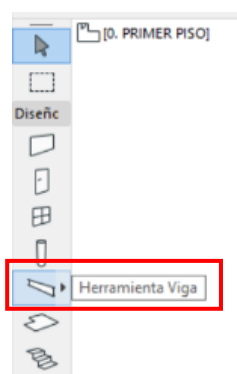
- **Herramienta Pilar**
  1. Al lado izquierdo de nuestra pantalla, encontramos la paleta de Herramientas, seleccionamos la herramienta Pilar.
  2. Nos dirigimos a la Paleta de Información > Dialogo de Definiciones
  3. Encontraremos en esta ventana las opciones de configuración para nuestro pilar (columna), en geometría y posicionamiento:
    - Cara superior del Pilar: Recomendamos se coloque **No vinculado**, para que podamos cambiar la altura de nuestro pilar a nuestro convenir.
    - Colocaremos para nuestro pilar:
      - Altura: 4m
      - Dimensiones de columna: 0.30 x 0.30

4. En la parte inferior de los detalles del Modelo, podemos dar una superficie a nuestro pilar. Colocaremos:
  - Superficie de la cara exterior: Pintura - Melocotón
5. Teniendo ya configurado nuestro pilar hacemos clic en OK.
6. Podemos empezar a dibujar nuestro pilar en la pantalla gráfica, al hacer clic y automáticamente se dibujara el pilar con las medidas que le asignamos previamente.
7. Colocaremos 4 pilares (columnas) a los extremos de nuestro gráfico. Y nos columnas exteriores para un voladizo que tendremos.
8. En nuestra vista 3d tendremos así:



- **Herramienta Viga**

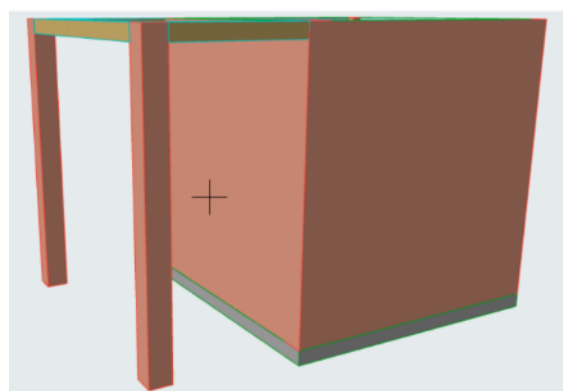
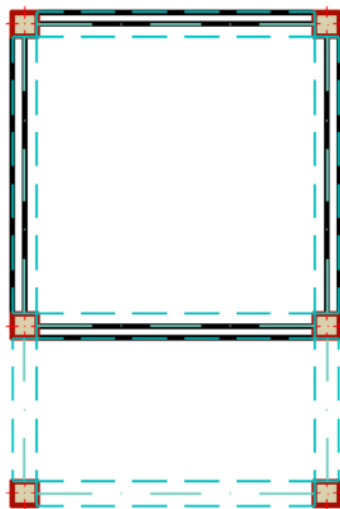
1. Al lado izquierdo de nuestra pantalla, encontramos la paleta de Herramientas, seleccionamos la herramienta Viga.



2. Nos dirigimos a la Paleta de Información > Dialogo de Definiciones

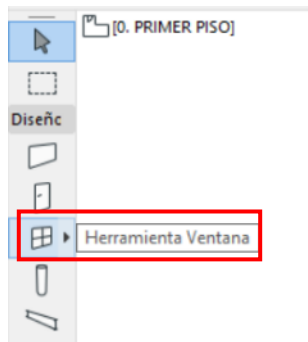


3. Encontraremos en esta ventana las opciones de configuración para nuestra viga, en geometría y posicionamiento:
  - Piso de origen: 0. PRIMER PISO (actual)
  - Colocaremos para nuestra viga:
    - Desplazamiento de la línea de Referencia al piso de Origen: 4.00
    - Altura de Viga: 0.20
    - Ancho: 0.30
4. En la parte inferior de los detalles del Modelo, podemos dar una superficie a cada lateral y base de nuestra viga, colocaremos:
  - En todas las superficies: Estuco – Amarillo Rugoso.
5. Teniendo ya configurado nuestra viga hacemos clic en OK.
6. Empezamos a graficar nuestras vigas que van entre columnas.

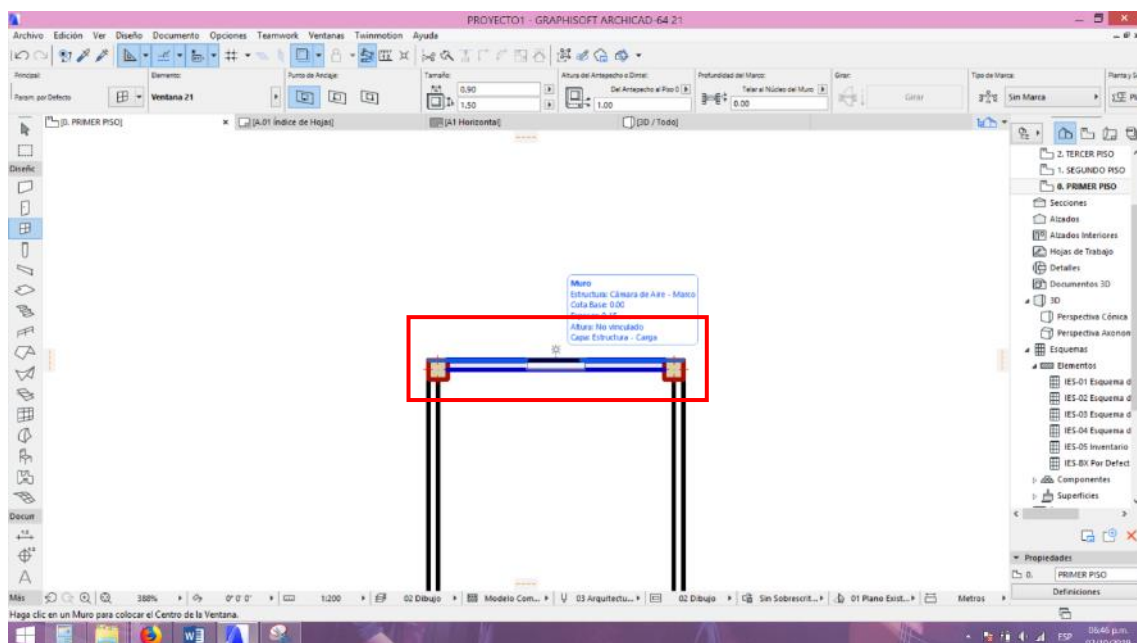


- **Herramienta Ventana**

1. Al lado izquierdo de nuestra pantalla, encontramos la paleta de Herramientas, seleccionamos la herramienta Ventana.

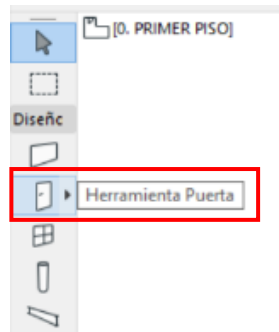


2. Nos dirigimos a la Paleta de Información > Dialogo de Definiciones
3. Encontraremos en esta ventana las opciones de configuración para nuestra ventana, al lado izquierdo tenemos la lista de carpetas con las distintas sub carpetas de los tipos de ventana que podemos utilizar, para el ejemplo utilizaremos:
  - Ventanas 21 > Ventanas Básicas > Ventana 21
4. En Pre visualización y situación consideraremos:
  - Ancho:1.50
  - Altura: 1.50
  - Valor antepecho(alfeizer) : 2.00
5. En la parte inferior de Definiciones de Ventana Básica, podemos dar distintos parámetros a nuestra ventana.
6. Teniendo ya configurado nuestra ventana hacemos clic en OK.
7. Colocamos con el cursor la ubicación de nuestra ventana.

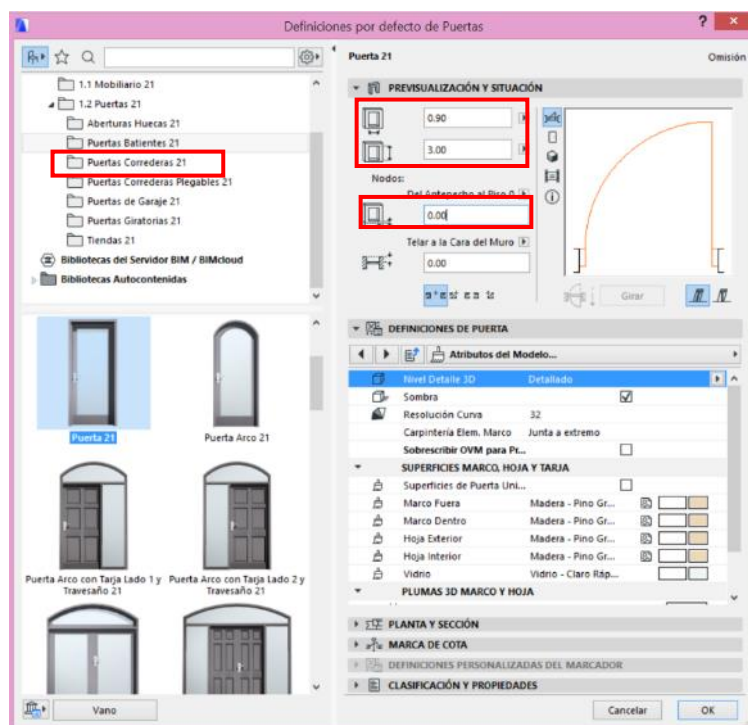


- **Herramienta Puerta**

1. Al lado izquierdo de nuestra pantalla, encontramos la paleta de Herramientas, seleccionamos la herramienta Puerta.



2. Nos dirigimos a la Paleta de Información > Dialogo de Definiciones
3. Encontraremos en esta ventana las opciones de configuración para nuestra puerta, al lado izquierdo tenemos la lista de carpetas con las distintas sub carpetas de los tipos de puerta que podemos utilizar, para el ejemplo utilizaremos:
  - Puertas 21 > Puertas Batientes 21 > Puerta 21
4. En Pre visualización y situación consideraremos:
  - Ancho:0.90
  - Altura: 3.00
  - Valor antepecho al piso : 0.00
5. En la parte inferior de Definiciones de Puerta, podemos dar distintos parámetros a nuestra ventana.
6. Teniendo ya configurado nuestra puerta hacemos clic en OK.



7. Colocamos con el cursor la ubicación de nuestra puerta.

Recordemos que también se puede cambiar el material del marco de nuestra puerta, así como el vidrio, estas opciones las encontraremos en Definiciones de Puerta.

Para una mejor inserción de la puerta recordemos que tenemos opciones de Punto de Anclaje:

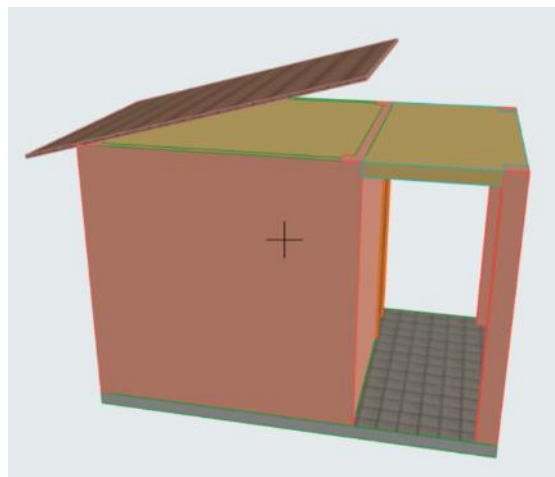
Punto de Anclaje Centro, Punto de Anclaje Cara 1, Punto de Anclaje Cara 2

### SESION 03:

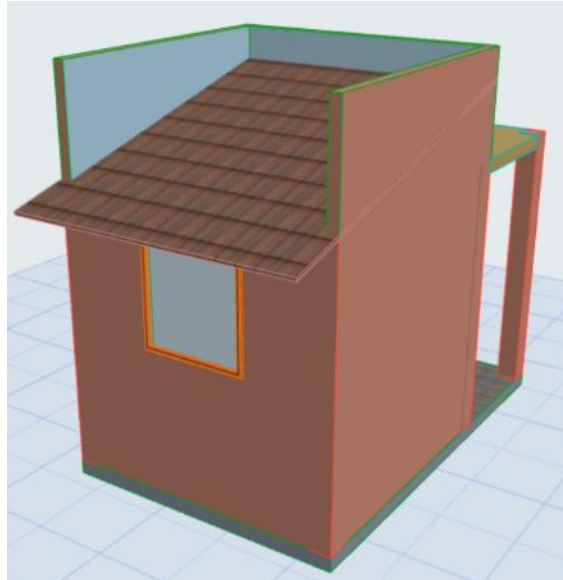
#### TEMARIO:

- Paleta de Herramientas
  - Herramienta Cubierta
  - Herramienta Objeto
  - Herramienta Escalera
  - Herramienta Barandilla
  
- **Herramienta Cubierta**
  1. Al lado izquierdo de nuestra pantalla, encontramos la paleta de Herramientas, seleccionamos la herramienta Cubierta.
  2. Nos dirigimos a la Paleta de Información > Dialogo de Definiciones
  3. Encontraremos en esta ventana las opciones de configuración para nuestra cubierta, en geometría y Posicionamiento colocaremos:
    - Desplazamiento de la línea del pivote al piso de origen: 4.40
    - Grosor de Cubierta: 0.05
    - Material de Construcción: Baldosa - Cubierta Tejas
    - Plano simple con inclinación de cubierta:  $-15.00^\circ$
  4. En la parte inferior de los detalles del Modelo, podemos dar una superficie diferente a cada superficie superior e inferior de la cubierta así como al lateral. Colocaremos:
    - Superficie superior: Tejas- Francesas Rojo
    - Superficie Lateral: Tejas- Francesas Rojo
    - Superficie inferior: Tejas- Francesas Rojo

Recordemos que podemos cambiar la configuración de la cubierta en cualquier momento, solo acudiendo a el dialogo de definiciones.
- 5. Teniendo ya configurado nuestra cubierta hacemos clic en OK.
- 6. Empezamos a dibujar, hacemos una línea del extremo que tendrá nuestra cubierta, luego de ello empezamos a dibujar el perfil que tendrá la cubierta.



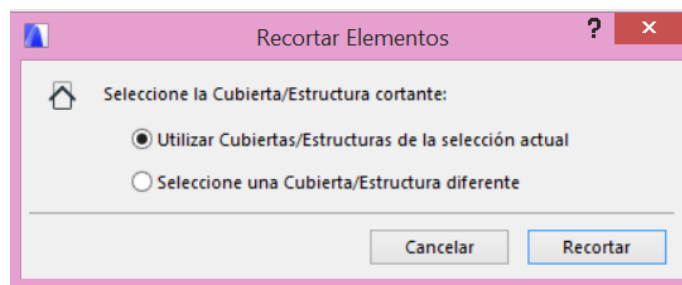
7. Ya que nuestros muros son más bajos que la cubierta nos aparecerá así, para poder solucionar esto vamos a darle más altura a nuestros muros (indiferentemente) necesitamos que sobre pase la altura que llega nuestra cubierta, tendremos:



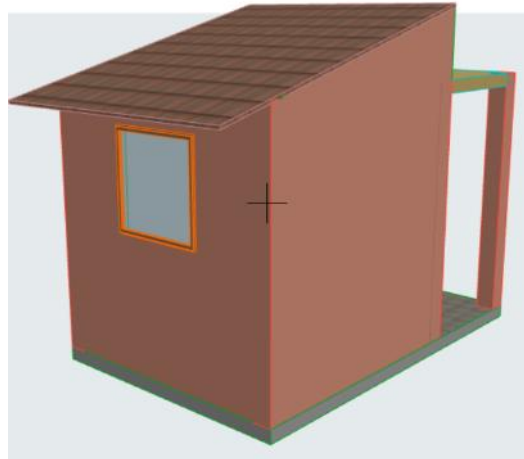
8. Cuando ya tengamos los muros más altos que nuestra cubierta podremos cortarlos, seleccionaremos todos los muros a cortar y la cubierta.

9. Vamos a la Barra Estándar > Recortar elemento de Cubierta

10. Nos aparecerá el siguiente cuadro, haremos clic en recortar.

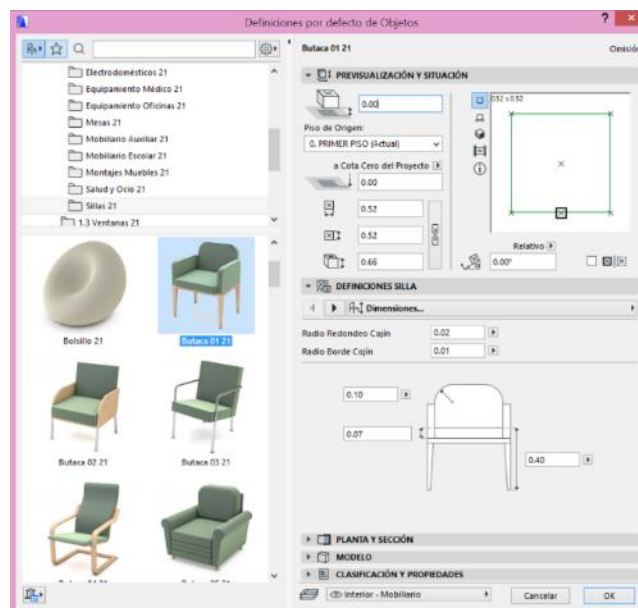


11. Nuestra cubierta ya estará recortada.



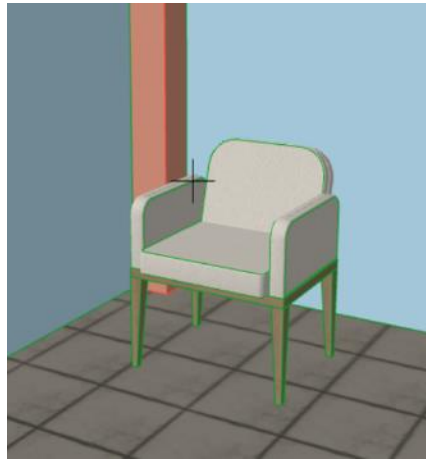
- **Herramienta Objeto**

1. Al lado izquierdo de nuestra pantalla, encontramos la paleta de Herramientas, seleccionamos la herramienta Objeto.
2. Nos dirigimos a la Paleta de Información > Dialogo de Definiciones
3. Encontraremos en esta ventana las opciones de configuración para nuestro objeto, al lado izquierdo tenemos la lista de carpetas con las distintas sub carpetas de los tipos de objetos que podemos utilizar: mesas, sillas, carpetas, mobiliario escolar, entre otros, para el ejemplo utilizaremos:
  - Sillas 21 > Butaca 01 21
4. En Pre visualización y situación consideraremos:
  - Altura absoluta de la base:0.00
5. En la parte inferior de Definiciones de Silla, podemos dar distintos parámetros a nuestro objeto, cabe resaltar que los objetos ya tienen medidas pre dimensionadas así podríamos dejarlas como la configuración que nos aparece.
6. Teniendo ya configurado nuestra puerta hacemos clic en OK.



7. En nuestra planta hacemos clic y veremos que se coloca nuestro objeto.

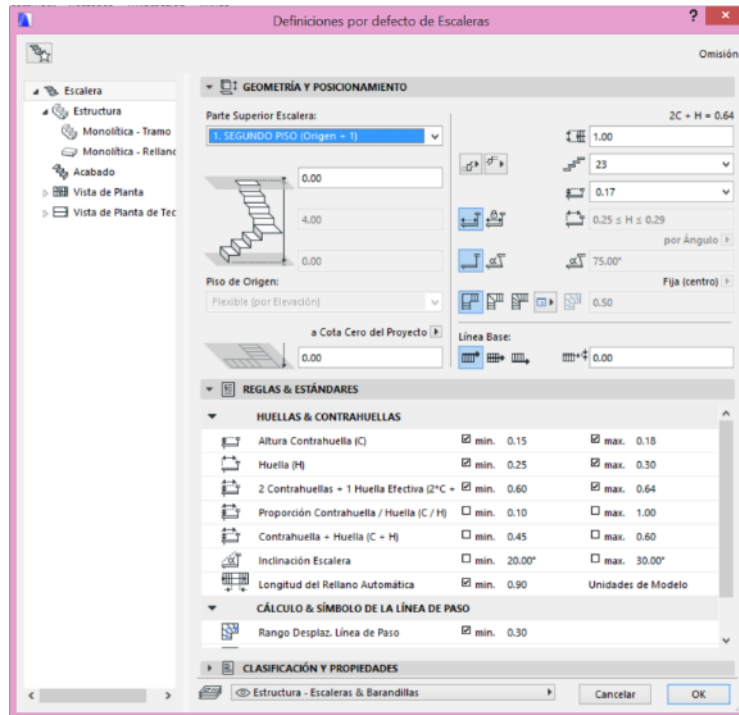
8. Nuestra pre visualización 3D será así:



- **Herramienta Escalera**

1. Al lado izquierdo de nuestra pantalla, encontramos la paleta de Herramientas, seleccionamos la herramienta Escalera.
2. Nos dirigimos a la Paleta de Información > Dialogo de Definiciones
3. Encontraremos en esta ventana las opciones de configuración para nuestra escalera, en geometría y posicionamiento:
  - Parte Superior Escalera: Si nuestra escalera ira de piso a techo, dejamos tal cual se nos presenta pero si queremos realizar una escalera que no vaya de piso a techo, recomendamos se coloque **No vinculado**, para que podamos cambiar la altura de nuestra escalera a nuestro convenir.
  - Colocaremos para nuestra escalera:
    - Ancho de Escalera: 1m
    - Numero de contrahuellas: Para el número de contrahuellas se nos presentaran números de huellas de calcula el programa según la altura, podemos escoger
4. En la parte inferior de los detalles del Modelo, podemos dar una superficie a nuestro pilar. Colocaremos:
  - Superficie de la cara exterior: Pintura - Melocotón
5. Teniendo ya configurado nuestro pilar hacemos clic en OK.

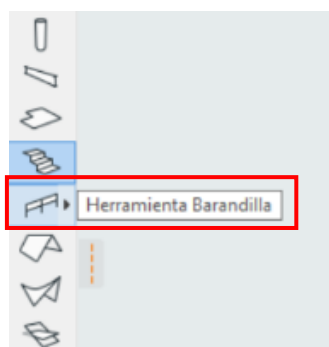




6. Podremos empezar a dibujar nuestra escalera.
7. En 3d podremos observarla asi:
8. Recordemos la versatilidad que se tiene al poder dibujar nuestra escalera, que se puede realizar en forma curva o poligonal, etc.

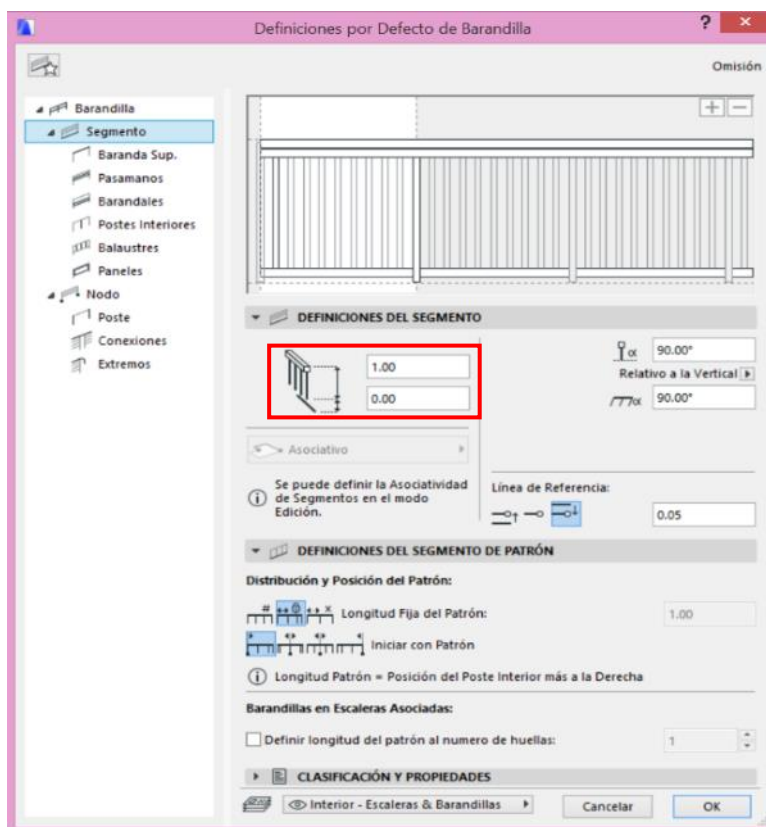
- Herramienta Barandilla

1. Al lado izquierdo de nuestra pantalla, encontramos la paleta de Herramientas, seleccionamos la herramienta Barandilla.

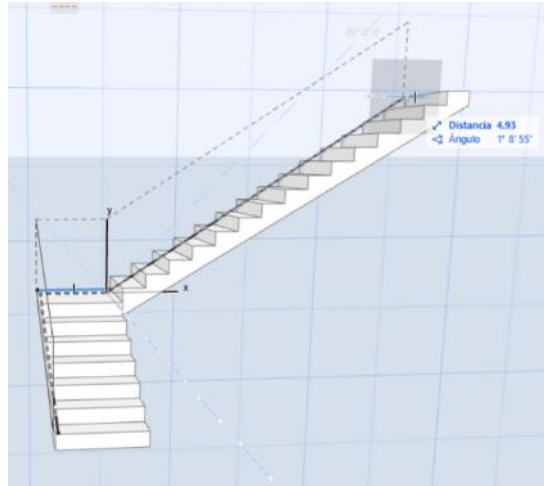


2. Nos dirigimos a la Paleta de Información > Dialogo de Definiciones

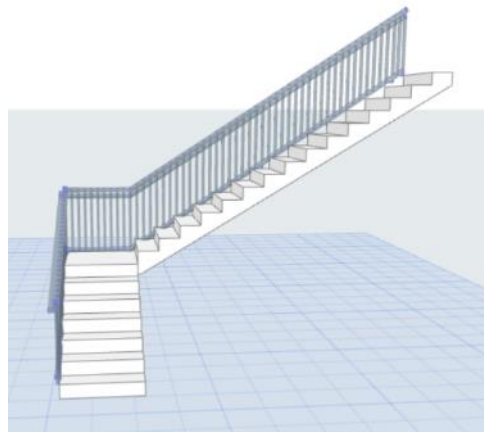
3. Encontraremos en esta ventana las opciones de configuración para nuestra barandilla, al lado izquierdo tenemos la lista de componentes de la barandilla, podremos en cada componente seleccionar la que mejor nos parezca.
4. En Segmento consideraremos:
  - Altura: 1.00
  - Valor antepecho al piso : 0.00
5. En la lista de componente de barandilla podremos seguir dando formato a nuestra barandilla por cada componente: Baranda superior, pasamanos, barandales, postes interiores, balaustres, paneles, entre otros.
6. Teniendo ya configurado nuestra barandilla podremos hacer clic en OK.
7. Recordemos que tenemos la versatilidad de no solo crear barandillas con balaustres sino también con paneles, que pueden ser de vidrio, metálicas, o según lo necesitemos hacer, podremos encontrar esto en **paneles**.



8. Podremos empezar a dibujar nuestra barandilla, que puede ser en balcones o también en nuestras escaleras. (Se recomienda dibujarlos en la vista 3D).



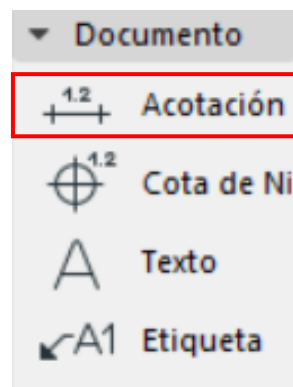
9. Para poder terminar de dibujar le damos doble clic.



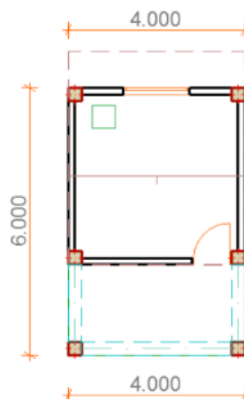
## SESION 04:

### TEMARIO:

- Paleta de Herramientas
    - Herramienta Acotacion
    - Herramienta Cota de nivel
    - Herramienta Texto
    - Herramienta Corte
    - Herramienta Acotación:
1. Al lado izquierdo de nuestra pantalla, encontramos la paleta de Herramientas, en la parte de Documento, seleccionamos Acotación.



2. Ubicamos los puntos de los cuales queremos acotar.
3. Luego damos doble clic y nos aparecerá una línea paralela al lado que estamos acotando, a la distancia que creamos que debe estar nuestra acotación le damos clic.
4. A continuación nos aparecerá la distancia ya acotada.
5. Así podremos acotar todos los lados de nuestro proyecto.



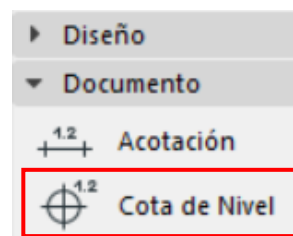
6. También podemos darle formato a nuestra cota, podremos observar que en la parte superior de la pantalla se encuentra las opciones cuando seleccionamos nuestra cota, también podemos ingresar a definiciones por defecto de Acotación.
7. En este cuadro podremos escoger los tipos de cota que tenemos y escoger el que mejor nos acomoden, así como el tipo de marcado o las líneas de testigo. Así mismo podemos escoger el tipo de pluma, en este caso está la pluma número 3 que es de color naranja.

También tenemos el estilo de Texto, en este caso esta con Arial, también podemos escoger otro estilo de Texto, y así mismo podemos darle un estilo como negrita o cursiva, y el alto de la altura del texto.

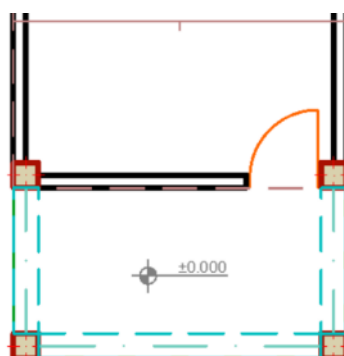
Cuando ya se tiene todo listo podemos dar el ok. Para hacer efectivo los cambios que se hicieron.

- Herramienta Cota de Nivel:

1. Al lado izquierdo de nuestra pantalla, encontramos la paleta de Herramientas, en la parte de Documento, seleccionamos Cota de Nivel.



2. Hacemos clic en el espacio donde queremos poner nuestra cota de Nivel y nos aparecerá la cota del nivel en el que nos encontramos.



3. También al igual que las cotas podemos darle formato en el tamaño del texto o de la señalética con la que se encuentra.

Para ellos nos iremos al dialogo de definiciones (Definiciones por defecto de acotación del Nivel).

Aquí podremos darle la altura o tamaño de la marca que se utiliza, así como la rotación, si así lo requerimos.

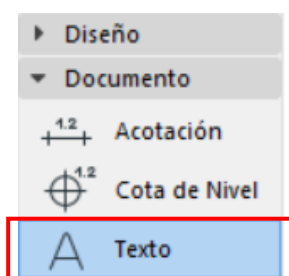
El tipo de marcador, podremos observar que tenemos varios tipos de marcadores que podremos escoger al que mejor se acomode nuestro estilo.

Al igual que las cotas, también tenemos el estilo de Texto y la altura o tamaño del mismo.

Cuando ya tengamos todo configurado podremos dar OK. y tendremos todos los cambios que dimos a nuestra acotación de nivel.

- Herramienta Texto:

1. Al lado izquierdo de nuestra pantalla, encontramos la paleta de Herramientas, en la parte de Documento, seleccionamos Texto.



2. En la pantalla podremos hacer clic y estirar formando un rectángulo que será nuestro cuadro de texto o cosa contrario podemos hacer doble clic en el espacio de trabajo.

3. Luego de crear entre líneas punteadas donde será nuestro texto nos aparecerá el siguiente cuadro. En el cual podremos cambiar el tamaño de nuestro texto, el tipo de letra, las justificaciones así como el color del texto.

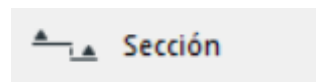
Podemos entonces escribir el nombre de nuestro ambiente para este ejemplo.



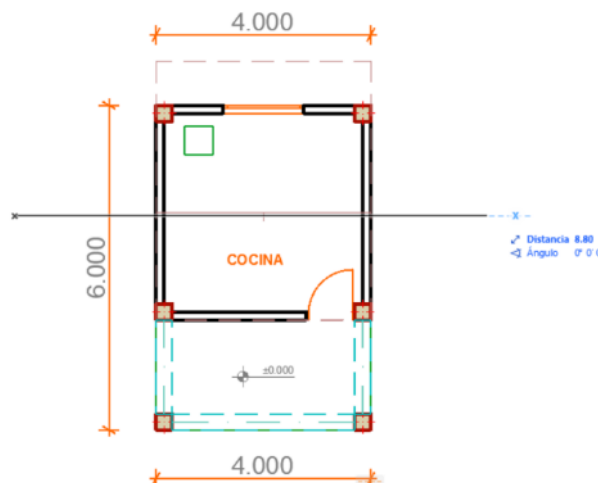
4. Para finalizar solo hacemos clic fuera.

- Herramienta Sección (Corte):

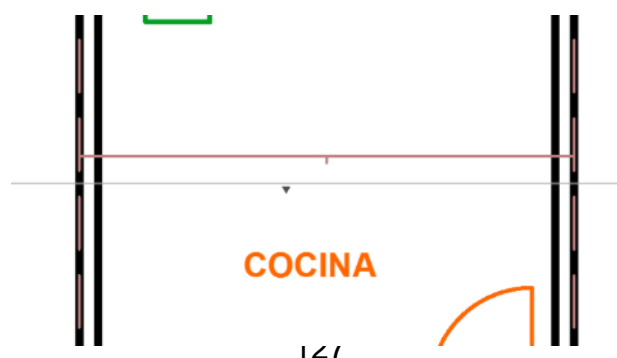
1. Al lado izquierdo de nuestra pantalla, encontramos la paleta de Herramientas, en la parte de Documento, seleccionamos Sección.



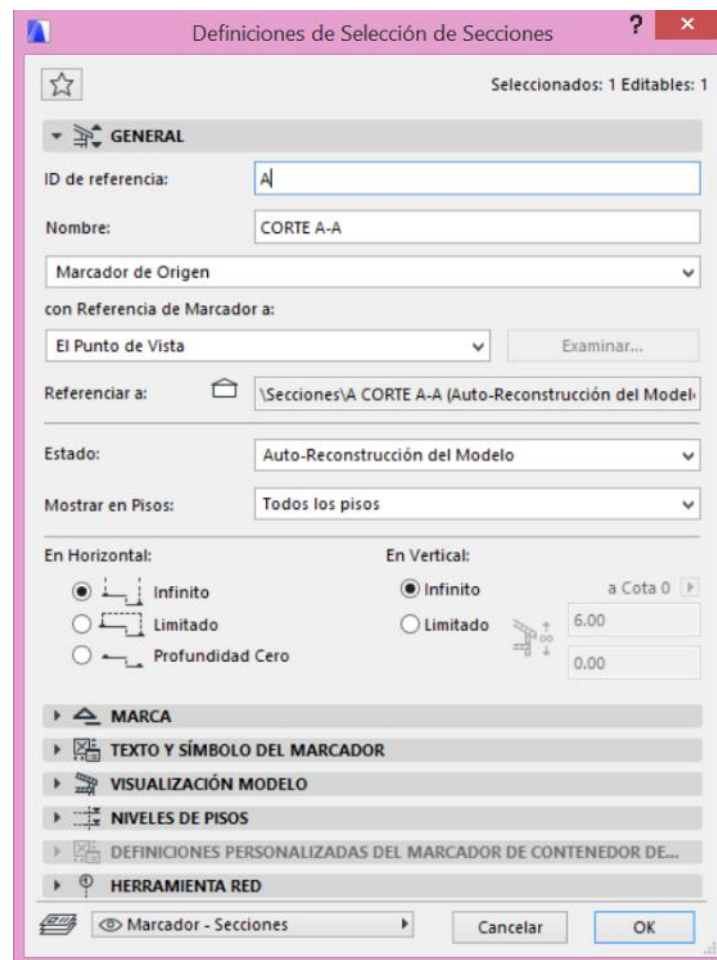
2. Para poder realizar el corte o sección, damos clic a un lado de nuestro plano y al otro haciendo una línea de corte.



3. Luego de ello, nos aparecerá un pequeño triángulo al medio de la línea de corte que hemos creado, indicando hacia que lado será el corte, elegimos la vista que querramos tener, hacia arriba, abajo, izquierda o derecha.



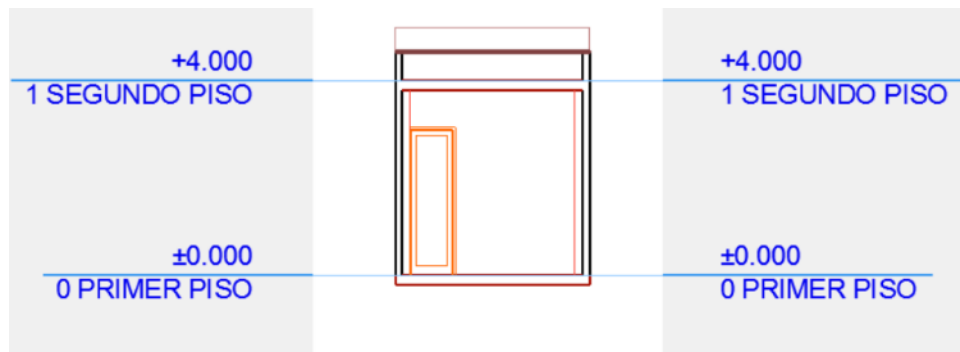
4. A continuación ya nos aparecerá la línea de corte creada.
5. Podemos también darle formato a nuestro corte, en planta y ya en la sección que veremos luego. Para ello nos vamos al dialogo de definiciones.
6. En este cuadro podremos ver el ID de referencia: Para este caso A, nuestro corte es el corte A-A, aquí podríamos cambiar a B,C,... según lo requerimos, también se puede cambiar el estilo de la marca, así como el texto y el símbolo del marcador, entre otros.  
Cuando ya tengamos todo listo pulsamos Ok. y En caso nos haya faltado algo, seleccionados el corte que hicimos y nos dirigimos nuevamente a Dialogo de Definiciones.





7. Para poder observar nuestro corte, iremos a la parte derecha de nuestra pantalla, en la Paleta del Navegador, buscaremos la pestaña Secciones, A CORTE A-A, el corte que realizamos y le damos doble clic.

8. Nos aparecerá el corte que realizamos



9. También podemos darle formato a nuestro corte, a los muros, columnas si tuviéramos y las losas.

10. También podemos acotar a nuestro corte

## SESION 05:

### TEMARIO:

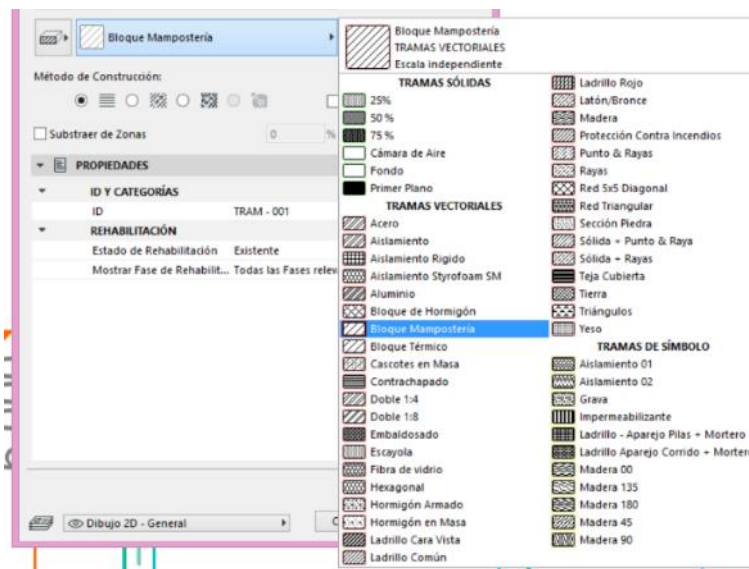
- Paleta de Herramientas
  - Herramienta Trama
  - Herramienta Alzado
  - Vista 3D
  - Corte en 3D

- **Herramienta Trama**

1. Al lado izquierdo de nuestra pantalla, encontramos la paleta de Herramientas, en la parte Documento, seleccionamos la herramienta Trama.
  
2. En parte superior encontraremos el metodo geometrico, tendremos tres opciones:
  - Metodo Geométrico: Poligonal
  - Metodo Geométrico: Rectangular
  - Metodo Geométrico: Rectangular girado
  
3. Para poder dibujar nuestra trama, podemos utilizar cualquiera de estas tres opciones, según sea nuestra necesidad, un método más flexible que podríamos utilizar para todas las superficies que tengamos es el método poligonal.  
Hacemos clic en el Método poligonal y nos dirigimos a la pantalla de trabajo, al espacio al cual queremos darle trama y empezamos a dibujar colocando puntos en cada extremo, todo el contorno hasta cerrar el polígono.



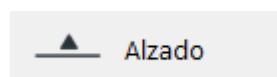
4. En la zona que hicimos el polígono nos aparecerá la trama.
5. También podemos configurar el tipo de trama que queremos colocar, para ello nos dirigimos al Dialogo de Definiciones.
6. Nos aparecerá un cuadro donde podremos darle el formato a nuestra trama. En definiciones generales, encontraremos:  
 Añadir/Eliminar contorno de trama: Tenemos Línea sólida, tenemos muchas opciones que podremos elegir, en este caso dejaremos en línea sólida.  
 Tipo de Trama: Bloque Mampostería es la que tenemos actualmente.
7. Si desplazamos el tipo de Trama, podremos encontrar una infinidad de tramas que podemos utilizar, según lo necesitemos.



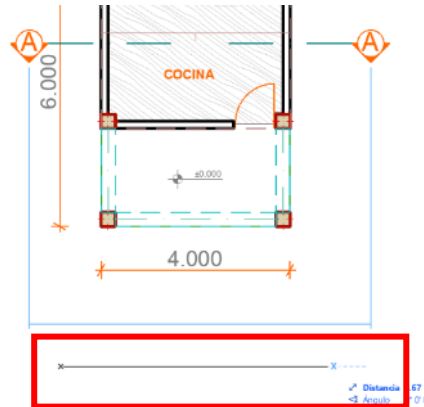
8. Cuando ya tenemos configurado, pulsamos OK.
9. Recordemos que la trama es para la vista en Planta, para la vista 3D ya hemos configurado en nuestra losa.

- **Herramienta Alzado**

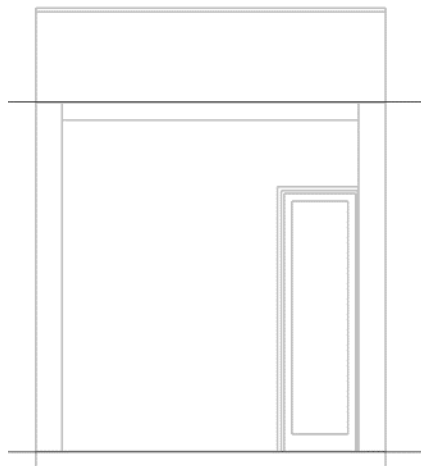
1. Al lado izquierdo de nuestra pantalla, encontramos la paleta de Herramientas, en la parte Documento, seleccionamos la herramienta Alzado.



2. Dibujamos una línea horizontal al lado que queremos que se realice nuestro alzado o elevación.

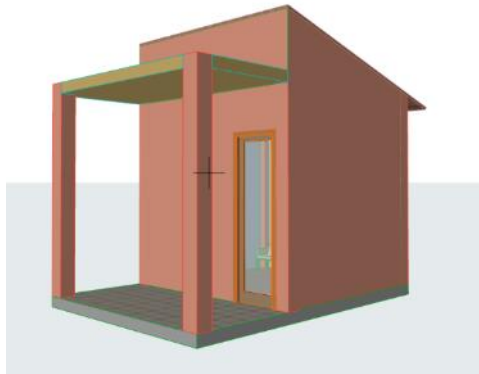


3. Para poder observar nuestro alzado que acabamos de realizar nos vamos al lado izquierdo de la pantalla, en nuestro organizador de proyecto lo encontraremos debajo de la opción de Secciones esta Alzados, Elevacion y le daremos clic.
4. Automáticamente el programa nos mostrará la ventana del alzado que acabamos de crear.



- **Vista 3D**

1. El proyecto que ya tenemos realizado podremos observarlo en una vista 3D, para ellos solo tendremos que presionar la tecla F3 o también podemos dirigirnos al organizador de Proyectos, 3D y dar enter.
2. Al hacer clic, nos aparecerá la vista 3D del proyecto.

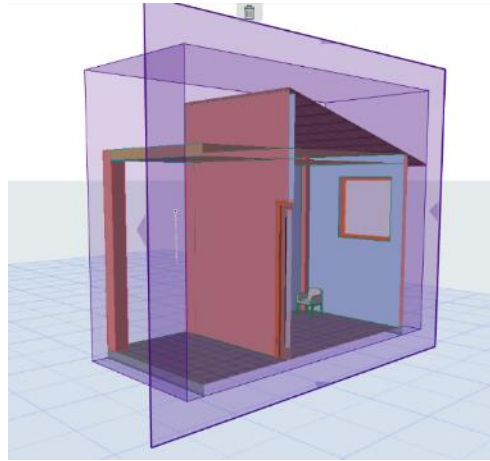


- **Corte en 3D**

1. El proyecto que ya tenemos realizado y en una vista 3D, podemos realizarle un corte en 3D, para ellos nos vamos a la herramienta Sección 3D. Hacemos clic en la Herramienta.
2. Nos aparecerá en el cuadro de dibujo a los 4 lados de nuestro proyecto una imagen similar a la de una tijera, esta nos indicara a qué lado vamos a cortar el dibujo en 3D.



3. Escogemos un lado por el cual vamos a realizar el corte en 3D, nos aparecerá un recuadro de color morado y podremos estirar hasta el lado que querremos por el cual se cortara el 3D. Hacemos clic y finalmente Finalizar.



4. Nos quedará ya el objeto 3D pero esta vez en corte.

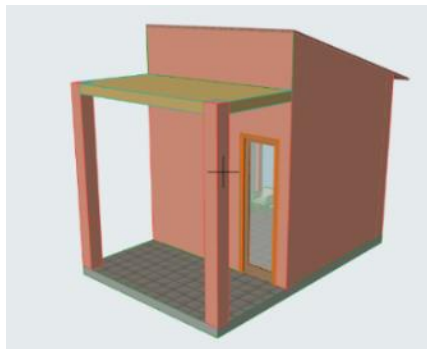
## **SESION 06:**

### **TEMARIO:**

- Publicar Hyper – Modelo BIMx

- **Publicar Hyper – Modelo BIMx**

1. El proyecto que tenemos ya podremos exportarlo como un Hyper – Modelo BIMx, para ello debemos poner nuestro proyecto en la vista 3D, presionando F3 o mediante el organizador de Proyectos.



2. Cuando ya tenemos el proyecto en la vista 3D, nos vamos al menú Archivo, Publicar Hyper – Modelo BIMx
3. Nos aparecerá el cuadro de Publicar Hyper- Modelo BIMx
4. En esta ventana Podemos escoger el Método de Publicación:  
Subir al sitio de Transferencia de Modelos BIMx  
Guardar Archivo  
Para nuestro caso vamos a utilizar la segunda opción que sería Guardar el Archivo, le pondremos un nombre al Hyper Modelo.  
En el contenido 3D, elegimos como en la Ventana 3D  
Hacemos clic en siguiente.
5. A continuación seleccionamos la ruta donde queremos que se guarde el archivo BIMx y terminamos presionando la opción Publicar.
6. Una vez finalizado ya tendremos el archivo en la ruta que pusimos, y podremos abrirlo en nuestras Pc, o pasarlo a nuestros dispositivos móviles y abrirlos con el aplicativo BIMx.



7. Para poder pasarlo a los dispositivos móviles instalamos la aplicación BIMx, buscándola en Play Store, y cargamos luego nuestro archivo.
8. Una vez que ya tenemos nuestro archivo en nuestro celular, podremos utilizar el Visor BIMx para poder observarlo.



## **MANUAL DE USO DEL VISOR BIMx**

El visor te permite acceder al contenido completo de cualquier hipermodelo BIMx cargado al dispositivo previamente.

El visor se utiliza colocando un teléfono inteligente en la parte posterior y mirando a través de las lentes en la parte delantera.

### **1. ELEMENTOS DE INTERFAZ:**

El visor contiene varios íconos para navegar por el proyecto de una manera fluida.



### **2. FLUJO DE TRABAJO:**

#### **- Comienzo:**

Desde la barra de navegación, presione el icono Cartón, mientras se encuentra en una vista BIMx 3D (ubicado debajo del menú de 3 puntos)

Ahora estás en el modo de visor de realidad virtual de cartón

#### **- Salida**

Presione la flecha hacia atrás en la esquina superior izquierda de la aplicación de visor de realidad virtual de cartón para salir de este modo

#### **- Calibración**

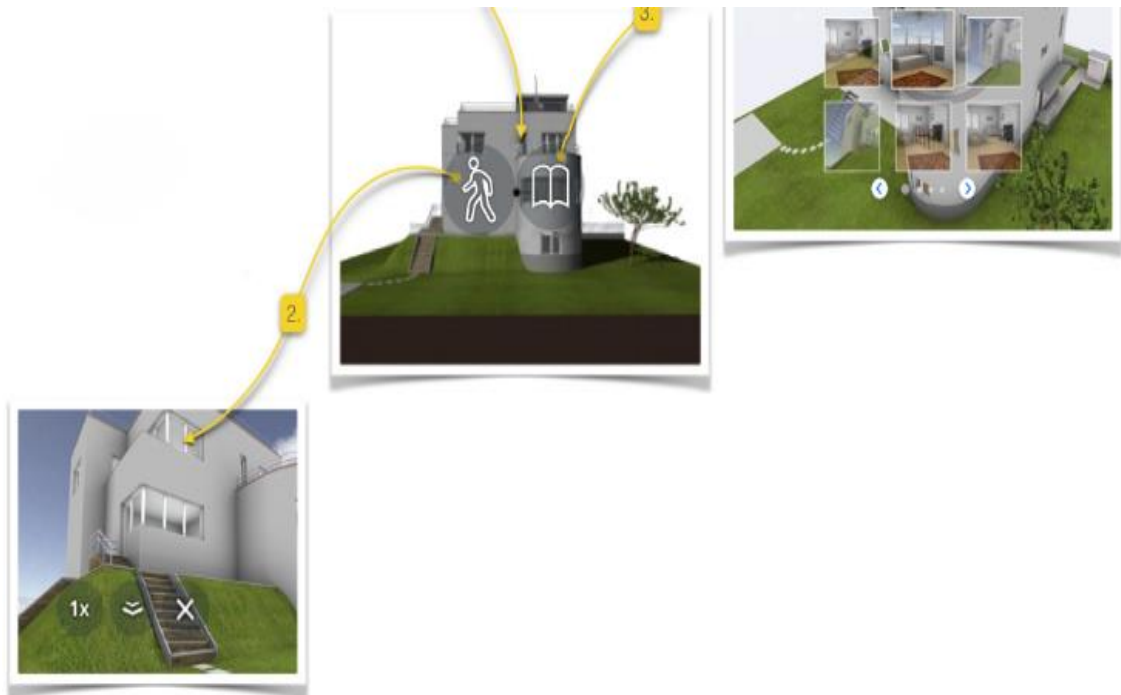
Mientras que en el modo VR puede encontrar la rueda de Configuración en la parte inferior central de la pantalla - Desde allí puede escanear el código QR del cartón que va a usar, esto emparejará y calibrará el dispositivo de cartón con BIMx (el QR El código se encuentra en la caja de cartón).

## - **Uso del cursor**

El cursor azul 3D se agrandará (doble tamaño) cuando se coloque en un elemento o menú, al mismo tiempo que el elemento o menú también se agrandará, para enfatizar que ha sido seleccionado.

## - **Accede al menú principal**

- Accede al modo VR presionando el icono de cartón (mientras estás en una vista BIMx 3D)
- Presione el botón físico en la parte superior del cartón para abrir la interfaz del menú
- Coloque el cursor 3D en el modo deseado (dos opciones):
  - Modo caminar
  - Marcador (elementos favoritos y de la galería)
- Presione el botón físico en el cartón para validar la selección
- Esto activará el comando deseado



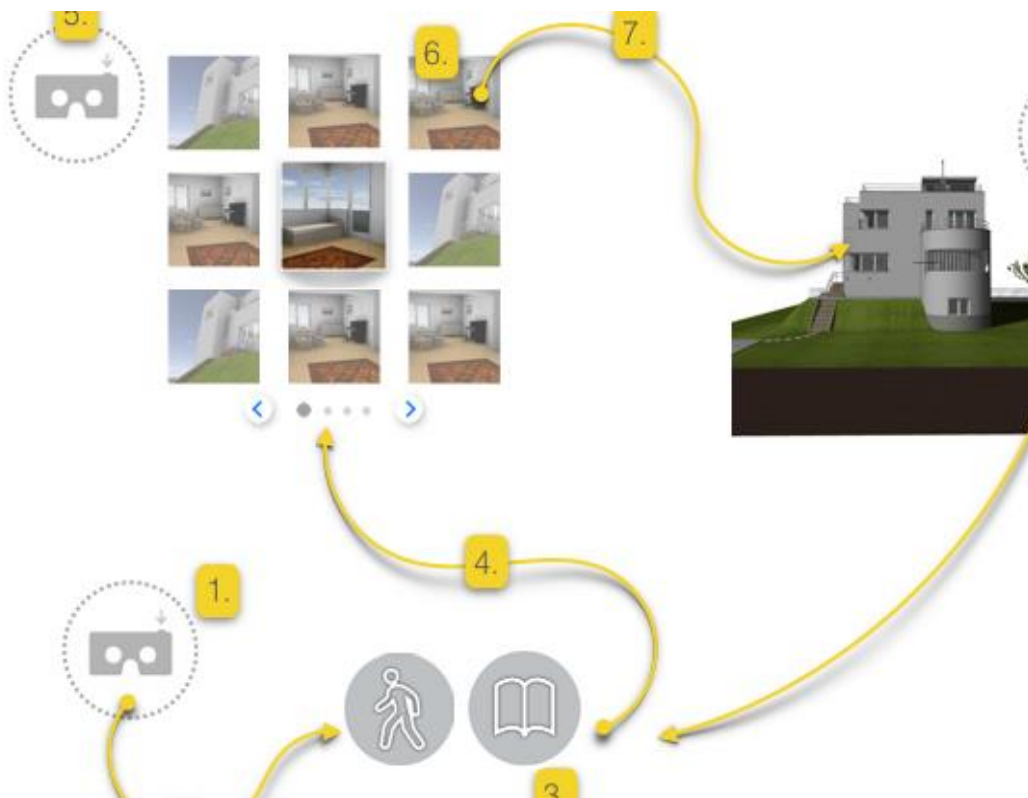
## - **Modo caminar**

- Presione el botón físico en la parte superior del cartón
- Seleccione el icono del modo de caminar
  - Ahora comenzará a navegar dentro de su modelo
- Presione el botón físico para dejar de caminar
- Luego se le ofrecen 3 opciones
  - Velocidad de caminata: puede elegir entre 3 velocidades para caminar en su modelo
  - Paso atrás - 2 pasos (~ 1 metro)
  - Salir del modo caminar

- Si no selecciona ninguna de estas 3 opciones con el cursor 3D, puede continuar caminando (presionando el cursor 3D en cualquier otro lugar que no sea las 3 opciones)
- Si presiona el botón Salir del modo de caminar, volverá al menú principal.

#### - **Menú de marcadores**

- Presione el botón físico en la parte superior del cartón
- Seleccione el icono de marcador
  - Ahora verá todos sus elementos favoritos y de la galería
- Presione el botón físico para seleccionar un elemento: el elemento superior izquierdo (icono de menú) lo enviará de regreso a la vista de la cámara "Inicio" de su modelo
  - Para salir de la página de marcadores y volver a la vista de la cámara en curso, presione el cursor 3D en cualquier lugar fuera de la ventana de marcadores
- BIMx luego te teletransporta a la ubicación 3D del artículo que seleccionaste



# **ANEXO 9**

## **PROYECTO APLICATIVO**

## PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR

**OBJETIVO:** Mostrar la utilización del aplicativo BIMx en el desarrollo de un proyecto, permitiéndonos observar los posibles errores o aciertos en la ocupación del espacio.

### VISTAS EXTERIORES:



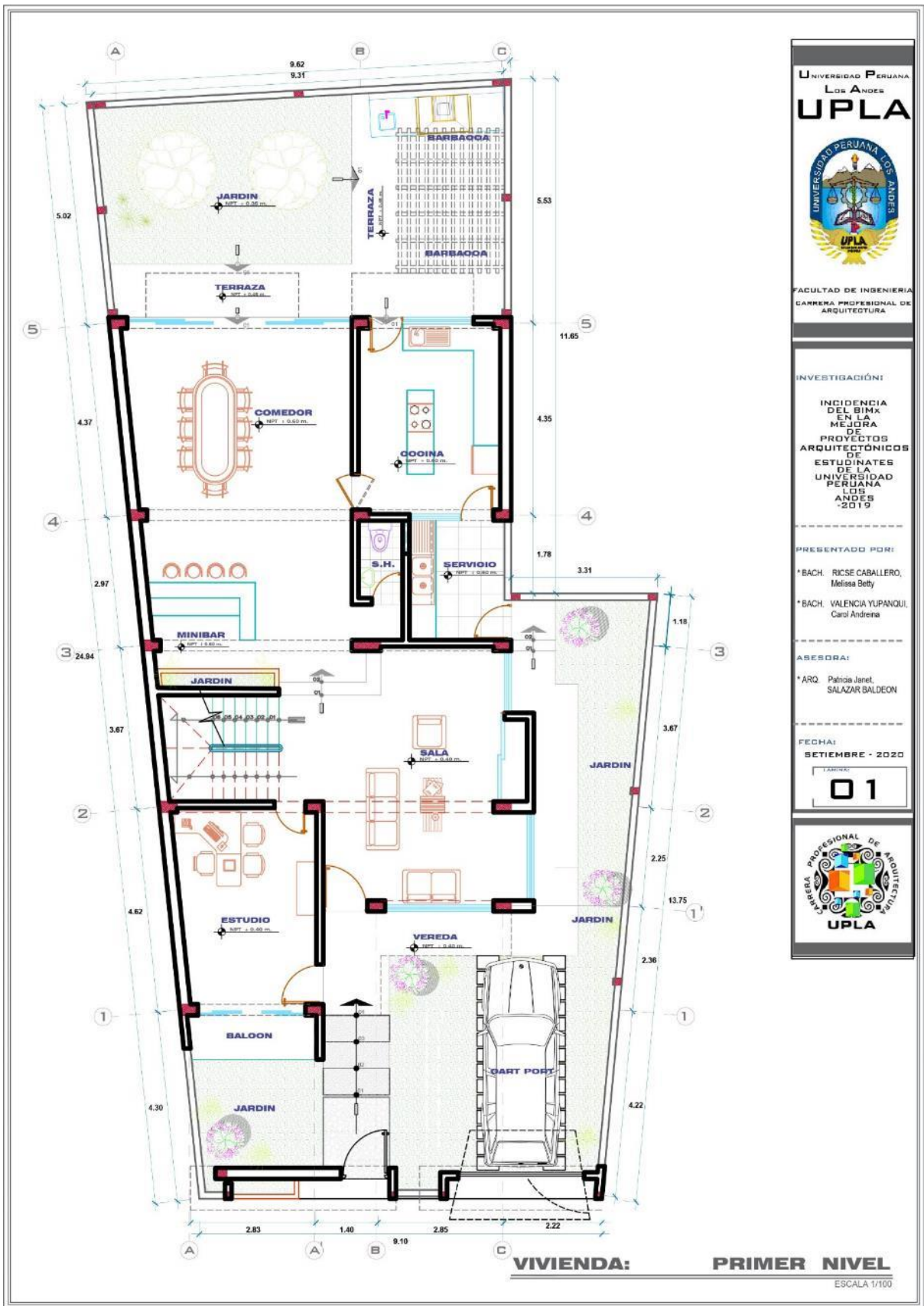
### VISTAS INTERIORES:



## VISTAS 3D (VISOR DE REALIDAD VIRTUAL)







UNIVERSIDAD PERUANA  
 LOS ANDES  
**UPLA**

FACULTAD DE INGENIERIA  
 CARRERA PROFESIONAL DE  
 ARQUITECTURA

INVESTIGACIÓN:

INCIDENCIA  
 DEL BIM  
 EN LA  
 MEJORA  
 DE  
 PROYECTOS  
 ARQUITECTÓNICOS  
 DE  
 ESTUDIANTES  
 DE LA  
 UNIVERSIDAD  
 PERUANA  
 LOS  
 ANDES  
 -2019

PRESENTADO POR:

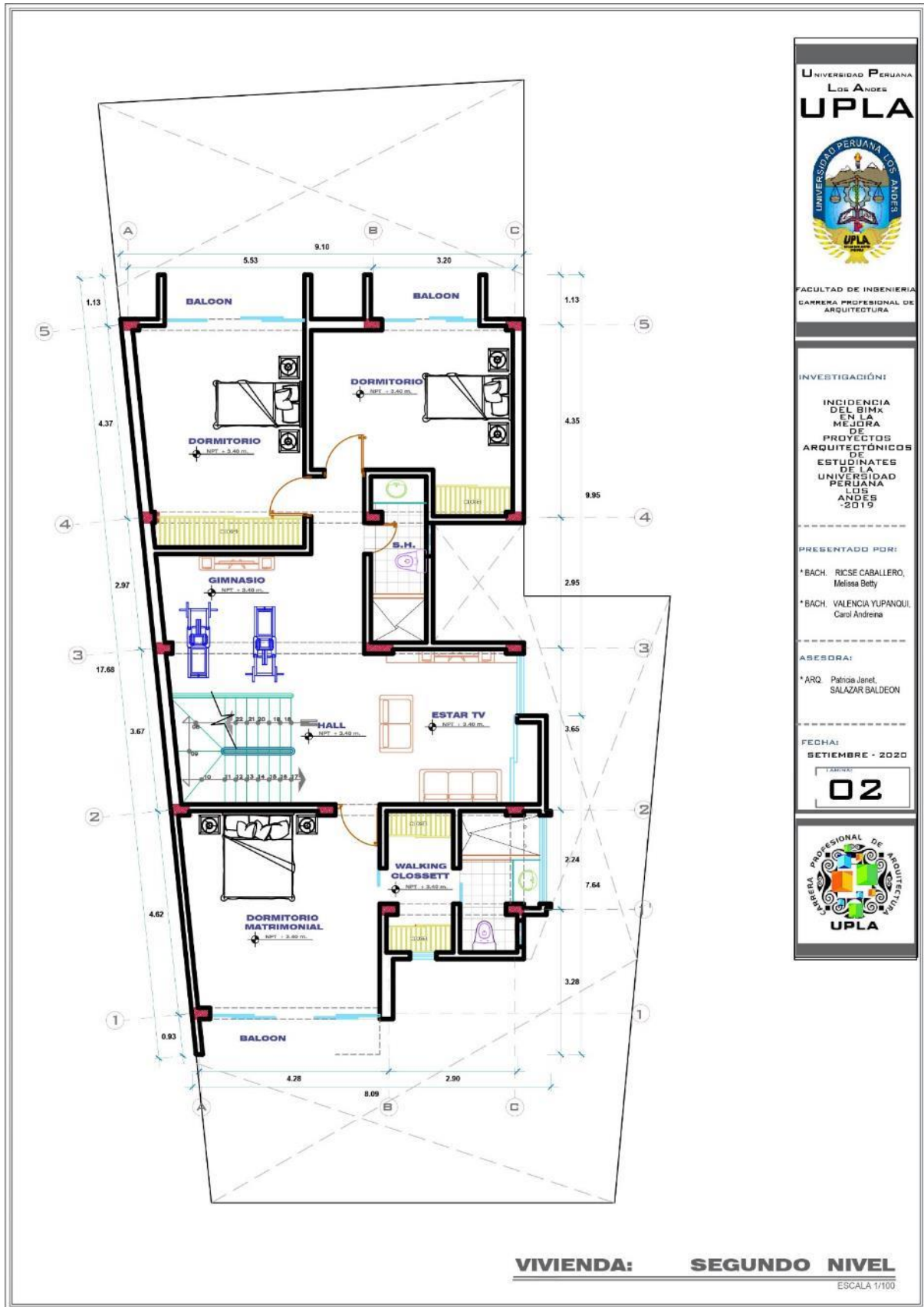
- \* BACH. RICSE CABALLERO,  
Melissa Betty
- \* BACH. VALENCIA YUPANQUI,  
Carol Andrena

ASESORA:

- \* ARQ. Patricia Janet,  
SALAZAR BALDEON

FECHA:  
 SEPTIEMBRE - 2020

FOLIO:  
**01**



UNIVERSIDAD PERUANA  
 LOS ANDES  
**UPLA**

FACULTAD DE INGENIERIA  
 CARRERA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

INVESTIGACIÓN:  
 INCIDENCIA DEL BIMX  
 EN LA MEDIDA  
 DE  
 PROYECTOS  
 ARQUITECTONICOS  
 DE  
 ESTUDIANTES  
 DE LA  
 UNIVERSIDAD  
 PERUANA  
 LOS  
 ANDES  
 -2019

PRESENTADO POR:  
 \* BACH. RICSE CABALLERO,  
 Melissa Betty  
 \* BACH. VALENCIA YUPANQUI,  
 Carol Andrea

ASESORA:  
 \* ARQ. Patricia Janet,  
 SALAZAR BALDEON

FECHA:  
 SETIEMBRE - 2020

TARJETA  
**02**



# **ANEXO 10**

**PERMISO PARA REALIZAR TRABAJO DE  
INVESTIGACION**

**SOLICITO: Permiso para realizar Trabajo de Investigación**

**DR. CASIO AURELIO TORRES LOPEZ**  
**DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA**

Nosotras, las bachilleres **RICSE CABALLERO MELISSA BETTY**, identificada con DNI N°46785940 y Cod. de Matricula B90340F y **VALENCIA YUPANQUI CAROL ANDREINA**, identificada con DNI N° 44055240 y Cod. de Matricula A51480K, Ante Ud. con el debido respeto nos presentamos y exponemos.

Que habiendo culminado la carrera profesional de **ARQUITECTURA** en la Universidad Peruana Los Andes, y habiendo presentado y siendo aprobado nuestro plan de tesis "INCIDENCIA DEL BIMX EN LA MEJORA DE PROYECTOS ARQUITECTONICOS DE ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES-2019" y siendo de tipo Experimental, solicitamos se nos permita trabajar con los estudiantes del Taller de Diseño III del V Semestre, Sección A1 del Ciclo 2019-I, así mismo poder hacer uso de las aulas del Pabellon K los días Miércoles y Viernes en el horario de 5:30pm – 8:30pm para poder desarrollar las clases y así proceder al desarrollo de nuestra tesis.

Adjuntamos:

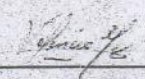
- Resolución de aprobación de plan de tesis
- Horario de las Aulas de dibujo del Pabellón K

**POR LO EXPUESTO:**

Rogamos a Ud. acceder a nuestra solicitud

Huancayo, 25 de Junio del 2019

  
\_\_\_\_\_  
**Ricse Caballero Melissa Betty**  
DNI N° 46785940

  
\_\_\_\_\_  
**Valencia Yupanqui Carol Andreina**  
DNI N° 44044240

Se autoriza el uso del Aula 307 Pabellón I  
→ Días Miércoles 18:15 - 20:30  
- Días Viernes 17:20 - 20:30  
- Días Jueves 19:00 - 20:30 Pabellón K-106  
Desde el día Miércoles 17/07 HASTA el día 31/07

