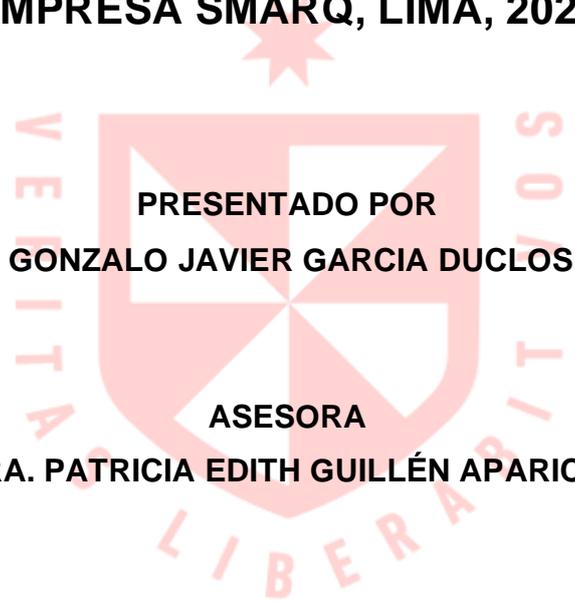


INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
UNIDAD DE POSGRADO

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA E-LEARNING  
PARA EL APRENDIZAJE DEL PROGRAMA REVIT EN  
ESTUDIANTES DE ARQUITECTURAS POR LA  
EMPRESA SMARQ, LIMA, 2020**

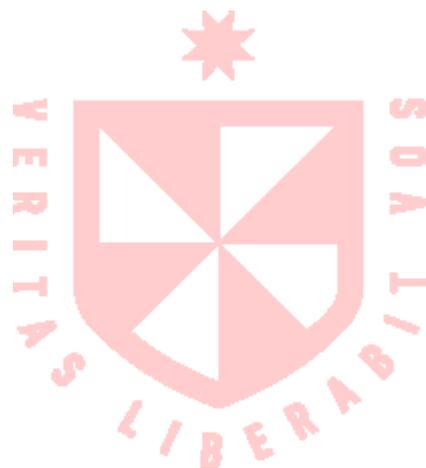


PRESENTADO POR  
GONZALO JAVIER GARCIA DUCLOS

ASESORA  
DRA. PATRICIA EDITH GUILLÉN APARICIO

TESIS  
PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO  
DE MAESTRO EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN INFORMÁTICA Y  
TECNOLOGÍA EDUCATIVA

LIMA, PERÚ  
2024



**CC BY-NC-ND**

**Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN**

**SECCIÓN DE POSGRADO**

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA E-LEARNING PARA EL APRENDIZAJE DEL  
PROGRAMA REVIT EN ESTUDIANTES DE ARQUITECTURAS POR LA EMPRESA SMARQ,  
LIMA, 2020**

**TESIS PARA OPTAR  
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN  
CON MENCIÓN EN INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

**PRESENTADO POR:**

**GONZALO JAVIER GARCIA DUCLOS**

**ASESORA:**

**DRA. PATRICIA EDITH GUILLÉN APARICIO**

**LIMA, PERÚ**

**2024**

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA E-LEARNING PARA EL APRENDIZAJE DEL  
PROGRAMA REVIT EN ESTUDIANTES DE ARQUITECTURAS POR LA EMPRESA SMARQ,  
LIMA, 2020**

## **ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**

### **ASESORA:**

Dra. Patricia Edith Guillen Aparicio

### **PRESIDENTE DEL JURADO:**

Dr. César Herminio Capillo Chávez

### **MIEMBROS DEL JURADO:**

Dr. Emilio Augusto Rosario Pacahuala

Mg. Rosa del Pilar López García

## ÍNDICE

<b>ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>iv</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
1.1. Antecedentes de la Investigación.....	5
1.2. Bases Teóricas .....	8
1.3. Definición de Términos Básicos .....	18
<b>CAPÍTULO II: HIPOTESIS Y VARIABLES.....</b>	<b>20</b>
2.1. Formulación de Hipótesis Principal y Derivadas .....	20
2.2. Variables y Definición Operacional .....	21
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>26</b>
3.1. Diseño Metodológico .....	26
3.2. Diseño Muestral.....	26
3.3. Técnicas de Recolección de Datos .....	27
3.4. Técnicas de Procesamiento de Información.....	27
3.5. Aspectos Éticos .....	28
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
4.1 Descriptivo de la Situación Problemática .....	29
4.2 Prueba de Hipótesis.....	36
4.3 Pruebas de U Mann y Whitney y Wilcoxon .....	37
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN .....</b>	<b>47</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>50</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>51</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>55</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Variable independiente Metodología E-Learning .....	21
<b>Tabla 2</b> Variable Dependiente Aprendizaje programa Revit .....	22
<b>Tabla 3</b> Etapa desarrollada en el grupo control durante la investigación .....	24
<b>Tabla 4</b> Etapa desarrollada en el grupo experimental durante la investigación.....	24
<b>Tabla 5</b> Resultados Descriptivos del Aprendizaje del Programa Revit.....	29
<b>Tabla 6</b> Resultados descriptivos de creación y modificación de componentes .....	30
<b>Tabla 7</b> Resultados descriptivos de la dimensión de modelado y modificación de elementos ....	32
<b>Tabla 8</b> Resultados descriptivos de la dimensión de Manejo de las vistas de representación. ...	33
<b>Tabla 9</b> Resultados descriptivos de la dimensión de manejo de la documentación. ....	34
<b>Tabla 10</b> Pruebas de normalidad.....	36
<b>Tabla 11</b> Prueba de Wilcoxon Aprendizaje del programa Revit .....	37
<b>Tabla 12</b> Prueba U de Mann Whitney en el Aprendizaje del programa Revit.....	38
<b>Tabla 13</b> Prueba de Wilcoxon de la creación y modificación de componentes del programa Revit .....	39
<b>Tabla 14</b> Prueba U de Mann Whitney en el aprendizaje de la creación y modificación de componentes del programa Revit .....	40
<b>Tabla 15</b> Prueba de Wilcoxon Aprendizaje del modelado y modificación de elementos del programa Revit.....	41
<b>Tabla 16</b> Prueba U de Mann Whitney en el aprendizaje del modelado y modificación de elementos del programa Revit .....	42
<b>Tabla 17</b> Prueba de Wilcoxon Aprendizaje del manejo de vistas de representación.....	43
<b>Tabla 18</b> Prueba U de Mann Whitney en el Aprendizaje del manejo de vistas de representación .....	44
<b>Tabla 19</b> Prueba de Wilcoxon Aprendizaje de manejo de la documentación del programa Revit	45

<b>Tabla 20</b> Prueba U de Mann Whitney en el Aprendizaje de manejo de la documentación del programa Revit .....	46
---	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Resultados descriptivos para Aprendizaje del programa Revit.....	30
<b>Figura 2</b> Resultados descriptivos para creación y modificación de componentes .....	31
<b>Figura 3</b> Resultados descriptivos para modelado y modificación de elementos .....	33
<b>Figura 4</b> Resultados descriptivos para Manejo de la Vistas de Preparación .....	34
<b>Figura 5</b> Resultados descriptivos para Manejo de las Vistas de Preparación.....	35

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo establecer en qué medida la aplicación de la metodología e-learning influyó en el aprendizaje del programa Revit en estudiantes de arquitectura por la empresa Smarq, Lima, 2020. Se formaron dos grupos: un primer grupo de control, donde se aplicó una metodología e-learning sincrónica, basada en clases virtuales sincrónicas, y un grupo experimental de clases asincrónicas, basado en videos y foros de discusión. El diseño fue experimental de nivel cuasiexperimental y la población estuvo constituida por estudiantes de arquitectura matriculados en el curso de Revit Arquitectura de la empresa Smarq. Ambos grupos, el experimental y el control, contaron con 20 estudiantes, dando una población de estudio de 40 estudiantes. Se demostró que el uso de la metodología e-learning como recurso didáctico influyó en el aprendizaje del programa Revit en estudiantes de la empresa Smarq. Sin embargo, las 4 dimensiones mostraron resultados distintos entre el grupo control y el grupo experimental. Tanto el grupo control como el grupo experimental mostraron mejoras significativas en las dimensiones del aprendizaje de creación y modificación de componentes, así como en el modelado y modificación de elementos. Sin embargo, no se observaron mejoras en el manejo de vistas de representación ni en el manejo de la documentación. El nivel de significancia de las 4 dimensiones se corroboró mediante el uso de pruebas estadísticas como Wilcoxon y U de Mann Whitney.

***Palabras clave:*** Aprendizaje; Programa Revit; Metodología E-learning

## ABSTRACT

The research aimed to establish to what extent the implementation of e-learning methodology influenced the learning of the Revit program in architecture students by the company Smarq, Lima, 2020. Two groups were formed: a first control group, where a synchronous e-learning methodology was applied, based on synchronous virtual classes, and an experimental group of asynchronous classes, based on videos and discussion forums. The design was quasi-experimental, and the population consisted of architecture students enrolled in the Revit Architecture course at Smarq company. Both the experimental and control groups consisted of 20 students, yielding a study population of 40 students. It was demonstrated that the use of e-learning methodology as a didactic resource influenced the learning of the Revit program in Smarq company students. However, the four dimensions showed different results between the control and experimental groups. Both the control and experimental groups showed significant improvements in the dimensions of component creation and modification learning, as well as in modeling and modification of elements. However, no improvements were observed in the handling of representation views or documentation management. The significance level of the four dimensions was corroborated using statistical tests such as Wilcoxon and Mann Whitney U.

**Keywords:** Learning; Revit Program; E-learning Methodology

NOMBRE DEL TRABAJO

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA E-LEARNING PARA EL APRENDIZAJE DEL PROGRAMA REVIT EN ESTUDIANTES DE A RQ**

AUTOR

**GONZALO JAVIER GARCIA DUCLOS**

RECUENTO DE PALABRAS

**19368 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**109417 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**135 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**3.4MB**

FECHA DE ENTREGA

**Apr 16, 2024 6:28 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Apr 16, 2024 6:30 AM GMT-5**

### ● 10% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 10% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de trabajos entregados
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Material bibliográfico
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente

## INTRODUCCIÓN

La industria de la arquitectura y construcción ha sido históricamente menos receptiva a las herramientas tecnológicas modernas, y solo en los últimos años las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han comenzado a ganar relevancia en el sector. En este contexto, las universidades forman a los estudiantes de arquitectura en una variedad de materias, pero en general no les proporcionan una formación adecuada en programas de dibujo y expresión gráfica como Revit Arquitectura. Para suplir esta carencia, los estudiantes recurrían a academias de enseñanza presencial donde aprendían técnicas de representación gráfica. Sin embargo, la situación actual plantea un desafío: la falta de capacitación presencial en dibujo, con solo unos pocos estudiantes migrando a plataformas digitales. Los cursos que se ofrecen en línea son simplemente versiones digitales de los cursos presenciales, sin cambios metodológicos significativos. Además, los cursos en video asincrónicos de corta duración, aunque proporcionan conocimiento, no garantizan un aprendizaje profundo. Para abordar esta problemática, se propuso la presente tesis que justifica la necesidad práctica de solucionar este inconveniente. Se planteó la implementación de dos metodologías: por un lado, clases en línea sincrónicas que fomenten la interacción continua entre el alumno y el docente, complementadas con material de trabajo; por otro lado, cursos que aprovechen los beneficios de videos asincrónicos breves, acompañados de foros de trabajo y retroalimentación del docente.

Como problema general se planteó ¿De qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje del programa REVIT en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020?

Además, se consideraron los siguientes problemas específicos:

¿De qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje de la creación y modificación de componentes del programa Revit Arquitectura en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020?

¿De qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje del modelado y modificación de elementos del programa Revit Arquitectura en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020?

¿De qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje del manejo de las vistas de representación del programa Revit en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020?

¿De qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje del manejo la documentación del programa Revit en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020?

El objetivo general de esta investigación fue: Determinar de qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje del programa Revit en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

Determinar de qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje de la creación y modificación de componentes del programa Revit Arquitectura en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020.

Determinar de qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje del modelado y modificación de elementos del programa Revit Arquitectura en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020.

Determinar de qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje del manejo de las vistas de representación del programa Revit en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020.

Determinar de qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje del manejo la documentación del programa Revit en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020?

Esta investigación se justificó debido a que en ese momento las empresas solicitaban a los estudiantes de arquitectura el uso del programa Revit en sus prácticas preprofesionales. Muchos de estos alumnos de arquitectura no recibían la capacitación en la universidad y la obtenían a través de cursos. Por este motivo, los cursos tenían que ser creados de la mejor forma posible, utilizando todas las herramientas de las TIC's.

El aprendizaje del uso del programa es crucial para los estudiantes de arquitectura. A diferencia del programa de dibujo AutoCAD, este programa genera un volumen en tres dimensiones que permite a los alumnos visualizar el edificio a través de diversos tipos de representación gráfica. Los cursos de expresión gráfica digital para estudiantes de arquitectura han evolucionado de ser impartidos en modalidad presencial a ser ofrecidos bajo el sistema de e-learning.

En las investigaciones previas, se ha encontrado una escasez de información sobre la aplicación de metodologías e-learning en asignaturas de este tipo, lo que hace que este estudio pueda ser un referente importante para el proceso de implementación en otros cursos bajo la modalidad blended en diferentes escuelas de arquitectura del país.

El investigador, quien actualmente trabaja como arquitecto, también posee experiencia como docente del curso Revit. Su certificación profesional como usuario del programa Revit garantiza un profundo conocimiento de la herramienta, lo cual fortalece su capacidad para llevar a cabo la investigación.

La mayor limitación fue que la plataforma que iba a ser elaborada era nueva y contaba con pocos alumnos, lo que resultaba en una muestra pequeña que podía afectar la investigación. Sin embargo, esto podría compensarse con el hecho de que los cursos eran cortos y tenían una duración de 2 meses, durante los cuales se impartirían 14 temas, ya sea en clases o mediante videos. Otra limitación fue que no existió mucha investigación en el tema específico de la implantación o experiencias del curso de Revit en la modalidad e-learning, por lo que solo se pudo investigar nuestra propia experiencia de implantación.

En el Capítulo I se describieron investigaciones con características similares, enfocándose en el estudio de las variables Revit y aprendizaje. Se analizaron términos básicos y se definieron las bases teóricas del aprendizaje en línea, tanto asincrónico como sincrónico.

En el Capítulo II se formularon las hipótesis, se establecieron las variables y se presentó el cuadro de operacionalización de estas.

El Capítulo III se dedicó a definir la metodología, el diseño utilizado, la población y la muestra, así como las técnicas utilizadas y el procesamiento de datos.

En el Capítulo IV se presentaron las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio.

Finalmente, se incluyeron las referencias bibliográficas y los anexos pertinentes a la presente investigación.

## **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

### 1.1. Antecedentes de la Investigación

En su tesis, Ramos, A. (2017) estableció como objetivo determinar el impacto de la modalidad e-learning en el nivel de aprendizaje del idioma inglés en egresados del centro de idiomas y sistemas de comunicación de la Universidad Nacional de Cajamarca para optar al grado académico de Maestría en Gestión de la Educación de la Escuela de Posgrado de la Universidad de Cajamarca (UPAGU). La investigación fue de tipo cuasi experimental ex post facto, donde se trabajó con dos grupos: uno con modalidad presencial y otro con modalidad e-learning. Como instrumento de medición se utilizaron fichas de registro, análisis documental y entrevistas focalizadas para determinar el nivel de aprendizaje del idioma inglés. La muestra consistió en 32 alumnos egresados, distribuidos en 16 alumnos del grupo control y 16 alumnos del grupo experimental. En los resultados se destacó que el grupo E-learning tuvo mejores resultados en Reading y Listening, mientras que en el grupo presencial destacaron las habilidades de Listening y Writing. En cuanto a la media de notas, el grupo de metodología presencial tuvo notas entre 15 y 20, mientras que el grupo E-learning tuvo notas entre 10 y 20. De esta forma, se mencionó que en ambos grupos existió un progreso académico, pero el grupo presencial tuvo un mejor desempeño que el E-learning. Se concluyó que el impacto de la metodología E-learning fue negativo y no mostró mejoras sobre el grupo presencial.

En su tesis "Aplicación de técnicas didácticas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de Historia Regional, de la Facultad de Ciencias Sociales UNSCH Ayacucho 2012-II", Vásquez (2017) estableció como objetivo determinar la mejora del aprendizaje de los estudiantes

de Historia Regional utilizando distintas técnicas didácticas, como son la clase magistral y las técnicas didácticas del estudio dirigido. El método utilizado fue experimental del tipo aplicado, llevándose a cabo un estudio cuasi experimental con un grupo experimental (estudio dirigido) y un grupo de control (clase magistral). La muestra consistió en 38 alumnos regulares y 38 alumnos como grupo experimental de la asignatura Historia Regional de Ayacucho de Ciencias de la Comunicación. Se realizó una prueba de entrada para conocer sus conocimientos previos, compuesta por una evaluación de rendimiento académico, y al mismo grupo se le administró una prueba de salida constituida por 20 ítems. Las pruebas de entrada revelaron un nivel bajo en ambos grupos. Como conclusión, se observó que el grupo experimental obtuvo un mejor rendimiento que el grupo de control en la prueba de salida. Se recomendaron las técnicas didácticas utilizadas en el grupo experimental, ya que contribuyeron positivamente al aprendizaje.

Martínez G. (2017), en su tesis "La utilización del programa Revit como recurso educativo para la mejora del aprendizaje de las instalaciones en vivienda de Tecnología en 4° ESO" para obtener el grado de máster de la Universidad Internacional de la Rioja, diseñó una propuesta para identificar las ventajas y desventajas de la utilización del programa Revit. Los alumnos eran estudiantes de entre 15 y 18 años pertenecientes al 4° ESO de formación profesional. Las herramientas metodológicas utilizadas fueron metodologías expositivas, expositivas-participativas, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje mediante TIC y trabajos colaborativos. Se empleó una evaluación que evaluaba la actitud, actividades realizadas, diseño, proyecto final, presentación oral y autoevaluación. En la investigación se determinó que la aplicación del programa era ventajosa, ya que los alumnos reducían el tiempo en el diseño de instalaciones y potenciaban el trabajo colaborativo. Las desventajas no ponían en riesgo la implantación del programa.

Cordova (2020), en su tesis "La enseñanza de la física mediante un aprendizaje significativo y cooperativo en blended learning" para obtener el título de doctor en la Universidad de Burgos, España, propuso crear un aprendizaje significativo basado en Ausubel en ambientes cooperativos a través de la plataforma Moodle y bajo la metodología blended learning, con el fin

de mejorar el aprendizaje del curso de ondas mecánicas. Se compararon los resultados de un grupo control con la metodología tradicional y un grupo experimental con la metodología propuesta. La muestra final constaba de un grupo control de 25 alumnos y un grupo experimental de 30 alumnos. Se llevaron a cabo dos pruebas de pretest y postest con 9 preguntas sobre ondas mecánicas. El rendimiento académico fue el indicador más importante del proceso educativo actual, y se observó que el curso de e-learning tuvo mejores resultados académicos que el grupo tradicional. El grupo e-learning mostró una mejora del 11% en comparación con el grupo tradicional. Sin embargo, lo más significativo fue la tasa de aprobados, que aumentó del 50% en el grupo tradicional al 75% en el grupo experimental.

Llorente (2008), en su tesis "Blended learning para el aprendizaje en nuevas tecnologías aplicadas a la educación: un caso de estudio", para obtener el título de doctor en Didáctica y Organización de Instituciones Educativas de la Universidad de Sevilla, planteó una investigación donde además de determinar el rendimiento académico del alumnado universitario en un curso de formación B-learning, realizó una investigación sobre la actitud de los alumnos hacia el medio de internet como método de formación y valoró el nivel de satisfacción de los estudiantes. Los estudios realizados fueron multiestudio, siendo cualitativos a la hora de medir el rendimiento académico, pero cuantitativos en la medición del grado de satisfacción y actitud hacia Internet. El estudio fue ex post facto en lo referido al análisis de las actitudes de los alumnos, y para la parte académica se realizó un pretest y un postest. Los resultados del estudio mostraron que los alumnos que participaron en la experiencia de formación B-learning adquirieron un rendimiento académico respecto a los contenidos planteados, así como en la dimensión de conocimiento, comprensión y aplicación. Las pruebas cualitativas se llevaron a cabo mediante cuestionarios de satisfacción, y en general, los alumnos aceptaron la educación B-learning y se mostraron satisfechos con la metodología, tanto en la propuesta por el profesor como en los conocimientos de los docentes, entre otros elementos.

Monroy (2016), en su tesis "La incidencia de e-learning en el desempeño académico de los estudiantes en las universidades de Boyacá y Santander, Colombia, año 2016", para obtener el

grado de doctor en Educación, llevó a cabo una investigación de enfoque cuantitativo mediante la recolección de datos. La población utilizada fueron los estudiantes de la Escuela de Ciencias Tecnológicas de la Facultad de Estudios a Distancia de la UPTC, y la muestra consistió en 40 estudiantes. Para la investigación, se diseñó un cuestionario a través de una encuesta para medir la incidencia del E-learning en los estudiantes. Se formularon 25 preguntas cualitativas que abordaron aspectos como la influencia de la conectividad de la red, las opiniones sobre la plataforma virtual y la dimensión de los recursos y herramientas web. Como resultado, se concluyó que existe una significativa incidencia del E-learning en los estudiantes. Las dimensiones de conectividad repercuten en el proceso de aprendizaje, y el uso de plataformas virtuales influye en el proceso académico.

## 1.2. Bases Teóricas

### 1.2.1. *Metodología E-learning*

El E-learning se puede definir como el proceso de aprendizaje y enseñanza que se lleva a cabo mediante plataformas digitales, prescindiendo de la presencia física de alumnos y profesores. En muchos casos, el E-learning se fundamenta en teorías pedagógicas ya utilizadas en el aula, como el constructivismo (Tomei, 2003). En este enfoque, se crean archivos multimedia para ejercicios y prácticas, y se proporciona una retroalimentación continua a los alumnos sobre los trabajos realizados.

Para Ardila (2010), en el enfoque constructivista, no solo es relevante la teoría en la enseñanza, sino también los conocimientos prácticos. Esta metodología permite la adquisición de conocimientos y habilidades, así como la comunicación en contextos generados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Según Piaget, en el Constructivismo, el conocimiento está ligado a las operaciones que el sujeto realiza sobre el mundo que lo rodea, lo que significa que el aprendizaje surge de la interacción con diversos elementos del entorno. Esto conlleva un cambio en la forma de aprender

y enseñar, pasando de clases magistrales a una experiencia vivencial donde los alumnos deben analizar, crear, elaborar y reflexionar desde su propia experiencia con el entorno. Asimismo, se produce un cambio en el rol del docente, quien cede el protagonismo al estudiante, convirtiéndose este último en el centro de su propio proceso de aprendizaje, mientras que el docente asume el papel de tutor.

Según Ortiz (2015), si se promueve la participación activa de los estudiantes, se alcanza una construcción del conocimiento. Entre los principales elementos a tener en cuenta en el constructivismo, se incluye considerar el contexto donde se ubica el estudiante y tomar en cuenta los aprendizajes previos. Durante el proceso de aprendizaje, se debe privilegiar las actividades sobre los discursos, utilizando más talleres en lugar de clases magistrales y potenciando el autoaprendizaje.

El proceso de conocimiento formal y presencial se ve reemplazado y mejorado con el uso de las TIC's, potenciando el rol del estudiante en su propio proceso de aprendizaje. Es el alumno quien aprende guiado por su tutor mediante la interacción con trabajos y la resolución de problemas, es decir, el alumno aprende mediante la suma de conocimientos adquiridos por la práctica. Esta metodología se adapta bastante bien al curso de Revit-Bim, que es un programa de cómputo, y necesita que los alumnos aprendan por sí solos mediante ejercicios y presentaciones teóricas multimedia, realizando ejercicios prácticos con retroalimentación por parte del docente para mejorar sus habilidades en el programa.

Como principales ventajas de la metodología E-Learning, según Moran (2012), se destaca una mejora de la configuración espacio-tiempo, ya que permite llevar cierta parte del curso de forma virtual en el lugar y tiempo deseados. El proceso de aprendizaje es mejor, hay mayor autonomía en el proceso formativo y se dispone de más tiempo para elaborar participaciones, pensar y comprender. Además, existe una mejora a través de los canales de comunicación de las TIC, y permite conocer otras realidades debido a la heterogeneidad de los alumnos.

Sin embargo, la metodología no solo trae beneficios, también genera distintos problemas, como la poca alfabetización digital que puedan tener tanto los alumnos como los docentes. El cambio de método presencial a virtual no solo implica un cambio de plataforma, sino que también requiere una planificación y modificación integral de la formación. Se necesita una actitud más participativa por parte del estudiante, quien, al ser el centro de su proceso de aprendizaje, es una pieza vital del mismo.

Según Alemany (2007), el modelo virtual ha enfrentado obstáculos debido a la falta de competencias de los estudiantes para autoorganizarse y a la carencia de formación didáctica por parte de los docentes para esta nueva propuesta pedagógica. El e-learning implica una carga de trabajo colaborativo significativa, sin embargo, como señala De Pablo (2008), el éxito del trabajo colaborativo radica en la formación de grupos comprometidos con un objetivo común. En la docencia universitaria, frecuentemente se forman pseudogrupos donde las personas deben trabajar juntas, pero sin las expectativas claras de hacerlo, lo cual puede llevar al fracaso del grupo.

Al revisar diversas investigaciones sobre la implantación de sistemas e-learning, como las realizadas por Hinojo et al. (2009), se destacó como factor negativo la falta de contacto humano. Esta carencia puede desmotivar a los alumnos, por lo que es fundamental la participación activa del docente en la parte virtual del curso mediante los foros y brindando retroalimentación a los alumnos.

Otra característica del sistema e-learning es la oferta de actividades tanto sincrónicas, mediante clases por videoconferencias, como asincrónicas, mediante foros o trabajos colaborativos. Según Castaño (2017), esto permite atender a alumnos con distintos estilos de aprendizaje. De acuerdo con estudios realizados por Kuo et al. (2014), los estudiantes extrovertidos requieren más interacción con profesores y compañeros que los estudiantes introvertidos. Este sistema proporciona herramientas para mantener motivados a alumnos con diferentes estilos de aprendizaje.

Al considerar la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner, la implementación de un curso e-learning nos permite potenciar diversas formas de aprendizaje en nuestros alumnos. Podemos favorecer la parte visual mediante videos o material multimedia en las plataformas virtuales, apoyar a los alumnos auditivos mediante teoría en las clases presenciales, promover el aprendizaje kinestésico mediante trabajos prácticos, y fomentar la inteligencia intrapersonal mediante trabajos colaborativos.

Para maximizar las ventajas y minimizar los problemas del e-learning, es fundamental aplicar buenas prácticas desde el inicio de su implementación, tal como lo sugieren Area (2010) y Area et al. (2008), quienes que se dan en diferentes niveles:

- Alfabetización digital: El alumno debe de conocer sobre la metodología antes de iniciar el curso.
- Contenido y recurso de información mediante el desarrollo de documentos, presentaciones y bibliografía, los alumnos deben de tener a su disposición distintos materiales, creados por la universidad o documentos de internet.
- Actividades de aprendizaje mediante trabajo colaborativo, de construcción y publicación. El papel del docente no consiste en la trasmisión de contenidos si no en la elaboración de material didáctico y servir de guía a los alumnos.
- Recursos de comunicación mediante foros, tablón de anuncios, emails y tutorías, Se debe de estimular la participación, debate e intercambio de ideas en estos recursos digitales.
- Las evaluaciones deben ser continuas, de evaluación sumativa y una evaluación final.
- Aspectos gráficos de las presentaciones donde influye el diseño, estructura gráfica, tipos de letras, imágenes, colores, etc.

A pesar de que existían diversos enfoques para el e-learning, se hizo énfasis en los enfoques mencionados por la FAO, los cuales eran el aprendizaje auto dirigido y el aprendizaje facilitado por un instructor.

#### 1.2.1.1. Método E-learning Auto dirigido

Ramos explicó que el aprendizaje auto dirigido implica la autogestión del proceso de aprendizaje, donde el alumno avanza a su propio ritmo y define sus horarios e intereses. Este proceso se desarrolla de manera asincrónica, utilizando una plataforma donde el contenido académico está disponible para que el alumno lo utilice según sus necesidades.

Según Rogers, el hombre, durante la mayor parte de su ciclo vital, debe aprender a aprender, estableciendo objetivos que debe alcanzar con su propio esfuerzo. En este sentido, los alumnos son responsables de su propia motivación para alcanzar las metas del curso.

La FAO indicó que el material para el autoaprendizaje se desarrolla con un objetivo claro de aprendizaje y se presenta a través de diversos medios, como gráficos, audios y videos, para adaptarse a las necesidades de los estudiantes.

Ghirardini (2014) afirmó que, los alumnos son quienes definen sus propios ritmos y rutas de aprendizaje de acuerdo con sus necesidades individuales.

Según Farnos (2013), las principales características del aprendizaje auto dirigido incluyen:

- El estudiante intenta diferentes maneras de resolver los problemas
- El estudiante es el propietario del aprendizaje
- El estudiante busca información
- El estudiante hace preguntas cuando no está seguro acerca de la lección

Un ejemplo de este tipo de aprendizaje se encuentra en empresas como Domestika, Coursera o Youtube, donde se pueden acceder a una variedad de tutoriales multimedia, ya sea de forma gratuita o mediante pago. En la mayoría de estos cursos, se generan materiales multimedia, pero rara vez se utilizan herramientas asincrónicas como correos electrónicos o foros.

Entre las principales ventajas de este enfoque se encuentran los ahorros sustanciales que se pueden generar, el empoderamiento del estudiante y su adaptabilidad a las necesidades individuales de los alumnos. Sin embargo, la principal desventaja radica en la escasa interacción que el alumno puede tener, ya que en muchos casos no cuenta con la presencia de un tutor o la interacción con otros compañeros.

En la presente investigación, el modelo se basó en diversos videos donde, a través de un ejercicio práctico, los alumnos exploraban las distintas herramientas del programa Revit. También se entregó una serie de recordatorios sobre las principales herramientas desarrolladas en PowerPoint. Los archivos fueron compartidos a través de la plataforma Drive. Estos videos se complementaron con un foro utilizando una sala de chat de la herramienta de chat de Google. Finalmente, el curso se concluyó con un taller sincrónico de dos horas mediante la plataforma Meet de Google.

#### 1.2.1.2. Método E-learning con aprendizaje facilitado por el instructor.

Como nos comenta la FAO, durante el proceso de aprendizaje facilitado con instructor, el curso es dirigido por un tutor, combinando elementos asincrónicos como material multimedia y charlas sincrónicas con el instructor, así como actividades colaborativas mediante E-tutoring. La nueva coyuntura ha potenciado el uso de videoconferencias, las cuales acercan al instructor con el alumno, disminuyendo la sensación de distancia que genera el e-learning.

Las principales ventajas de la enseñanza sincrónica incluyen las discusiones grupales, actividades en equipo y la respuesta inmediata a las preguntas de los estudiantes, a diferencia del foro de preguntas y respuestas de la educación e-learning asincrónica. Otras ventajas son la

variedad de recursos multimedia que el profesor puede utilizar, como ebooks, presentaciones en PowerPoint, videos, etc., que pueden ser compartidos con los estudiantes.

Las herramientas utilizadas incluyen elementos multimedia asincrónicos, webcasts en vivo, videoconferencias y chats. Para los estudiantes, la retroalimentación que puede proporcionar el instructor es importante para mejorar la efectividad del curso.

En esta investigación se utilizó la herramienta Meets de Google como plataforma para la realización de las clases sincrónicas y la plataforma drive de Google como herramienta para compartir la información.

## 1.2.2. Aprendizaje del Programa Revit

### 1.2.2.1. Evolución de la Concepción de los Proyectos

En la industria del diseño y construcción, se han producido cambios revolucionarios en la forma de concebir los proyectos. Antes de estos cambios, la documentación técnica se realizaba a mano, donde arquitectos e ingenieros plasmaban sus diseños en planos bidimensionales que representaban objetos tridimensionales. Con la llegada de la era digital en los años 90, surgieron programas como AutoCAD, que trasladaron el proceso de dibujo del tablero a la computadora, aunque la representación seguía siendo en dos dimensiones (Martinez, 2017).

Posteriormente, en el año 2000, la representación en tres dimensiones (3D) se hizo posible, permitiendo ofrecer imágenes más realistas del proyecto al cliente final, aunque no modificó significativamente la metodología de trabajo (Martinez, 2017).

En el 2005, Google Earth facilitó la ubicación del edificio en un entorno real, permitiendo una aproximación tridimensional más cercana a la realidad. Esta nueva forma de concebir el proyecto, sin embargo, trajo consigo desafíos, ya que cada especialista trabajaba de forma individual, lo que generaba falta de coordinación y, como consecuencia, incompatibilidades en la documentación técnica. Estas incompatibilidades resultaban en demoras y sobrecostos en la

construcción (VII Jornadas de Sociología de la UNLP-Sociología de las tecnologías digitales e Internet).

La segunda revolución en la industria del diseño se dio con la aparición del Building Information Modeling (BIM), una tecnología que cambió radicalmente la forma de generar documentación técnica y la metodología de trabajo. Con el BIM, se reemplazaron los dibujos bidimensionales no inteligentes por modelos tridimensionales paramétricos inteligentes, donde cualquier cambio realizado en la base de datos se refleja automáticamente en todo el documento técnico del proyecto. El software más utilizado para esto es el Revit Architecture.

#### 1.2.2.1.1. BIM

El Building Information Modeling (BIM), como describe Gonzales (2018), es un proceso que revoluciona la forma en que se conciben y desarrollan los proyectos de construcción. Según Autodesk, BIM se define como un proceso basado en modelos 3D inteligentes que proporciona a los profesionales de la arquitectura, ingeniería y construcción el conocimiento y las herramientas necesarias para planificar, diseñar, construir y gestionar edificios e infraestructuras de manera más eficiente.

Este enfoque permite modelar un edificio virtualmente, representando todos los elementos constructivos desde el inicio hasta la finalización del proyecto. BIM abarca aspectos como geometría, relaciones espaciales, información geográfica, análisis de luz, propiedades de los componentes de construcción y cantidades. En este modelo, cada elemento del edificio se describe con detalle, incluyendo características como materiales, áreas, volúmenes, superficies, propiedades térmicas, precios y especificaciones de productos.

La principal ventaja de BIM radica en la posibilidad de comprender completamente el edificio antes de su construcción real, lo que facilita un mayor control y una planificación más eficiente. Además, permite el trabajo en equipo y simultáneo de los responsables del diseño,

evitando la repetición de información y las interferencias en la documentación técnica, lo que reduce errores en el proyecto.

Otro aspecto destacado de BIM es su eficiencia en el almacenamiento y gestión de la información relacionada con el proyecto. Esta información se utiliza para generar dibujos e informes automáticamente, facilitando análisis del diseño, simulaciones de cronogramas y coordinación entre los implicados en el proyecto, lo que mejora la toma de decisiones y evita sobrecostos.

Además, BIM transforma la forma de representar los elementos del edificio, permitiendo una definición constructiva completa y eliminando la necesidad de dibujar líneas individualmente. Por ejemplo, al eliminar una puerta en el modelo tridimensional, esta desaparecerá automáticamente en todos los planos, fachadas, cortes y metrados del edificio. Esta integración entre los distintos elementos del proyecto representa una ventaja significativa sobre los programas bidimensionales tradicionales como AutoCAD.

En resumen, BIM no solo ofrece una representación más precisa y detallada de los proyectos de construcción, sino que también mejora la eficiencia, la coordinación entre equipos y la toma de decisiones, lo que lleva a una construcción más eficiente y sin sobrecostos.

#### 1.2.2.1.2. Revit Autodesk

Revit, según Autodesk, es una herramienta integral que ofrece un enfoque colaborativo y multidisciplinario para proyectos de diseño y construcción. Este software permite a los profesionales de la arquitectura, la ingeniería y la construcción producir diseños basados en modelos coherentes, coordinados y completos para edificios e infraestructuras. Al combinar potentes herramientas para arquitectura, MEP e ingeniería estructural en una sola interfaz, Revit facilita que los equipos de proyecto logren mejores resultados juntos (Autodesk).

En este contexto, Revit abarca una amplia gama de funciones y posibilidades. Permite el diseño tanto en dos como en tres dimensiones, la planificación y programación de fases del proyecto, el control de costos, el análisis de la sostenibilidad del edificio y la planificación del mantenimiento (Martínez, 2017).

Como programa de modelado paramétrico tridimensional, Revit posibilita la creación de elementos inteligentes para desarrollar un modelo tridimensional del proyecto. Este modelo automático genera vistas de plantas, elevaciones, cortes, imágenes exteriores e interiores, tablas y metrados, todos provenientes de la misma base de datos del modelo. El motor paramétrico de Revit coordina automáticamente los cambios realizados en cualquier parte de los dibujos, metrados o tablas, reduciendo errores y el tiempo necesario para realizar ajustes.

Una de las características más destacadas de Revit es su capacidad para compartir la base de datos entre varios usuarios. Esto permite que la información del proyecto esté interconectada, de modo que cualquier modificación realizada por un usuario se refleje automáticamente en todas las vistas, tablas o metrados. Cada participante trabaja con una copia del archivo central o local y guarda sus cambios en el archivo central, lo que facilita la actualización y la colaboración entre los miembros del equipo.

Esta capacidad de colaboración simultánea permite que cada agente implicado en el diseño del proyecto trabaje de manera eficiente. Mientras el ingeniero estructural calcula la estructura, el ingeniero sanitario diseña el sistema de agua y desagüe, y el ingeniero eléctrico desarrolla el sistema eléctrico del edificio. Gracias a la posibilidad de compartir archivos, se reduce significativamente el tiempo de diseño.

Además, Revit se adapta a las necesidades y preferencias de cada usuario, permitiendo la personalización de los elementos de diseño. La biblioteca de Revit facilita la importación de elementos de diseño estándar, como puertas y ventanas. Al trabajar en Revit, se crea un archivo que contiene una base de datos, cuya riqueza de información agiliza y facilita el desarrollo del proyecto, así como de futuros proyectos.

### 1.3. Definición de Términos Básicos

#### BIM:

El BIM (Building Information Modeling) es un proceso que comprende varias herramientas tecnológicas que operan con una base de datos, y que puede ser extraída de diversas formas para la industria de la construcción. Existen programas BIM de dibujo, de gestión de proyectos, detección de interferencias, entre otros (Smith, 2019).

#### Rendimiento académico:

Según el Ministerio de Educación [MINEDU] (2015), interpreta el grado de aprendizaje del alumno, producto del mecanismo de enseñanza-aprendizaje. En la interpretación de esta terminología, la literatura identifica el impacto de componentes de diferente naturaleza.

#### Revit:

Es la metodología de dibujo de proyectos de edificación, que sustituye a los sistemas tradicionales de dibujo en los sectores de arquitectura e ingeniería, comprende un programa que genera una base de datos. A partir de esta base de datos, podemos obtener planos, cortes, fachadas, perspectivas y metrados, además de brindar asistencia en la gestión de obra.

#### Metodología:

Según la Real Academia Española [RAE], una metodología es "un conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal".

#### Método:

Según la RAE un método es un "Modo de obrar o proceder, hábito o costumbre que cada uno tiene y observa."

### Constructivista:

La teoría del aprendizaje que manifiesta que los alumnos deben construir su propio conocimiento. El proceso es dinámico y basado en el alumno" (Piaget, 1970).

### Aprendizaje Sincrónico:

En el e-learning sincrónico existe una comunicación virtual en tiempo real, Existen varios tipos de comunicación sincrónica como Webinars, videoconferencias, Chats.

### Aprendizaje Asincrónico:

En el e-learning asincrónico no existe una comunicación virtual en tiempo real, El docente genera contenido para que el estudiante pueda auto gestionar su aprendizaje. Este aprendizaje puede ser con tutoría de un docente o auto formativo.

## **CAPÍTULO II: HIPOTESIS Y VARIABLES**

### 2.1. Formulación de Hipótesis Principal y Derivadas

#### 2.1.1. Hipótesis Principal

La aplicación de la metodología e-learning influye significativamente en el aprendizaje del programa REVIT en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020

#### 2.1.2. Hipótesis Derivadas

La aplicación de la metodología e-learning influye significativamente en el aprendizaje de la creación y modificación de componentes del programa Revit Arquitectura en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020

La aplicación de la metodología e-learning influye significativamente en el aprendizaje del modelado y modificación de elementos del programa Revit Arquitectura en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020

La aplicación de la metodología e-learning influye significativamente en el aprendizaje del manejo de las vistas de representación del programa Revit en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020

La aplicación de la metodología e-learning influye significativamente en el aprendizaje del manejo la documentación del programa Revit en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020.

## 2.2. Variables y Definición Operacional

**Tabla 1**

*Variable independiente Metodología E-Learning*

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>MÉTODOS</b>	<b>ACCIONES DESARROLLADAS</b>
Metodología E-learning(i)	Podemos entender al e-learning como el proceso de aprendizaje – enseñanza que se lleva mediante plataformas digitales, sin una presencia física de alumnos y profesores.	<p>1.-Método E-learning Auto dirigido</p> <p>2.-Método E-learning con aprendizaje facilitado por el instructor.</p>	<p>1.1 Diseño de 14 sesiones virtuales.</p> <p>1.2 Elaboración de 15 videos multimedia.</p> <p>1.3 Creación de foro de intercambio de ideas y consulta.</p> <p>1.4 Elaboración de ejercicio práctico a desarrollar durante el curso.</p> <p>1.5 Elaboración 1 clase tutoría virtual para retroalimentación.</p> <p>2.1 Diseño de 14 clases virtuales sincrónicas.</p> <p>2.2 Elaboración de material de apoyo para las clases.</p> <p>2.3 Elaboración de ejercicio práctico a desarrollar durante el curso.</p> <p>2.4 En cada sesión los alumnos presentan sus avances y el docente brinda retroalimentación.</p>

**Tabla 2***Variable Dependiente Aprendizaje programa Revit*

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
Aprendizaje Programa Revit(d)	Metodología de dibujo de proyectos de edificación que reemplaza a los sistemas tradicionales de dibujo para los sectores de arquitectura e ingeniería.	El programa genera una base de datos de la cual podemos obtener planos, cortes, fachadas, perspectivas, metrados y nos ayuda en la gestión de obra.	<p>1-Modelado y modificación</p> <p>2.-Creación y modificación de componentes.</p> <p>3-Manejar las vistas de representación.</p> <p>4-Manejar la documentación.</p>	<p>1.1 Conoce las herramientas de modificación.</p> <p>1.2 Conoce las herramientas de construcción de muros, losas y techos.</p> <p>1.3 Crea muros cortina.</p> <p>1.4 Crea topografías.</p> <p>1.5 Crea rampas y escaleras.</p> <p>2.1. Aprende la inserción de Familias.</p> <p>2.2 Utiliza puertas y ventanas.</p> <p>2.3 Crea Leyendas de color y nomenclatura de ambientes.</p> <p>2.4 Crea materiales y renders.</p>

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
				3.1 Crea de planos, cortes, elevaciones.
				3.2 Crea cámaras e isometrías.
				3.3 Crea de leyendas y tablas.
				3.4 Maneja estilos de cota.
				4.1 Crea láminas y etilos de impresión.
				4.2 Utiliza Etiquetas, valoración, plantillas.

**Tabla 3***Etapa desarrollada en el grupo control durante la investigación*

	<b>ETAPAS</b>	<b>PASOS</b>	<b>CONTROL</b>	<b>SEGUIMIENTO</b>
Aplicación de metodología online sincrónica	Planificación	Diseño de sesiones virtuales	Aplicado	Cronograma
		Diseño de trabajo	Aplicado	Cronograma
		Diseño de instrumento evaluativos	Aplicado	Cronograma
	Desarrollo	Aplicación pretest	Aplicado	Sesión de clase
		Acceso al material de trabajo	Aplicado	Sesión de clase
		Acceso a clases sincrónicas	Aplicado	Sesión de clase
	Evaluación	Aplicación postest	Aplicado	Sesión de clase

**Tabla 4***Etapa desarrollada en el grupo experimental durante la investigación*

	<b>ETAPAS</b>	<b>PASOS</b>	<b>CONTROL</b>	<b>SEGUIMIENTO</b>
Aplicación de metodología online asincrónica	Planificación	Diseño de sesiones virtuales (videos)	Aplicado	Cronograma
		Diseño de trabajo	Aplicado	Cronograma
		Diseño de instrumento evaluativos	Aplicado	Cronograma

<b>ETAPAS</b>	<b>PASOS</b>	<b>CONTROL</b>	<b>SEGUIMIENTO</b>
Desarrollo	Aplicación pretest	Aplicado	Sesión de clase
	Acceso al material de trabajo ( video y foros)	Aplicado	Sesión asincrónica
	Acceso a clases asincrónicas	Aplicado	Sesión asincrónica
Evaluación	Aplicación postest	Aplicado	Sesión de clase

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1. Diseño Metodológico**

La investigación fue llevada a cabo siguiendo un diseño experimental de nivel cuasiexperimental. Según Murillo, en dicho diseño se manipuló una variable independiente para investigar su efecto en otra variable (dependiente). Se pudo medir el valor de cada variable dependiente de manera cuantitativa. En la investigación, se manipuló el aprendizaje E-learning para estudiar su efecto en el aprendizaje del programa Revit. La forma de medir el aprendizaje del programa Revit se llevó a cabo mediante pruebas de entrada y pruebas de salida.

Según Montano, una característica distintiva de la investigación fue la ausencia de grupos aleatorios, ya que el investigador recurrió a grupos ya formados. En este caso, se estudiaron dos grupos: uno experimental, donde se midió el aprendizaje mediante el método de aprendizaje autodirigido mediante multimedia, y otro grupo de control, donde se midió el aprendizaje mediante el método de clases virtuales sincrónicas con el apoyo de un tutor.

Asimismo, la investigación tuvo un enfoque cuantitativo de tipo aplicado.

### **3.2. Diseño Muestral**

Según Arias (2006) la población está determinada por el objetivo del estudio, es un conjunto de elementos con características comunes. La característica de esta población es que

los miembros tengan características similares, y que se encuentren en un mismo periodo de tiempo.

La población estuvo constituida por estudiantes de arquitectura matriculados en el curso de Revit Arquitectura de la empresa Smarq. Se analizaron 40 estudiantes. Se creó un grupo de control compuesto por 20 alumnos y un grupo experimental también con 20 alumnos. Estos estudiantes estuvieron matriculados en el curso de Revit Arquitectura y pertenecieron a alguna facultad de arquitectura hasta finalizar el curso.

### 3.3. Técnicas de Recolección de Datos

Para la recolección de datos se utilizó un pretest y un postest que midió el aprendizaje del curso Revit Arquitectura en los estudiantes de la empresa Smarq

Se utilizó un examen similar al planteado por el fabricante del programa Revit para certificar a nivel de usuario básico a los estudiantes.

Este examen constó de 4 dimensiones.

- Creación y modificación de componentes.
- Modelado y modificación de elementos.
- Manejar las vistas de representación.
- Manejar la documentación.

Las respuestas del examen fueron dicotómicas.

El examen duró 1 hora 15 minutos y fue tomado de forma virtual.

Validez: El instrumento fue validado por criterio de expertos calificados. ( 3 docentes universitarios).

### 3.4. Técnicas de Procesamiento de Información

Organización de datos: Mediante tablas clasificatorias a partir de las dimensiones.

Almacenamiento de datos: Base de datos de SPSS Versión 24.

Procesamiento de datos: Etapa descriptiva mediante tablas estadísticas y gráficas elaboradas en Excel.

Dado que la muestra consistió en 40 alumnos, se procedió a verificar la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Esta verificación condujo a la aplicación de la prueba de U de Mann-Whitney.

### 3.5. Aspectos Éticos

Se realizaron pruebas anónimas a los estudiantes con el objetivo de preservar la confidencialidad y la integridad de su información personal. Todo dato recopilado durante el proceso fue utilizado únicamente para los fines específicos de esta investigación y se mantuvo bajo estrictas medidas de confidencialidad. Además, para llevar a cabo el estudio, se obtuvo previamente la autorización correspondiente por parte de la empresa Smarq, garantizando así el cumplimiento de los protocolos establecidos y la legitimidad del trabajo realizado.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1 Descriptivo de la Situación Problemática

Se estudiaron los resultados tanto del grupo control, así como el grupo experimental, la variable del aprendizaje se evaluó tanto en el momento del pretest, así como el postest.

**Tabla 5**

*Resultados Descriptivos del Aprendizaje del Programa Revit*

Aprendizaje del programa Revit			
Grupo		Pretest	Postest
<b>Control</b>	N	20	20
	Mínimo	1	7
	Máximo	11	20
	Media	5.77	13.49
	Desv. Estándar	2.327	3.181
	Mediana	5.9	12.69
<b>Experimental</b>	N	20	20
	Mínimo	1	6
	Máximo	11	19
	Media	5.60	11.58
	Desv. Estándar	2.376	3.331
	Mediana	5.9	11.8

*Nota.* Resultados del SPSS

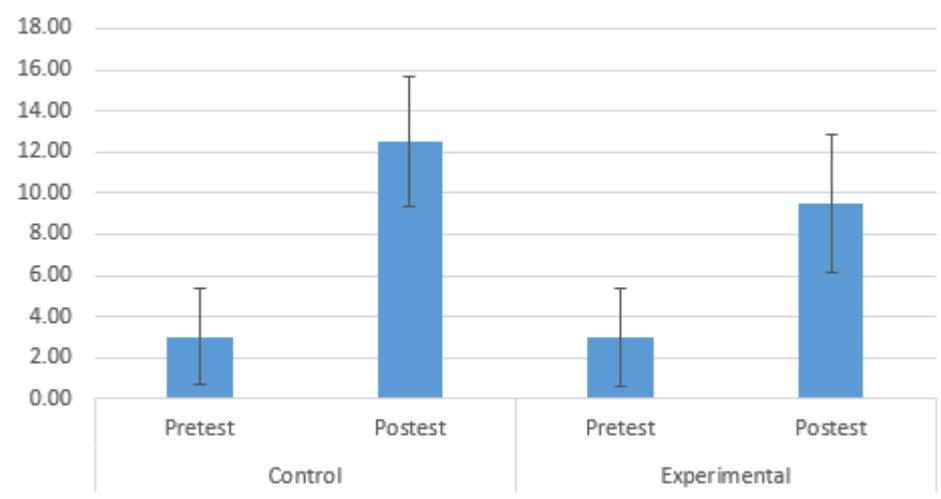
De la tabla 5 se pudo extraer la siguiente información: En el pretest, el grupo control registró una nota media de 5.77 puntos, mientras que el grupo experimental obtuvo una calificación de

5.60 puntos. Esto indicó que ambos grupos, tanto el grupo control como el grupo experimental, eran homogéneos al momento de realizar el pretest.

Asimismo, de la misma tabla se observaron los siguientes resultados del postest: El grupo control alcanzó una calificación de 12.49 puntos en la prueba, mientras que el grupo experimental obtuvo una calificación de 11.58 puntos. Esto sugirió un aumento en el aprendizaje del programa Revit tanto en el grupo control como en el experimental. Sin embargo, no se observó una diferencia significativa entre el aprendizaje del grupo control y el grupo experimental.

### Figura 1

*Resultados descriptivos para Aprendizaje del programa Revit*



*Nota.* Resultados del SPSS

- *Dimensión 1: Creación y Modificación de Componentes*

### Tabla 6

*Resultados descriptivos de creación y modificación de componentes*

		Creación y modificación de componentes	
Grupo		Pretest	Postest
Control	N	20	20
	Mínimo	3	9
	Máximo	11	20
	Media	6.58	14.28

<b>Creación y modificación de componentes</b>			
	Desv. Estándar	2.287	2.774
	Mediana	5.7	14.3
<b>Experimental</b>	N	20	20
	Mínimo	0	6
	Máximo	11	20
	Media	6.58	14.42
	Desv. Estándar	2.941	3.521
	Mediana	5.7	14.3

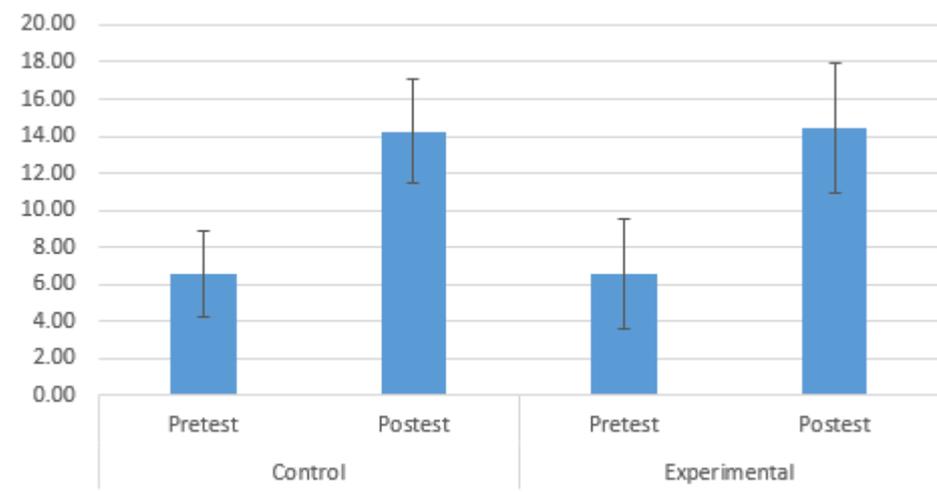
*Nota.* Resultados del SPSS

De la tabla 6, en el pretest, el grupo control tuvo una media de aprobación de 6.58, mientras que el grupo experimental obtuvo 6.58 puntos, lo cual demuestra la homogeneidad de ambos grupos. Por otro lado, se observó que en el postest, el grupo control tuvo una media de 14.28 puntos, mientras que el grupo experimental obtuvo una media de 14.42 puntos en la prueba.

En ambos grupos, se mejoró la dimensión de creación y modificación de los componentes; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre la mejora de esta dimensión entre ambos grupos.

## Figura 2

*Resultados descriptivos para creación y modificación de componentes*



*Nota.* Resultados del SPSS

- *Dimensión 2: Modelado y modificación de elementos*

**Tabla 7**

*Resultados descriptivos de la dimensión de modelado y modificación de elementos*

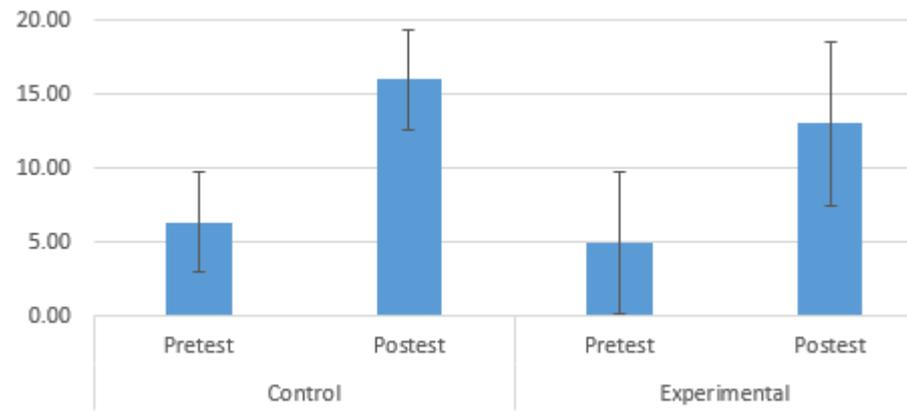
<b>Modelado y modificación de elementos</b>			
<b>Grupo</b>		<b>Pretest</b>	<b>Postest</b>
<b>Control</b>	N		20
	Mínimo		0
	Máximo		13
	Media		6.36
	Desv. Estándar		3.398
	Mediana		6.7
<b>Experimental</b>	N		20
	Mínimo		0
	Máximo		13
	Media		5.01
	Desv. Estándar		4.772
	Mediana		6.7

De la tabla 7, en el pretest, el grupo control tuvo una media de aprobación de 6.36, mientras que el grupo experimental obtuvo 5.01 puntos, lo cual reflejó la homogeneidad de ambos grupos. Por otro lado, se observó que en el postest, el grupo control obtuvo una media de 15.98 puntos, mientras que el grupo experimental obtuvo una media de 12.99 puntos en la prueba.

En ambos grupos se mejoró la dimensión de creación y modificación de los componentes. Aparentemente, el grupo control tuvo un mejor desempeño en comparación con el grupo experimental, ya que obtuvo una media de 15.98 puntos frente a una media de 12.99 puntos. Sin embargo, al observar las medianas, ambos grupos tuvieron una puntuación de 13.3 puntos, lo cual no mostró diferencias significativas.

**Figura 3**

*Resultados descriptivos para modelado y modificación de elementos*



Nota. Resultados del SPSS

- *Dimensión 3: Manejo de las vistas*

**Tabla 8**

*Resultados descriptivos de la dimensión de Manejo de las vistas de representación.*

		Manejo de las vistas	
Grupo		Pretest	Posttest
<b>Control</b>	N	20	20
	Mínimo	0	0
	Máximo	12	20
	Media	5.40	11.20
	Desv. Estándar	3.251	7.179
	Mediana	4	12
<b>Experimental</b>	N	20	20
	Mínimo	0	0
	Máximo	12	20
	Media	5.60	7.60
	Desv. Estándar	2.722	4.838
	Mediana	4	8

Nota. Resultados del SPSS

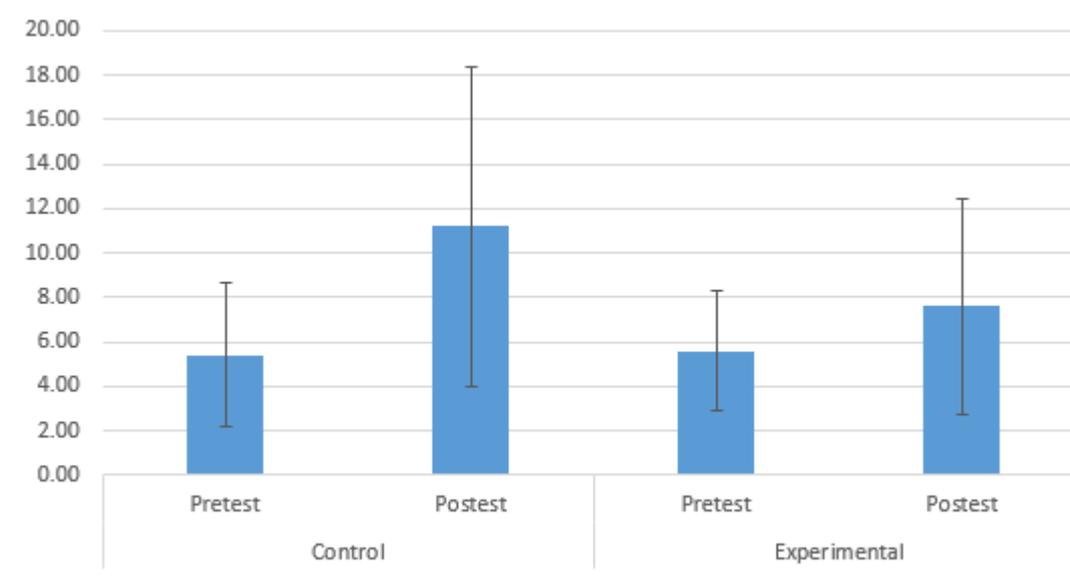
De la tabla 8, en el pretest, el grupo control tuvo una media de aprobación de 5.4, mientras que el grupo experimental obtuvo 5.60 puntos, lo cual reveló la homogeneidad de ambos grupos.

Por otro lado, se observó que, en el posttest, el grupo control obtuvo una media de 11.20 puntos, mientras que el grupo experimental obtuvo una media de 7.60 puntos en la prueba.

En ambos grupos se mejoró la dimensión de manejo de las vistas. El grupo control mostró mejores resultados que el grupo experimental; sin embargo, los resultados fueron inferiores a los obtenidos en las otras dimensiones.

**Figura 4**

*Resultados descriptivos para Manejo de la Vistas de Preparación*



*Nota.* Resultados del SPSS

- *Dimensión 4: Manejo de la Documentación*

**Tabla 9**

*Resultados descriptivos de la dimensión de manejo de la documentación.*

Grupo	Manejo de la documentación		
		Pretest	Posttest
<b>Control</b>	N		20
	Mínimo		0
	Máximo		10
	Media		3.00
	Desv. Estándar		4.702
	Mediana		0
<b>Experimental</b>	N	20	20

<b>Manejo de la documentación</b>			
Mínimo	0	0	
Máximo	10	20	
Media	3.00	9.50	
Desv. Estándar	4.702	6.863	
Mediana	0	10	

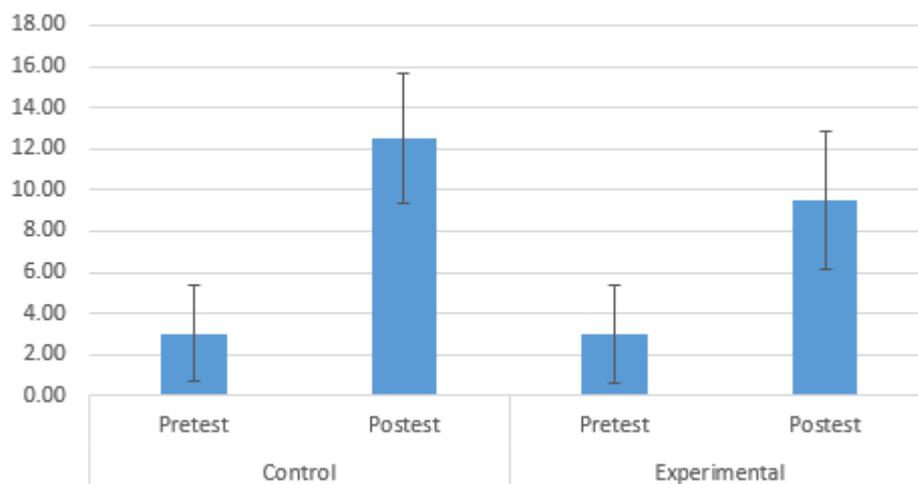
*Nota.* Resultados del SPSS

De la tabla 9, en la prueba pretest, el grupo control tuvo una media de aprobación de 3.0, mientras que el grupo experimental obtuvo 3.0 puntos, lo cual indicó la homogeneidad de ambos grupos. Por otro lado, se observó que en la prueba postest, el grupo control obtuvo una media de 12.50 puntos, mientras que el grupo experimental obtuvo una media de 9.5 puntos.

En ambos grupos se mejoró la dimensión de manejo de la información. Aparentemente, el grupo control tuvo un mejor desempeño frente al grupo experimental, ya que obtuvo una media de 12.50 puntos frente a una media de 9.50. Sin embargo, al observar las medianas, ambos grupos tienen una puntuación de 10.0 puntos, lo cual no muestra diferencias significativas en el aprendizaje de esta dimensión entre ambos grupos.

### Figura 5

*Resultados descriptivos para Manejo de las Vistas de Preparación*



*Nota.* Resultados del SPSS

## 4.2 Prueba de Hipótesis

Teniendo en cuenta el valor numérico de las variables, se trabajó con una prueba de normalidad el cual, al ser menor de 0.05, asume un supuesto de normalidad.

Se optó por escoger la prueba de Shapiro-Wilks.

Los resultados de la prueba son los siguientes

**Tabla 10**

*Pruebas de normalidad.*

GRUPO		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	GI	p-valor
D1	Control	0.819	20	0.002
	Experimental	0.915	20	0.081
D2	Control	0.875	20	0.015
	Experimental	0.922	20	0.109
D3	Control	0.933	20	0.179
	Experimental	0.890	20	0.027
D4	Control	0.807	20	0.001
	Experimental	0.881	20	0.018
APRENDIZAJE	Control	0.976	20	0.879
	Experimental	0.971	20	0.773

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla 10, en la prueba de normalidad, se obtuvo que los valores de significancia fueron mixtos; algunos resultados fueron mayores a 0.05 y 4 valores fueron menores a 0.05. Por lo tanto, se rechazó el supuesto de normalidad y se aplicaron pruebas no paramétricas.

#### 4.3 Pruebas de U Mann y Whitney y Wilcoxon

Para la investigación se tomaron dos grupos, el grupo control y experimental, así como dos momentos, el pretest y postest. Debido a los motivos mencionados anteriormente, se llevaron a cabo pruebas no paramétricas U de Mann-Whitney y Wilcoxon.

##### 4.3.1. Prueba de la Hipótesis General

La implementación del uso de Mindomo incrementa el rendimiento académico de estudiantes de Metodología de la Investigación en una universidad privada, Trujillo, 2023.

- H0: El aprendizaje del programa Revit no es afectado por la aplicación de la metodología e-learning en el aprendizaje del programa REVIT en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020
- H1: El aprendizaje del programa Revit es afectado por la aplicación de la metodología e-learning en el aprendizaje del programa REVIT en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020.

**Tabla 11**

*Prueba de Wilcoxon Aprendizaje del programa Revit*

Grupo		Pos-Pre
<b>Control</b>	Z	-3,826 <sup>b</sup>
	Sig. Asintótica ( Bilateral)	0.000
<b>Experimental</b>	Z	-3,665 <sup>b</sup>
	Sig. Asintótica ( Bilateral)	0.000

*Nota.* Resultados del SPSS

B: Se base en rangos negativos

Con lo indicado en la tabla 11 se encontró diferencias significativas entre el pretest y postest debido a que el p. valor de 0.000 para ambos grupos permitió aceptar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula.

De esta forma se afirmó que, el aprendizaje del programa Revit es afectado por aplicación de la metodología e-learning el cual influye positivamente en el aprendizaje del programa REVIT en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020.

### Prueba de U de Mann Whitney

- H0 No existe diferencias en el aprendizaje entre el grupo de control y el grupo experimental.
- H1 Existen diferencias en el aprendizaje entre el grupo de control y el experimental
- Valores  $< 0.05$  rechazamos la hipótesis H0 y aceptamos la hipótesis H1

**Tabla 12**

*Prueba U de Mann Whitney en el Aprendizaje del programa Revit*

Grupo		media	Desviación Estándar	p*
Pretest	Control	5,77	2.327	0.836
	Experimental	5.600	6.863	
Postest	Control	13.49	3.181	0.102
	Experimental	11.580	3.331	

*Nota.* Resultados del SPSS

B: Se base en rangos negativos

El valor de p fue mayor que 0.05, por lo que no existieron diferencias significativas en el aprendizaje entre el grupo control y el experimental.

En la tabla 12 se mostraron los resultados de la evaluación del aprendizaje de Revit. Para el pretest, se presentaron los puntajes de  $5.77 \pm 2.327$  y  $5.6 \pm 6.863$ , tanto para el grupo control como para el grupo experimental (Prueba U de Mann-Whitney,  $p > 0.05$ ). En cuanto a la prueba postest, se obtuvieron puntajes de  $13.49 \pm 3.181$  y  $11.58 \pm 3.331$  para el grupo control y el grupo experimental, respectivamente.

Esto indicó una mejora significativa en ambos grupos entre el pretest y el posttest, aunque la diferencia entre ambos grupos fue poco significativa.

#### 4.3.1.1. Prueba de Hipótesis Especifica 1

H0: El aprendizaje de la creación y modificación de componentes del programa Revit no es afectado por aplicación de la metodología e-learning en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020.

H1: El aprendizaje de la creación y modificación de componentes del programa Revit es afectado por aplicación de la metodología e-learning en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020.

**Tabla 13**

*Prueba de Wilcoxon de la creación y modificación de componentes del programa Revit*

Grupo		Pos-Pre
<b>Control</b>	Z	-3,967 <sup>b</sup>
	Sig. Asintótica ( Bilateral)	0.000
<b>Experimental</b>	Z	-3,930 <sup>b</sup>
	Sig. Asintótica ( Bilateral)	0.000

*Nota.* Resultados del SPSS

B: Se base en rangos negativos

De acuerdo con la tabla 13, se observaron diferencias significativas entre el pretest y el posttest, ya que el valor de p fue de 0.000 para ambos grupos, lo que nos permitió aceptar la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula.

Por lo tanto, se afirmó que, el aprendizaje de la creación y modificación de componentes del programa Revit se ve afectado por la aplicación de la metodología e-learning, la cual influye positivamente en el aprendizaje del programa Revit en estudiantes de arquitectura de la empresa SMARQ, Lima, 2020.

### Prueba de U de Mann Whitney

- H0 No existe diferencias en el aprendizaje entre el grupo de control y el grupo experimental.
- H1 Existen diferencias en el aprendizaje entre el grupo de control y el experimental
- Valores  $< 0.05$  rechazamos la hipótesis H0 y aceptamos la hipótesis H1.

**Tabla 14**

*Prueba U de Mann Whitney en el aprendizaje de la creación y modificación de componentes del programa Revit*

Grupo		media	Desviación Estándar	p*
<b>Pretest</b>	Control	6.58	2.287	0.897
	Experimental	6.580	2.941	
<b>Posttest</b>	Control	14.28	2.774	0.723
	Experimental	14.420	3.521	

*Nota.* Resultados del SPSS

B: Se base en rangos negativos

El P valor es  $> 0.05$  por lo cual no existen diferencias en el aprendizaje entre el grupo control y el experimental.

En la tabla 14 se presentaron los resultados de la evaluación del aprendizaje de Revit. Para el pretest, se observaron puntajes de  $6.58 \pm 2.287$  y  $6.58 \pm 2.941$ , tanto para el grupo control como para el grupo experimental (Prueba de U de Mann-Whitney,  $p > 0.05$ ). En cuanto a la prueba posttest, se obtuvieron puntajes de  $14.28 \pm 2.774$  y  $14.42 \pm 3.521$  para el grupo control y el grupo experimental, respectivamente.

Esto evidenció una mejora significativa en ambos grupos entre el pretest y el posttest, aunque la diferencia entre los grupos fue poco significativa.

#### 4.3.1.2. Prueba de Hipótesis Especifica 2

La implementación del uso de Mindomo incrementa el rendimiento procedimental de estudiantes de Metodología de la Investigación en una universidad privada, Trujillo, 2023.

- H0: El aprendizaje del modelado y modificación de elementos del programa Revit no es afectado por aplicación de la metodología e-learning en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020.
- H1: El aprendizaje del modelado y modificación de elementos del programa Revit es afectado por aplicación de la metodología e-learning en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020.

**Tabla 15**

*Prueba de Wilcoxon Aprendizaje del modelado y modificación de elementos del programa Revit*

Grupo		Pos-Pre
<b>Control</b>	Z	-3,804 <sup>b</sup>
	Sig. Asintotica ( Bilateral)	0.000
<b>Experimental</b>	Z	-3,091 <sup>b</sup>
	Sig. Asintotica ( Bilateral)	0.000

*Nota.* Resultados del SPSS

B: Se base en rangos negativos

Basándonos en lo indicado en la tabla 15, se encontraron diferencias significativas entre el pretest y el posttest, debido a que el valor de p fue de 0.000 para ambos grupos, lo que permitió aceptar la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula.

Por lo tanto, se pudo afirmar que el aprendizaje del modelado y modificación de elementos del programa Revit se vio afectado por la aplicación de la metodología e-learning, la cual influyó positivamente en el aprendizaje del programa Revit en estudiantes de arquitectura de la empresa SMARQ, Lima, 2020.

### Prueba de U de Mann Whitney

- H0 No existe diferencias en el aprendizaje entre el grupo de control y el grupo experimental.
- H1 Existen diferencias en el aprendizaje entre el grupo de control y el experimental
- Valores  $< 0.05$  rechazamos la hipótesis H0 y aceptamos la hipótesis H1.

**Tabla 16**

*Prueba U de Mann Whitney en el aprendizaje del modelado y modificación de elementos del programa Revit*

Grupo		media	Desviación Estándar	p*
<b>Pretest</b>	Control	6.36	3,398	0.258
	Experimental	5.010	4.772	
<b>Posttest</b>	Control	15.98	3.368	0.069
	Experimental	12.990	5.495	

*Nota.* Resultados del SPSS

B: Se base en rangos negativos

El P valor es  $>$  a 0.05 por lo cual no existen diferencias en el aprendizaje entre el grupo control y el experimental.

En la tabla 16 se presentaron los resultados de la evaluación del aprendizaje de Revit. Para el pretest, se observaron puntajes de  $6.36 \pm 3.398$  y  $5.010 \pm 4.772$ , tanto para el grupo control como para el grupo experimental (Prueba de U de Mann-Whitney,  $p > 0.05$ ). En cuanto a la prueba posttest, se obtuvieron puntajes de  $15.98 \pm 3.368$  y  $12.990 \pm 5.495$  para el grupo control y el grupo experimental, respectivamente.

Esto indicó una mejora significativa en ambos grupos entre el pretest y el posttest, aunque la diferencia entre los grupos fue poco significativa.

Se observaron diferencias entre el grupo experimental y control en el pre y post test de la dimensión rendimiento procedimental.

#### 4.3.1.3. Prueba de Hipótesis Específica 3

- H0: El aprendizaje del manejo de vistas de representación del programa Revit no es afectado por aplicación de la metodología e-learning en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020.
- H1: El aprendizaje del manejo de vistas de representación del programa Revit es afectado por aplicación de la metodología e-learning en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020.

**Tabla 17**

*Prueba de Wilcoxon Aprendizaje del manejo de vistas de representación*

Grupo		Pos-Pre
Control	Z	-2,503 <sup>b</sup>
	Sig. Asintótica ( Bilateral)	0.012
Experimental	Z	-1,364 <sup>b</sup>
	Sig. Asintótica ( Bilateral)	0.173

Nota. Resultados del SPSS

B: Se base en rangos negativos

Basándonos en lo indicado en la tabla 17, no se encontraron diferencias significativas entre el pretest y el posttest, ya que el valor de p fue de 0.012 para ambos grupos, lo que nos permitió aceptar la hipótesis nula.

Por lo tanto, se pudo afirmar que el aprendizaje del manejo de vistas de representación del programa Revit no fue afectado por la aplicación de la metodología e-learning, la cual influyó positivamente en el aprendizaje del programa Revit en estudiantes de arquitectura de la empresa SMARQ, Lima, 2020.

### Prueba de U de Mann Whitney

- H0 No existe diferencias en el aprendizaje entre el grupo de control y el grupo experimental.
- H1 Existen diferencias en el aprendizaje entre el grupo de control y el experimental
- Valores  $< 0.05$  rechazamos la hipótesis H0 y aceptamos la hipótesis H1.

**Tabla 18**

*Prueba U de Mann Whitney en el Aprendizaje del manejo de vistas de representación*

Grupo		media	Desviación Estándar	p*
Pretest	Control	5.4	3.251	0.740
	Experimental	5.600	2.722	
Postest	Control	11.2	7.179	0.091
	Experimental	7.600	4.838	

B: Se base en rangos negativos

El P valor es  $> 0.05$  por lo cual no existen diferencias en el aprendizaje entre el grupo control y el experimental.

De la tabla 18 se mostraron los resultados de la evaluación del aprendizaje de Revit. Para el pretest, se observaron puntajes de  $5.4 \pm 3.251$  y  $5.6 \pm 2.722$ , tanto para el grupo control como para el grupo experimental (Prueba de U de Mann Whitney,  $p > 0.05$ ). En cuanto a la prueba

postest, se obtuvieron puntajes de  $11.2 \pm 7.179$  y  $7.6 \pm 4.838$  para el grupo control y el grupo experimental, respectivamente.

Esto evidenció una mejora significativa en ambos grupos entre el pretest y el postest, aunque la diferencia entre los grupos fue poco significativa.

#### 4.3.1.4. Prueba de Hipótesis Específica 4

- H0: El aprendizaje del manejo de la documentación del programa Revit no es afectado por aplicación de la metodología e-learning en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020
- H1: El aprendizaje del manejo de la documentación del programa Revit es afectado por aplicación de la metodología e-learning en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020

**Tabla 19**

*Prueba de Wilcoxon Aprendizaje de manejo de la documentación del programa Revit*

Grupo		Pos-Pre
<b>Control</b>	Z	-3,578 <sup>b</sup>
	Sig. Asintótica ( Bilateral)	0.000
<b>Experimental</b>	Z	-2,696 <sup>b</sup>
	Sig. Asintótica ( Bilateral)	0.007

*Nota.* Resultados del SPSS

Con lo indicado en la tabla 19, no se encontraron diferencias significativas entre el pretest y el postest debido a que el valor de p fue de 0.007 para ambos grupos, lo que nos permitió aceptar la hipótesis nula.

De esta forma, se pudo afirmar que el aprendizaje del modelado y modificación de elementos del programa Revit no fue afectado por la aplicación de la metodología e-learning, la

cual influyó positivamente en el aprendizaje del programa Revit en estudiantes de arquitectura de la empresa SMARQ, Lima, 2020.

### Prueba de U de Mann Whitney

- H0 No existe diferencias en el aprendizaje entre el grupo de control y el grupo experimental.
- H1 Existen diferencias en el aprendizaje entre el grupo de control y el experimental
- Valores  $< 0.05$  rechazamos la hipótesis H0 y aceptamos la hipótesis H1.

**Tabla 20**

*Prueba U de Mann Whitney en el Aprendizaje de manejo de la documentación del programa Revit*

Grupo		media	Desviación Estándar	p*
<b>Pretest</b>	Control	3	4.702	1.000
	Experimental	3	4.702	
<b>Postest</b>	Control	12.5	7.864	0.185
	Experimental	9.500	6.863	

*Nota.* Resultados del SPSS

B: Se base en rangos negativos

El P valor es  $> 0.05$  por lo cual no existen diferencias en el aprendizaje entre el grupo control y el experimental.

De la tabla 20 se mostraron los resultados de la evaluación del aprendizaje de Revit. Para el pretest, se observaron puntajes de  $3 \pm 4.702$  y  $3 \pm 4.702$ , tanto para el grupo control como para el grupo experimental (Prueba de U de Mann Whitney,  $p > 0.05$ ). En cuanto a la prueba postest, se obtuvieron puntajes de  $12.5 \pm 7.864$  y  $9.6 \pm 6.863$  para el grupo control y el grupo experimental, respectivamente.

Esto evidenció una mejora significativa en ambos grupos entre el pretest y el postest, aunque la diferencia entre los grupos fue poco significativa.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

En esta investigación, se confirmó la hipótesis general de que la metodología E-learning tiene un impacto significativo en el desarrollo del aprendizaje del programa Revit en la empresa Smarq. Tanto el grupo control como el grupo experimental mostraron resultados cuantitativamente similares, con el grupo en línea sincrónico mostrando un ligero incremento en el aprendizaje en comparación con el grupo en línea asincrónico.

En su tesis "Modalidad E-learning y Aprendizaje del Idioma Inglés en Egresados del Centro de Idiomas y Sistemas de Comunicación de la Universidad Nacional de Cajamarca" (Ramos, 2017), para obtener el grado académico de Master en Gestión de la Educación de la Escuela de Posgrado de la Universidad de Cajamarca (UPAGU), la autora estableció las variables e-learning y aprendizaje. Sin embargo, los grupos de control difieren entre ambas tesis. Ramos propuso un grupo control presencial y un grupo experimental de aprendizaje en línea sincrónico, mientras que en esta investigación se plantearon dos grupos en línea, uno sincrónico y otro asincrónico. Se evaluó el aprendizaje, y se observaron mejoras significativas en ambos grupos. Sin embargo, el e-learning sincrónico mostró resultados inferiores a la metodología presencial en la investigación de Ramos, mientras que en esta investigación el e-learning sincrónico arrojó mejores resultados que el e-learning asincrónico.

En su tesis "Aplicación de Técnicas Didácticas para Mejorar el Aprendizaje de los Estudiantes de Historia Regional, de la Facultad de Ciencias Sociales UNSCH Ayacucho 2012-II" (Vásquez, 2017), para obtener el grado académico de Doctor en Ciencias de la Educación, el autor estableció como objetivo determinar la mejora del aprendizaje de los estudiantes de historia

regional utilizando distintas técnicas didácticas, como las clases magistrales y las técnicas didácticas del estudio dirigido.

En ambos grupos, Vásquez realizó pruebas de entrada y salida, y los resultados indicaron que ambos grupos mejoraron el aprendizaje de la historia regional. Sin embargo, el grupo que utilizó técnicas didácticas, donde se construyó el aprendizaje, obtuvo mejores resultados que las clases magistrales. Esta comparativa no se puede aplicar como elemento comparativo con nuestra investigación, ya que en nuestros grupos se implementó una metodología constructivista y no se utilizaron clases magistrales.

En su tesis "La Enseñanza de la Física Mediante un Aprendizaje Significativo y Cooperativo en Blended Learning" (Cordova, 2020), para obtener el título de Doctor en la Universidad de Burgos, España, el autor propuso crear un aprendizaje significativo basado en Ausubel en ambientes cooperativos a través de la plataforma Moodle y bajo la metodología blended learning, con el objetivo de mejorar el aprendizaje del curso de ondas mecánicas.

En ambos grupos de investigación de Córdoba, se evaluó el aprendizaje, y ambos grupos mostraron mejoras significativas. El e-learning tuvo mejores resultados que la metodología presencial, mientras que en esta investigación el e-learning sincrónico obtuvo mejores resultados que el e-learning asincrónico.

En la investigación de Llorente (2008) en su tesis "Blended Learning para el Aprendizaje en Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación: Un Caso de Estudio", además de proponer una investigación cuantitativa, se propuso estudiar indicadores cualitativos como satisfacción y calidad. Sin embargo, dado que en esta investigación solo se propuso la investigación cuantitativa, no se pudieron comparar resultados de satisfacción.

A nivel de investigación, los datos de Llorente mostraron mejoras significativas en el nivel de conocimiento, comprensión y aplicación con la metodología b-learning en todas sus

dimensiones, resultados muy similares a los obtenidos con la metodología propuesta de e-learning en esta investigación.

Monroy (2016), en su tesis "La Incidencia de E-learning en el Desempeño Académico de los Estudiantes en las Universidades de Boyacá y Santander Colombia Año 2016", para optar por el grado de Doctor en Educación, realizó una investigación de enfoque cuantitativo a través de la recolección de datos. A diferencia de esta investigación, se centró en los elementos de conectividad, plataformas y recursos como elementos que influyen en el aprendizaje. No analizó la parte académica del aprendizaje, sino el grado de satisfacción de los estudiantes y cómo sus dimensiones afectaban el aprendizaje.

Como se pudo observar en las investigaciones estudiadas, los resultados fueron distintos. Mientras algunos casos presentaron mejoras significativas en el aprendizaje por la metodología e-learning sincrónica frente a los grupos de control de enseñanza tradicional, otros casos mostraron poco avance del e-learning frente a lo tradicional. Esto podría deberse a cómo están planteadas las clases y las distintas metodologías. Es importante considerar si en todos los casos ambos planteamientos tuvieron la misma calidad y elementos metodológicos, o si algún curso estuvo planteado de mejor forma que el otro.

## CONCLUSIONES

Como conclusión general se determinó que la aplicación de la metodología e-learning influyó significativamente en el aprendizaje del programa REVIT en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020 debido a que mediante la prueba de Wilcoxon el pvalor es de 0.00.

En la dimensión del aprendizaje de la creación y modificación de componentes del programa REVIT en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020, se llegó a la conclusión de que la metodología e-learning tiene un impacto significativo. Esto se evidencia mediante la prueba de Wilcoxon, donde se obtuvo un valor de p igual a 0.00.

En la dimensión del aprendizaje del modelado y modificación de elementos del programa Revit en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020, se concluyó que esta es afectada por la aplicación de la metodología e-learning. Esto se sustenta en los resultados obtenidos mediante la prueba de Wilcoxon, donde se obtuvo un valor de p igual a 0.00.

En la dimensión del aprendizaje del manejo de vistas de representación del programa Revit en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020, se concluyó que no fue afectado por la aplicación de la metodología e-learning. Esto se debió a que el valor de p fue de 0.012 para el grupo control y 0.173 para el grupo experimental.

En la dimensión del aprendizaje de manejo de documentación del programa Revit en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020, se concluyó que no fue afectado por la aplicación de la metodología e-learning. Esto se debió a que el valor de p fue de 0.000 para el grupo control y 0.007 para el grupo experimental.

## RECOMENDACIONES

La presente investigación probó que utilizar la metodología e-learning como recurso didáctico influyó en el aprendizaje del programa Revit en estudiantes de la empresa Smarq. Se observó una mejora cognitiva en las cuatro dimensiones analizadas, que incluyen el modelado y modificación, la creación y modificación de componentes, el manejo de las vistas de representación y la gestión de la documentación.

Los mejores resultados se observaron en el modelado y modificación, así como en la creación y modificación de componentes, que son las herramientas básicas del programa. Es en estas áreas donde tanto la metodología e-learning asincrónica como la e-learning sincrónica con un tutor mostraron aprendizajes similares.

Los resultados fueron menos alentadores en las dimensiones de Manejo de vistas de representación y el manejo de la documentación. Estas dos dimensiones son más complejas y de aprendizaje más difícil. Es ahí donde la metodología sincrónica es ligeramente mejor que la e-learning asincrónica. El vínculo entre el docente y el alumno y la rápida respuesta a las consultas de los alumnos de la metodología sincrónica pueden haber influido en el aprendizaje de estas dos dimensiones.

Se recomienda utilizar la metodología e-learning como herramienta para el aprendizaje del programa REVIT, tanto a nivel sincrónico como asincrónico.

Se recomienda mejorar la enseñanza de las dimensiones de manejo de las vistas y documentación del programa Revit para incrementar los resultados cognitivos en estas dos dimensiones.

Se recomienda potenciar la presencia del tutor en la metodología e-learning asincrónica para la resolución de dudas de los estudiantes. La realización de un único taller pareció insuficiente para abordar las consultas, ya que los foros no fueron muy utilizados.

En la metodología sincrónica, se sugiere fortalecer la creación de material multimedia adicional, lo que permitiría a los alumnos trabajar de forma más asincrónica y fomentar el autoaprendizaje.

Finalmente, se recomienda explorar una tercera metodología que integre lo mejor de las metodologías sincrónica y asincrónica, con el objetivo de potenciar aún más el aprendizaje del programa Revit en todas sus dimensiones.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Área Moreira, M., Nicolas Santos, B. S., & Fariña Vargas., E. (2010). Buenas prácticas de aulas virtuales en la docencia Universitaria Semipresencial. *SE*, 11(3), 7 – 31.  
[http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/72859/1/BUENAS\\_PRACTICAS\\_DE\\_AULAS\\_VIRTUALES\\_\\_EN\\_.pdf](http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/72859/1/BUENAS_PRACTICAS_DE_AULAS_VIRTUALES__EN_.pdf),
- Barrera P., Fernandez C., & Jimenez, F. (2009). Transición de docencia presencial a no presencial o semipresencial en un escenario heterogéneo. *Revista de Educación a Distancia (RED)* .<https://revistas.um.es/red/article/view/87911>
- Ghirandini, B ( 2014). *Metodologías de E-Learning. Una guía para el diseño y desarrollo de cursos de aprendizaje empleando tecnologías de la información y las comunicaciones*. <https://www.fao.org/3/i2516s/i2516s.pdf>
- Llorente, M.C. (2008). *Blended learning para el aprendizaje en nuevas tecnologías aplicadas a la educación: un estudio de caso*. [Tesis de doctorado, Universidad Sevilla]  
<http://hdl.handle.net/11441/15015>
- Monroy Fonseca, N, M. (2016). *La Incidencia De E-Learning En El Desempeño Académico De Los Estudiantes En Las Universidades De Boyacá Y Santander, Colombia, Año 2016*. [Tesis de doctorado, Universidad Norbert Wiener ].  
<https://hdl.handle.net/20.500.13053/1368>
- Martínez Gemma, M. (2017). *La utilización del programa Revit como recurso educativo para la mejora del aprendizaje de las instalaciones en viviendas en Tecnología de 4º eso*. [Tesis Maestría, Universidad Internacional de la Rioja ].  
<https://reunir.unir.net/handle/123456789/5933>
- Navarro Delgado, I., & Fonseca Escudero, D. (2017). *Nuevas tecnologías de visualización para la mejora de la representación arquitectónica en educación*. ACE.  
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/106069/5290-2610-1-SM.pdf?sequence=5>

- Oliver Faubel, I. (2015). *Integración de la metodología BIM en la programación curricular de los estudios de grado en Arquitectura técnica / Ingeniería de Edificación. Diseño de una propuesta*. [Tesis de Doctorado, Universidad de Valencia].  
<https://riunet.upv.es/handle/10251/61294>
- Rivera Chávez, C.P. (2018). *Modelo de sistema e-learning adaptativo para el nivel superior, utilizando aprendizaje colaborativo basado en proyectos, considerando estilos de aprendizaje y estilos de pensamiento*". [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de San Agustín]. <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/721d0ae4-ae73-4925-b1c4-1be8eb46b403>
- Ramos, A (2017). *Modalidad e-learning y aprendizaje del idioma inglés en egresados del centro de idiomas y sistemas de comunicación de la universidad Nacional de Cajamarca*. [Tesis de Maestría, Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo].  
<http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/403?show=full>
- Salmerón, H., Rodríguez, S., & Calixto Gutiérrez, C. (2010). Metodologías que optimizan la comunicación en entornos de aprendizaje virtual. *Revista Comunicar*, 34, 163-171.  
<https://digibug.ugr.es/handle/10481/18396>
- Uribe Martínez, C.H., (2008). La educación a distancia: sus características y necesidad den la educación actual. *La Educación a Distancia*, 17(33), 7-27.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5057022>
- Uribe Davies, J.L. (2020). *Revit Samples, El BIM como herramienta proyectual*. [Trabajo de fin Grado, Universidad Politécnica de Madrid]. <https://oa.upm.es/58178/>
- Vela Farías, A.E. (2019). *Aplicación del programa Revit como estrategia didáctica para el desarrollo de la inteligencia espacial en los estudiantes de la facultad de arquitectura de una universidad privada sede Lima este 2019*. [Tesis de Maestría, Universidad San Martín de Porres].  
<https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/5612>

**ANEXOS**

- Anexo 1: Instrumentos de Recopilación de Datos

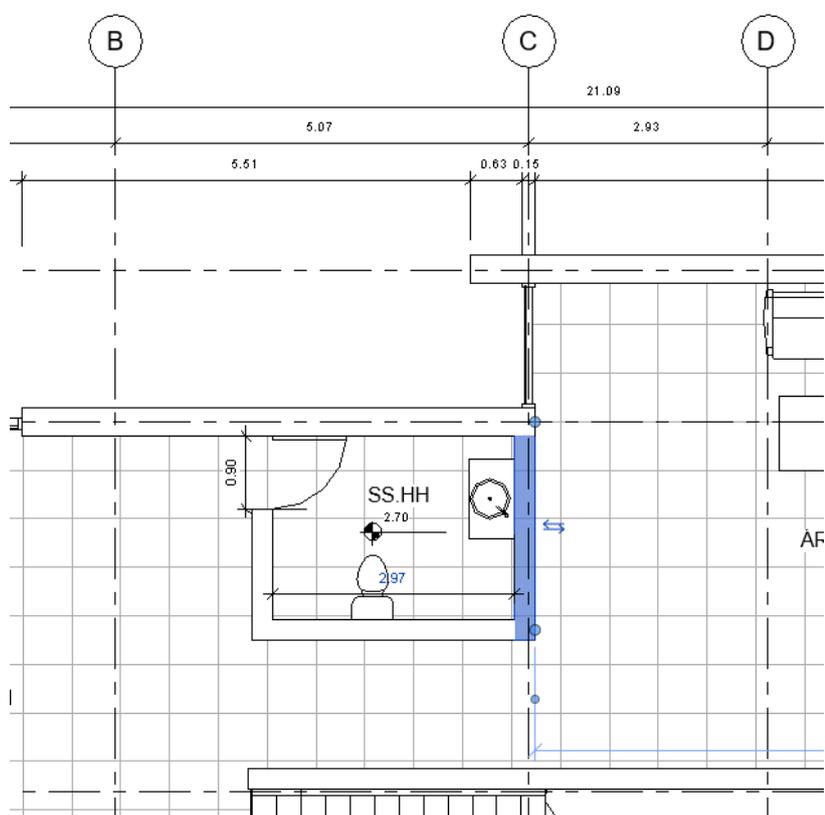
## PREGUNTA 1

Conoce las herramientas de Modificación

Abrir archivo PREGUNTA 1

**Indicaciones:** Abrir la vista 02-Segundo Nivel

Alinea la cara interior del muro seleccionado al eje D



**Pregunta:** ¿Cuál es la longitud horizontal entre los ejes de ambos muros verticales del SSHH?

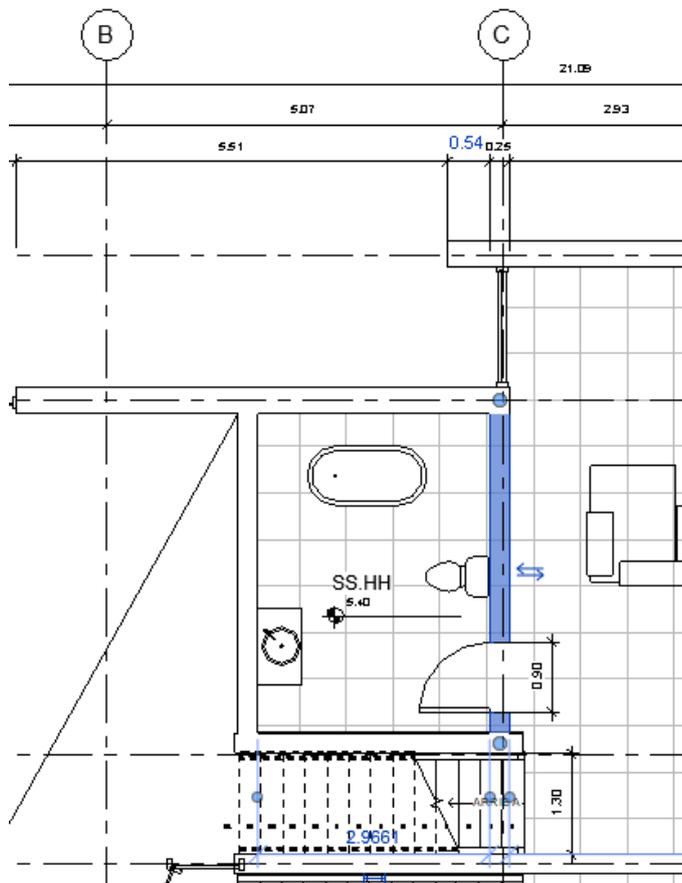
## PREGUNTA 2

Conoce las herramientas de construcción de muros losas y techos

Abrir archivo PREGUNTA 2

**Indicaciones:** Activar la vista de plano 03-tercer nivel

Cambiar el muro indicado en la imagen de modo que las capas de acabado de ambos lados tengan un grosor de 15mm



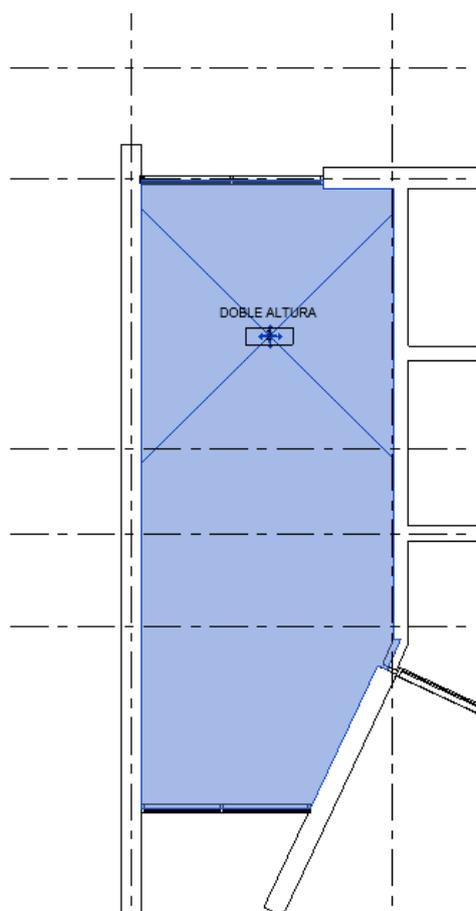
**Pregunta:** ¿Cuál es el volumen total del muro (en m3)?

### PREGUNTA 3

Conoce las herramientas de construcción de muros losas y techos

Abrir archivo PREGUNTA 3

**Indicaciones:** Crear una vista de plano de techo reflejado en el Nivel 04-Cuarto Nivel  
Crear un cielo raso genérico tal y como se indica en la imagen, con un desfase de altura desde el nivel de 2550mm



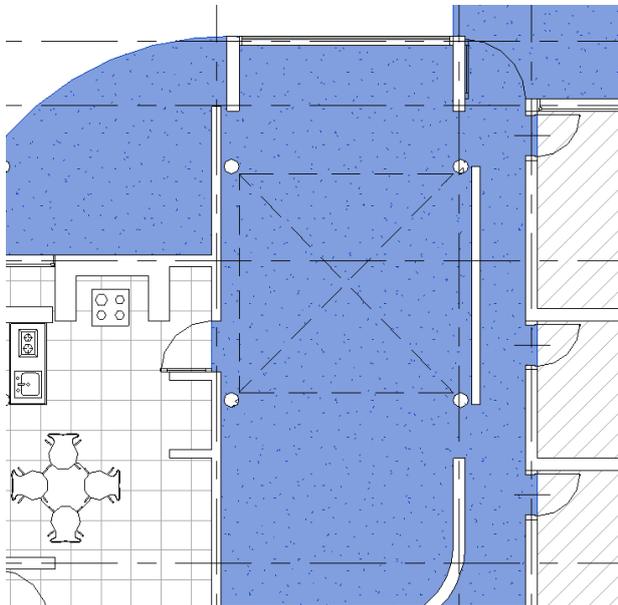
**Pregunta:** ¿Cuál es el perímetro del cielo raso (en ML)?

**PREGUNTA 4**

Conoce las herramientas de construcción de losas

Abrir archivo PREGUNTA 4

- Indicaciones:**
- Abrir la planta nivel 1
  - Seleccionar la losa
  - Perforar la losa siguiendo la proyección de la doble altura.



**Pregunta:** ¿Cuál es el volumen de la losa resultante (en m3)?

**PREGUNTA 5**

Crea muros cortina

Abrir archivo PREGUNTA 5

**Indicaciones:** Abrir el 3d Muro cortina

Utilizando la herramienta tab seleccione el paño indicado



**Pregunta:** ¿Cuál es el área del paño indicado (en m2)?

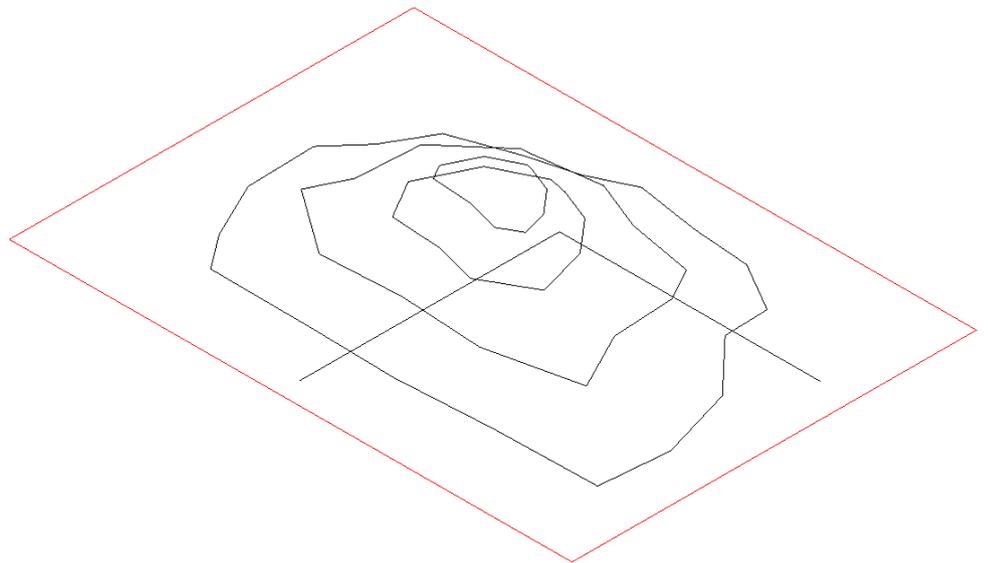
**PREGUNTA 6**

Crea topografías

P6 Abrir ARCHIVO XXX

**Indicaciones:** Activar la vista 3d

Crear una superficie topografica a partir de la importación CAD, ( Sólo utilizar la capa 0)



**Pregunta:** ¿Cuál es el área de la superficie topográfica creada ( en m2)?

**PREGUNTA 7**

Crea escaleras

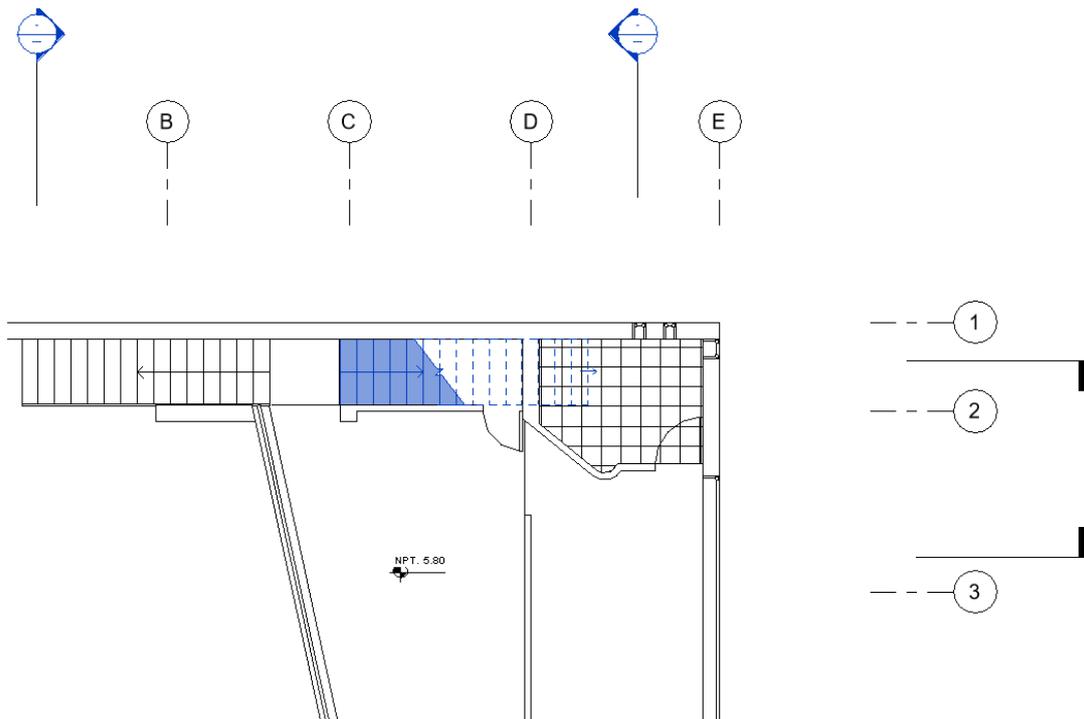
Abrir archivo PREGUNTA 7

**Indicaciones:** Abrir el plano Nivel 03-Tercer Nivel

Crear una escalera desde el nivel 3 hasta el nivel 4(NPT 6 )

Crear la escalera en el tipo monolítico en la posición marcada . El paso de la escalera tendrá 25 cm

Crear un material llamado Concreto escalera para el material de la escalera monolítica.



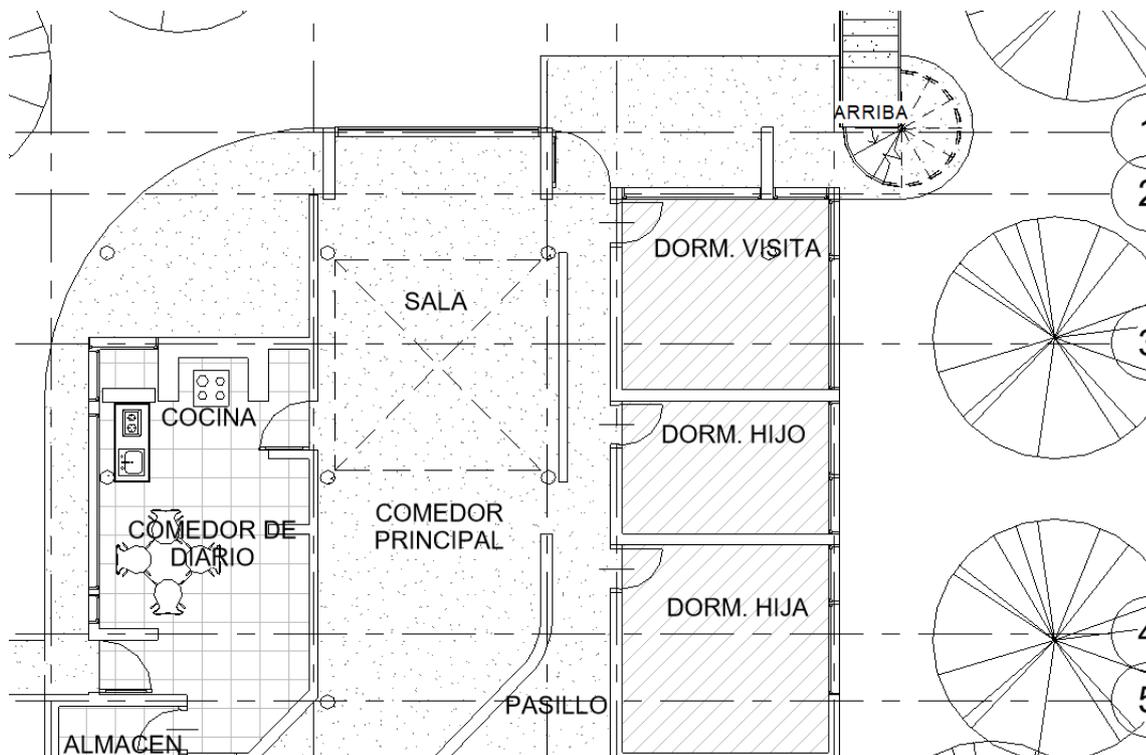
**Pregunta:** ¿Cuál es el volumen del material concreto escalera (en m<sup>3</sup>) según la tabla de materiales ?

**PREGUNTA 8**

Crea etiquetas

Abrir archivo PREGUNTA 08

- Indicaciones:**
- Activar la vista de plano de planta 01 primer nivel
  - Etiquetar todas las habitaciones de la vista haciendo uso del tipo de familia Etiqueta de habitación: Etiqueta de habitación con Área
  - Cambiar la opción de cálculo de área de habitación del proyecto a Eje de muro en el comando room ( área & volumen computations)



**Pregunta:** ¿Cuál es el área en de la habitación Dorm Visita ( en m2)?

**PREGUNTA 9**

Utiliza puertas y ventanas

Abrir archivo PREGUNTA 09

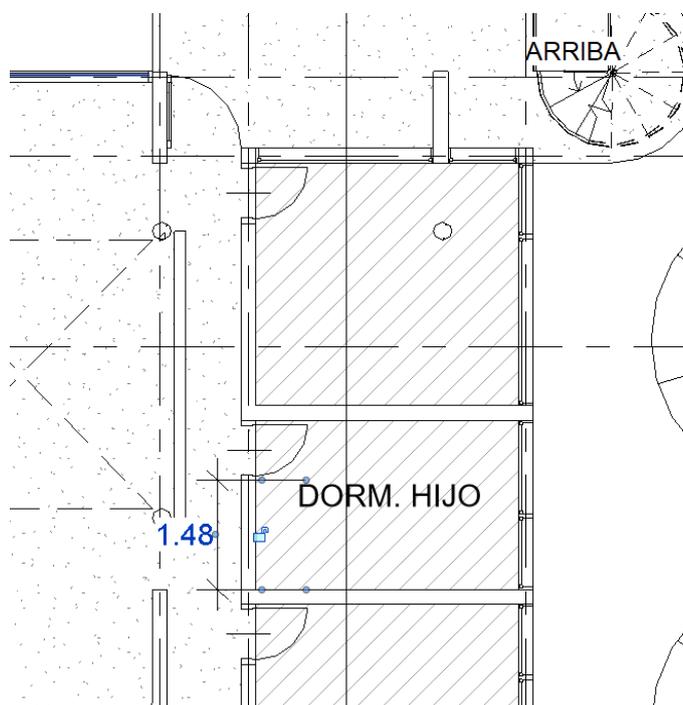
**Indicaciones:**

Activar la vista de plano de planta 01 primer nivel

Haciendo uso de la puerta dormitorio del hijo, crear un nuevo tipo de puerta que mida 2100x1200mm

Desplazar la puerta de forma que el lado de la bisagra quede a 150mm de la arista interior de la pared

Colocar una cota entre el lado opuesto de la puerta y la arista interior de la pared B

**Pregunta:**

¿Cuál es el valor de la cota B (en ML)?

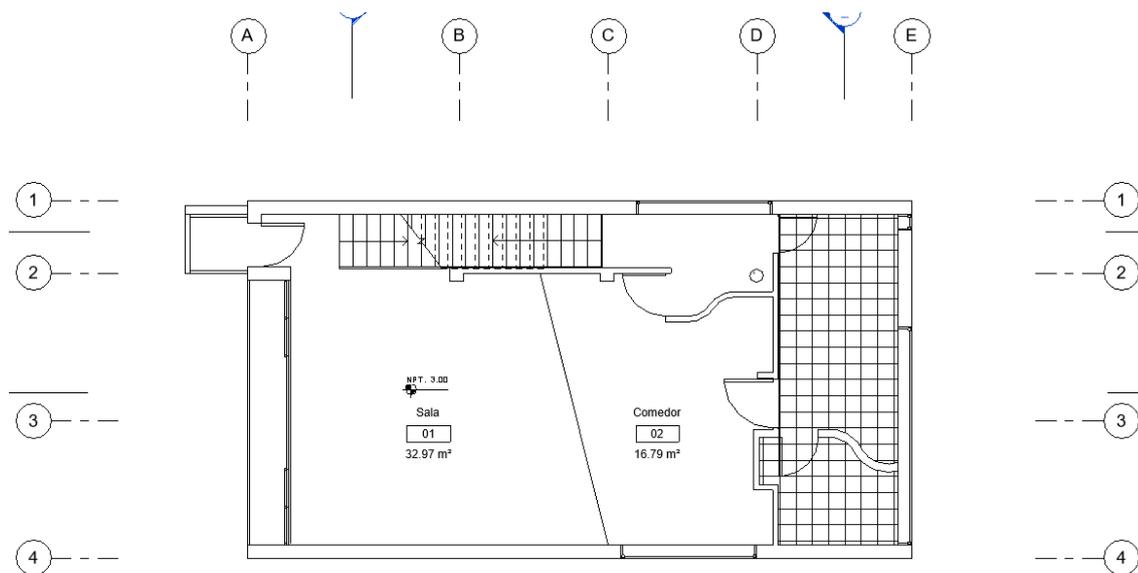
**PREGUNTA 10**

Crea leyendas de color

P10Abrir ARCHIVO XXX

**Indicaciones:** Activar la vista de plano 02-Segundo Nivel

Asignar un esquema de color a la vista mediante habitaciones y nombre de habitaciones



**Pregunta:** Según la imagen ¿Qué nombre de color se muestra en la habitación Sala cuando se aplica el esquema de color?

**PREGUNTA 11**

Manejo de materiales

Abrir archivo PREGUNTA 11

**Indicaciones:**       Activar la vista 3D VISTA 1  
                              Seleccionar la mesa cuadrada del comedor



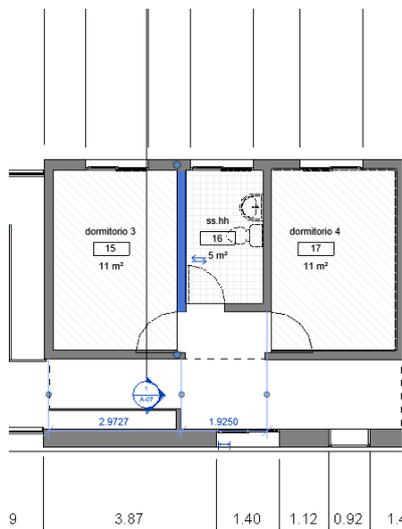
**Pregunta:**           ¿Cuál es el material asignado a las patas de dicha mesa?

## PREGUNTA 12

Maneja creación de cortes

Abrir archivo PREGUNTA 12

- Indicaciones:**
- Abra el nivel 02 segunda planta LA
  - Crear una sección tal y como se muestra en la imagen
  - Abrir la sección creada
  - Seleccionar el muro y enlazar a la parte superior con el techo



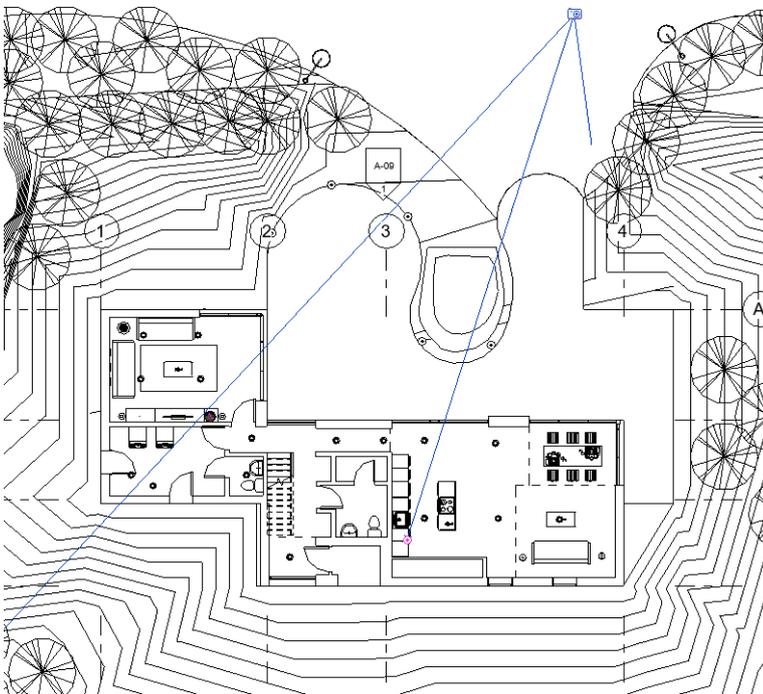
**Pregunta:** ¿Cuál es el volumen total de la pared después de enlazarla (en m3)?

**PREGUNTA 13**

Crea cámaras e isometrías

Abrir archivo PREGUNTA 13

**Indicaciones:**        Abrir el plano nivel 00 Nivel del Gras  
                              Crear una cámara según lo indicado en el dibujo  
                              Cambiar el far Clip offset a 7 metros



**Pregunta:**            ¿Cuántos árboles hay en la vista?

**PREGUNTA 14**

Crea tablas de planificación

Abrir archivo PREGUNTA 14

**Indicaciones:**            Crear una tabla de planificación de puertas  
                                   Crear los campos: Familia, nivel, ancho  
                                   Aplicar un filtro para mostrar solo la primera planta  
                                   Utilice los siguientes campos Familia, Nivel, anchura, conteo

**<Tabla de planificación de puertas>**

A	B	C
Familia	Nivel	Anchura
Puerta de 1 hoja	03-Segunda	0.70
0.70:		
Puerta de 1 hoja	03-Segunda	0.90
0.90:		
Puerta abatible de	03-Segunda	1.65
1.65:		

**Pregunta:**                ¿Cuántas puertas de 1 hoja con ancho de 0.90 hay en el primer nivel?

**PREGUNTA 15**

Crea tablas de planificación

Abrir archivo PREGUNTA 15

**Indicaciones:** Crea la tabla de planificación de habitaciones  
Utilice los siguientes campos Nivel, Nombre y Area

Ordenar la tabla por nivel y agregar un encabezado y un pie de página

Calcular los totales de la columna Área

<Room Schedule>		
A	B	C
Level	Name	Area
PRIMER NIVEL		
PRIMER NIVEL	DORMITORIO 2	11.94 m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL	DORMITORIO 3	12.76 m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL	DORMITORIO 4	8.52 m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL	SS.HH. 3	2.72 m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL	SS.HH. 1	4.69 m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL	SS.HH SERV.	2.28 m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL	HAB. SERVICIO	4.07 m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL	DORMITORIO PRINC.	11.20 m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL	PASILLO	9.98 m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL	TERRAZA	15.06 m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL	TERRAZA DORM.	2.90 m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL	COCINA	9.12 m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL	LAVANDERIA	5.19 m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL	SALA - COMEDOR	26.87 m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL	SS.HH. 2	4.10 m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL	JARDIN INT.	6.12 m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL: 16		
SEGUNDO NIVEL		
SEGUNDO NIVEL	TERRAZA	32.78 m <sup>2</sup>
SEGUNDO NIVEL: 1		

**Pregunta:** ¿Cuál es el área total en m<sup>2</sup> de las habitaciones del primer nivel?

**PREGUNTA 16**

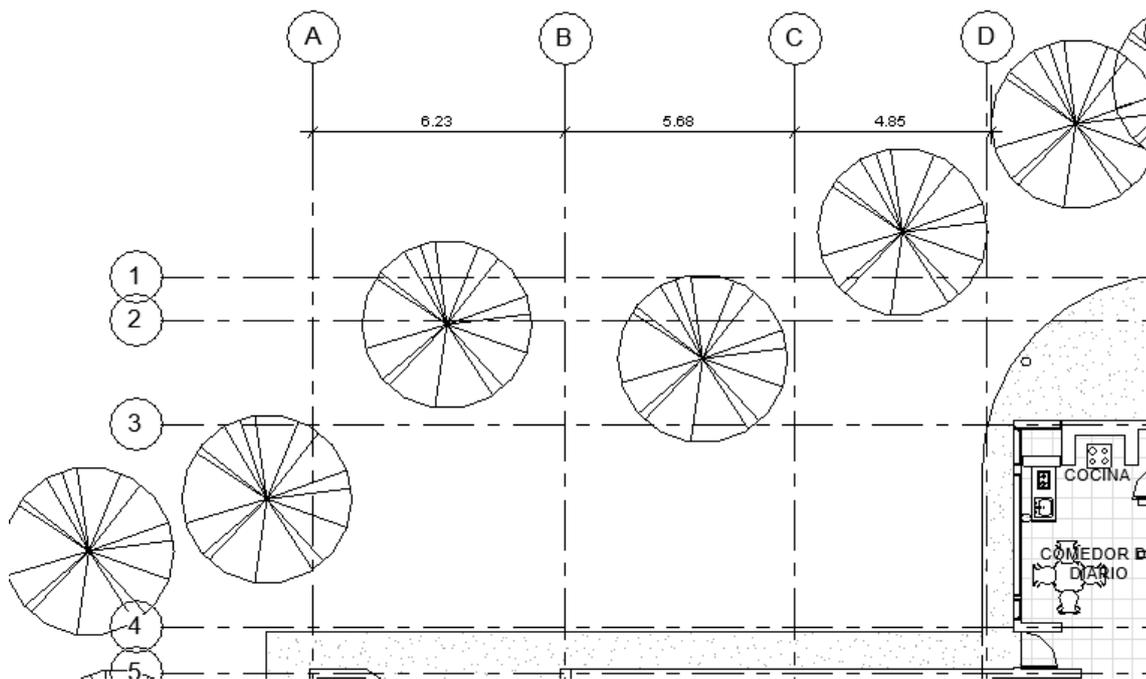
Maneja el uso de las cotas

Abrir archivo PREGUNTA 16

**Indicaciones:** Activar la vista del plano de planta 01-Primer nivel

Crear una cadena de cota a lo largo del extremo superior del edificio entre los ejes A,B,C,D

Establecer las líneas de rejilla de modo que estén equidistantes entre ellas



**Pregunta:** ¿Cuál es el valor de la cota EQ (en ml)?

## PREGUNTA 17

Creación de Láminas

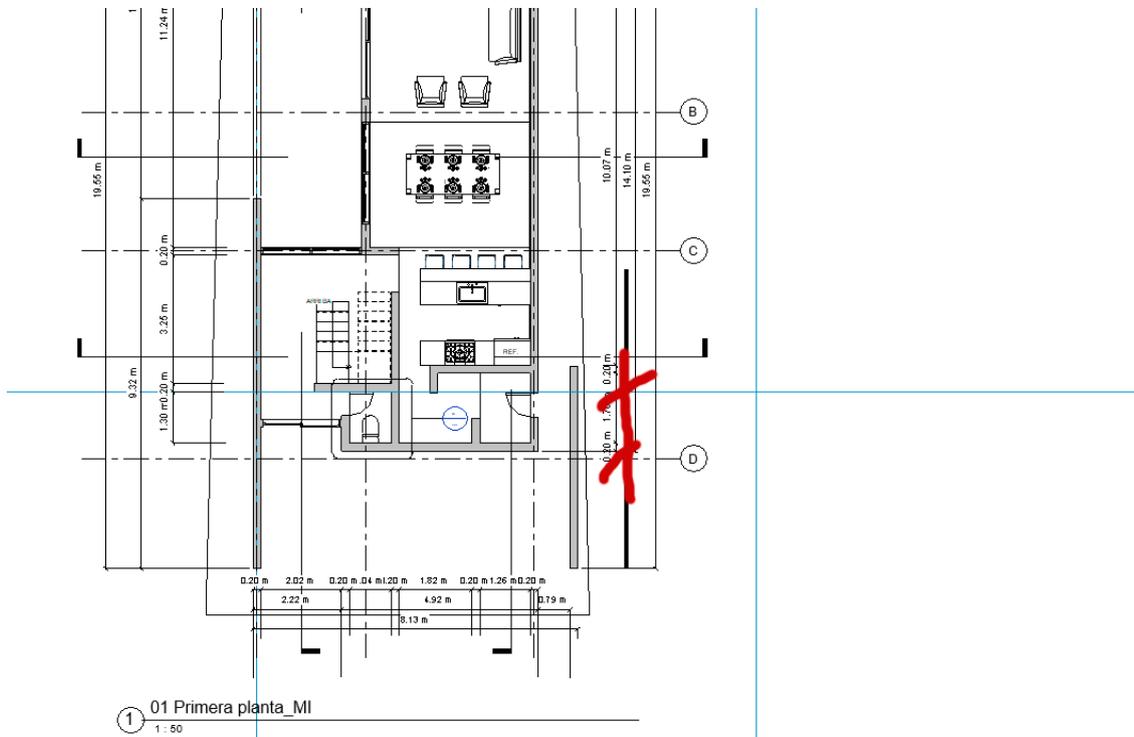
Abrir archivo PREGUNTA 17

**Indicaciones:** Activar la hoja del plano A01 Plantas

Crear una rejilla guía y cambiar el espaciado de guía a 250mm

Desplazar la vista del nivel planta baja de modo que:

-La intersección de los ejes A-3 coincida con la intersección superior izquierda de las líneas guías dentro de la lamina



**Pregunta**

¿Cuál es la distancia entre la rejilla D y la línea de rejilla de guía horizontal más cercana en ML?

- Anexo 2: Informa de Validación de Instrumentos a través de Juicio de Expertos

**INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:**

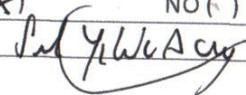
Nombres y Apellidos:	
Sexo:	Hombre ( )      Mujer (X)      Edad <u>39</u> (años)
Profesión:	ARQUITECTA
Especialidad:	ARQUITECTURA
Grado Académico	MAESTRIA
Años de experiencia:	20 AÑOS
Cargo que desempeña actualmente:	DOCENTE A TIEMPO COMPLETO
Institución donde labora:	UPG - UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS
Firma:	<u>Juliana</u> APLICADAS

TABLA Nº 1

VARIABLE : Aprendizaje del programa Revit

Nombre del Instrumento de evaluación:	Cuestionario para validar el aprendizaje del programa REVIT						
Autor del Instrumento	GONZALO JAVIER GARCIA DUCLOS						
Variable	Aplicación de la metodología E-learning						
Población	La población estará constituida por los estudiantes matriculados en el curso de Revit Arquitectura en la empresa Smarq quienes suman una población de 40 estudiantes.						
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	T a t o r i	Observaciones y/o recomendaciones
1. Modelado y modificación	01. Conoce las herramientas de modificación PREGUNTA 1	4	4	4	5	17	
	02. Conoce las herramientas de construcción de muros, losas, techos PREGUNTA 2,3,4	4	4	4	5	17	
	03. Crea Muros cortina PREGUNTA 5	4	4	4	4	16	
	04. Crea topografías PREGUNTA 6	4	4	4	4	16	
	05. Crea escaleras PREGUNTA 7	4	4	4	5	17	
2. Creación y modificación de componentes	06. Inserta familias y etiquetas PREGUNTA 8	4	4	4	5	17	
	06. Utiliza puertas y ventanas	4	4	4	5	17	

		PREGUNTA 9					
	08.Crea leyendas y nomenclatura de ambientes PREGUNTA 10	4	4	4	4	16	
	09.Crea materiales y renders PREGUNTA 11	4	4	4	5	17	
2. Maneja las vistas de representación Identifica diferentes	10.Crea planos, cortes y elevaciones PREGUNTA 12	4	4	4	5	17	
	11.Crea cámaras e isometrías PREGUNTA 13	4	4	4	4	16	
	12.Crea tablas de planificación PREGUNTA 14,15	4	4	4	4	16	
	13.Maneja estilos de cota PREGUNTA 16	4	4	4	5	17	
Maneja la documentación	14.Crea láminas PREGUNTA 17	4	4	4	5	17	

Nombres y Apellidos:	Silvia Yi Wu Acuy		
Aplicable	SI (X)	NO ( )	OBSERVADO ( )
Firma:			

### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:

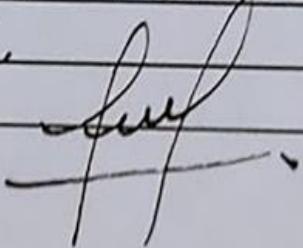
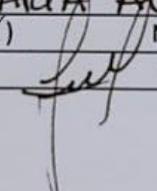
Nombres y Apellidos:	MARIA ALEJANDRA BRIGENJO VAUDERRAMA
Sexo:	Hombre ( )      Mujer (X)      Edad <u>42</u> (años)
Profesión:	ARQUITECTA
Especialidad:	ARQUITECTA
Grado Académico	MAESTRIA
Años de experiencia:	17 años
Cargo que desempeña actualmente:	DOCENTE TIEMPO COMPLETO EN FACULTAD DE ARQUITECTURA - UPC
Institución donde labora:	UPC
Firma:	

TABLA Nº 1

VARIABLE : Aprendizaje del programa Revit

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Cuestionario para validar el aprendizaje del programa REVIT						
Autor del Instrumento	GONZALO JAVIER GARCIA DUCLOS						
Variable	Aplicación de la metodología E-learning						
Población	La población estará constituida por los estudiantes matriculados en el curso de Revit Arquitectura en la empresa Smarq quienes suman una población de 40 estudiantes.						
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	T a t o l	Observaciones y/o recomendaciones
1. Modelado y modificación	01. Conoce las herramientas de modificación PREGUNTA 1	4	4	4	4	16	
	02. Conoce las herramientas de construcción de muros, losas, techos PREGUNTA 2,3,4	4	4	4	4	16	
	03. Crea Muros cortina PREGUNTA 5	4	4	4	4	16	
	04. Crea topografías PREGUNTA 6	4	4	4	4	16	
	05. Crea escaleras PREGUNTA 7	4	4	4	4	16	
2. Creación y modificación de componentes	06. Inserta familias y etiquetas PREGUNTA 8	4	4	4	4	16	
	06. Utiliza puertas y ventanas	4	4	4	4	16	

		PREGUNTA 9					
	08.Crea leyendas y nomenclatura de ambientes PREGUNTA 10	4	4	4	4	16	
	09.Crea materiales y renders PREGUNTA 11	4	4	4	4	16	
2. Maneja las vistas de representación Identifica diferentes	10.Crea planos, cortes y elevaciones PREGUNTA 12	4	4	4	4	16	
	11.Crea cámaras e isometrías PREGUNTA 13	4	4	4	4	16	
	12.Crea tablas de planificación PREGUNTA 14,15	4	4	4	4	16	
	13.Maneja estilos de cota PREGUNTA 16	4	4	4	4	16	
Maneja la documentación	14.Crea láminas PREGUNTA 17	4	4	4	4	16	

Nombres y Apellidos:	MARIA ALEXANDRA BRIGENO Y.		
Aplicable	SI (X)	NO ( )	OBSERVADO ( )
Firma:			

**INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:**

Nombres y Apellidos:	Andrea Delia Rivera García
Sexo:	Hombre ( )      Mujer ( x )      Edad <u>39</u> (años)
Profesión:	Arquitecta
Especialidad:	Conservación del Patrimonio
Grado Académico	Maestría
Años de experiencia:	14
Cargo que desempeña actualmente:	Docente Tiempo Completo en Facultad de Arquitectura
Institución donde labora:	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Firma:	

TABLA Nº 1

VARIABLE : Aprendizaje del programa Revit

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Cuestionario para validar el aprendizaje del programa REVIT						
Autor del Instrumento	GONZALO JAVIER GARCIA DUCLOS						
Variable	Aplicación de la metodología E-learning						
Población	La población estará constituida por los estudiantes matriculados en el curso de Revit Arquitectura en la empresa Smarq quienes suman una población de 40 estudiantes.						
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	T a t o l	Observaciones y/o recomendaciones
1. Modelado y modificación	01. Conoce las herramientas de modificación PREGUNTA 1	4	4	4	4	16	
	02. Conoce las herramientas de construcción de muros, losas, techos PREGUNTA 2,3,4	5	4	4	5	18	
	03. Crea Muros cortina PREGUNTA 5	4	4	4	4	16	
	04. Crea topografías PREGUNTA 6	4	4	4	4	16	
	05. Crea escaleras PREGUNTA 7	4	4	4	5	17	
2. Creación y modificación de componentes	06. Inserta familias y etiquetas PREGUNTA 8	4	4	4	4	16	
	06. Utiliza puertas y ventanas	4	5	4	5	18	

	PREGUNTA 9						
	08.Crea leyendas y nomenclatura de ambientes PREGUNTA 10	4	4	4	4	16	
	09.Crea materiales y renders PREGUNTA 11	4	4	4	4	16	
2. Maneja las vistas de representación Identifica diferentes	10.Crea planos, cortes y elevaciones PREGUNTA 12	4	4	5	5	18	
	11.Crea cámaras e isometrías PREGUNTA 13	4	4	4	4	16	
	12.Crea tablas de planificación PREGUNTA 14,15	4	4	4	4	16	
	13.Maneja estilos de cota PREGUNTA 16	4	5	4	4	17	
Maneja la documentación	14.Crea láminas PREGUNTA 17	5	4	5	4	18	

Nombres y Apellidos:	Andrea Delia Rivera García
Aplicable	SI ( x )                      NO ( )                      OBSERVADO ( )
Firma:	

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>				
¿De qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje del programa REVIT en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020?	Determinar de qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje del programa Revit en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020	La aplicación de la metodología e-learning influye significativamente en el aprendizaje del programa REVIT en estudiantes de arquitectura por la empresa SMARQ, Lima, 2020	Metodología E-learning		<b>Tipo de investigación:</b> Aplicada  <b>Enfoque de Investigación:</b> Cuantitativo  <b>Nivel:</b> Cuasiexperimental	La población estuvo constituida por estudiantes matriculados en el curso de Revit Arquitectura de la empresa Smarq, se analizaron 40 estudiantes.
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>				
-¿De qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje de la creación y modificación de componentes	-Determinar de qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje de la creación y modificación de componentes	-La aplicación de la metodología e-learning influye significativamente en el aprendizaje de la creación y modificación de componentes	Aprendizaje del programa Revit	Creación y modificación de componentes	<b>Diseño de Investigación</b> Experimental	Se creó un grupo de control de 20 alumnos y 20 alumnos para el

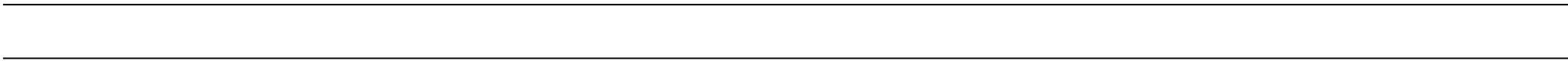
del programa Revit Arquitectura en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020?	del programa Revit Arquitectura en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020.	del programa Revit Arquitectura en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020?	grupo experimental.
-¿De qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje del modelado y modificación de elementos del programa Revit Arquitectura en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020?	-Determinar de qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje del modelado y modificación de elementos del programa Revit Arquitectura en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, lima, 2020.	-La aplicación de la metodología e-learning influye significativamente en el aprendizaje del modelado y modificación de elementos del programa Revit Arquitectura en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020	Modelado y modificación de elementos

---

<p>-¿De qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje del manejo de las vistas de representación del programa Revit en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020?</p>	<p>-Determinar de qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje del manejo de las vistas de representación del programa Revit en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020.</p>	<p>- La aplicación de la metodología e-learning influye significativamente en el aprendizaje del manejo de las vistas de representación del programa Revit en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020</p>	<p>Manejo de las vistas de representación</p>
---	---	---	---

<p>-¿De qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje del manejo la documentación del programa Revit en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ, Lima, 2020?</p>	<p>-Determinar de qué manera la aplicación de la metodología e-learning influye en el aprendizaje del manejo la documentación del programa Revit en estudiantes de arquitecturas por la empresa SMARQ , lima, 2020?</p>	<p>- La aplicación de la metodología e-learning influye significativamente en el aprendizaje del manejo la documentación del programa Revit en estudiantes de arquitecturas por la empresa Smarq, Lima, 2020</p>	<p>Manejo de documentación del programa</p>
--	---	--	---

---



- Anexo 3: Metodología online sincrónico Sesiones de clases

SESION DE APRENDIZAJE	N°01		
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Manejar las vistas de representación (3.1 , 3.2)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante identifica las herramientas básicas de representación y aprende a manejar herramientas como los cortes, elevaciones, estilos visuales.		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Presentación	El docente presenta los beneficios del programa y su aplicación en la arquitectura	10 minutos	Computadora/Laptop Videos Foro de consultas
-Interfaz	El docente explica la interfaz del programa mediante una presentación PPT,	15 minutos	
-Estilos visuales	El docente, en base al ejercicio E1 explica las distintas herramientas de estilos visuales, estilos visualización, Isometrías, Cámaras, creación de cortes y el uso de propiedades.		
-Herramientas de visualización	Los alumnos siguiendo las indicaciones del docente y mediante el ejercicio E1 utilizan las distintas herramientas propuestas por el docente para aprender a manejarlas.	Ejercicio asincrónico	
-Creación de cortes			

-Uso de propiedades y Project Browser			
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de manejar las distintas vistas de representación como vistas, cámaras, cortes, elevaciones.		E1.Ejercicio sobre visualización y estilos visuales, cortes y elevaciones.

SESION DE APRENDIZAJE		N°02	
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Modelado y Modificación ( 1.1, 1.2)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante identifica las herramientas básicas de modificación y crea muros.		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Herramientas de modificación(Move, Copy, Trim, Mirror, Offset, Rotate, etc  -Cambio de unidades y creación de niveles  -Herramientas de construcción: Muros	-El docente mediante distintos ejercicios explica las herramientas de modificación como trim, copy, rotate, extend, align, offset, mirror.	10 minutos	Computadora/Laptop  Videos  Foro de consultas
	-El alumno, siguiendo las indicaciones del docente ejecuta las herramientas para aprender a manejar las herramientas.	Ejercicio asincrónico	
	-El docente inicia el modelado de una vivienda en las cuales explicara los primeros pasos a seguir como el cambio de unidades, creación de niveles y creación de muros y sus propiedades. Se explica la modificación de propiedades.	10 minutos	
	El alumno utilizando el ejercicio E3 aprende a manejar las herramientas de cambio de unidades, creación de niveles y muros.	Ejercicio asincrónico	
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	

	Al terminar la sesión, el estudiante identifica las herramientas básicas de modificación y crea muros.		E2 Ejercicios de herramientas de modificación E3 Inicio de ejercicio, se cambia unidades, niveles y se empieza el modelado de una vivienda
--	--	--	---

SESION DE APRENDIZAJE	N°03		
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Modelado y Modificación ( 1.2) Creación de componentes ( 2.2)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante maneja la creación de puertas, ventanas, losas y techos		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Herramientas de construcción: Losas y techos  -Herramientas de construcción: Puertas, Ventanas	-En base al ejercicio E3  -El docente explica la creación de losas y techos planos y techos con pendientes, de esa forma, el alumno tendrá modelado todo el casco de la vivienda. Se explica distintas formas de edición de las losas y techos.	10 minutos	Computadora/Laptop  Videos  Foro de consultas
	-El alumno en base a las indicaciones del docente crea las losas y techos planos y techos con pendientes en la vivienda del ejercicio E3	Ejercicio asincrónico	

	-El docente, sobre el casco de la vivienda desarrollada inserta y modifica las puertas y ventanas.	10 minutos	
	-El alumno inserta las puertas y ventanas en el ejercicio E3, de esta forma el alumno aprende a manejar las puertas y ventanas dentro de una vivienda.	Ejercicio asincrónico	
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de manejar la creación de las losas, techos, puertas y ventanas		E3 Creación de losas, techos e inserción de puerta y ventanas a la vivienda

SESION DE APRENDIZAJE		N°04	
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Modelado y Modificación ( 1.5)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante identifica las herramientas para la construcción de escaleras, rampas y barandas		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Herramientas de construcción: Escaleras, rampas y barandas	-El docente, en base al ejercicio E3 crea los elementos de escaleras, rampas y barandas. Se crean escaleras de un tramo, dos tramos, curvas y como editar sus propiedades.  -El docente explica la modificación de barandas y la importación de distintos tipos de barandas.	15 minutos	Computadora/Laptop Videos Foro de consultas
	-El alumno, siguiendo las indicaciones del docente inserta estos elementos para aprender a manejar la construcción de escaleras, rampas y barandas sobre el ejercicio E3.	Ejercicio asincrónico	
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de manejar la creación de escaleras, rampas y barandas.		E3 Modelado de Escaleras, rampas y Barandas

SESION DE APRENDIZAJE		N°05	
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	-Elementos de anotación como estilos de cotas, ejes, npt		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante crea plantas y sus elementos de anotación como cotas, ejes, npt		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
E3 Creación de plantas y elementos de anotación al modelo de trabajo	-En base del ejercicio E3 donde el alumno cuenta con un modelo ya desarrollado.  -El docente explica la creación de plantas y colocación de ejes y NPT.	10 minutos	Computadora/Laptop Videos Foro de consultas
	-El alumno en base a la explicación del docente desarrolla en su ejercicio la creación de la planta y colocación de los ejes y NPT.	Ejercicio asincrónico	
	-El docente explica la creación de cotas a nivel de obra, explica la creación de cotas simples y cotas de muro completo.	5 minutos	
	-El alumno en base a la explicación del docente desarrolla en su ejercicio la creación de cotas a nivel de obra.	Ejercicio asincrónico	

	-El docente explica la creación de regiones, como modificar sus propiedades y texturas.		5 minutos	
	-El alumno en base a la explicación crea las regiones para su proyecto.		Ejercicio asincrónico	
Evidencia del aprendizaje		Instrumento		
	El alumno es capaz de crear planos en base al modelo desarrollado. En estos planos se colocarán las cotas a nivel de plano de obra			E3 Creación de plantas y elementos de anotación al modelo de trabajo

SESION DE APRENDIZAJE		N°06	
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Manejo de documentación (4.2)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante crea tipos de línea y plantillas de dibujo para otros proyecto		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Creación de líneas , valoración y plantillas	-El docente explica la creación de distintos tipos de línea, como definir su grosor, color y tipo.	10 minutos	Computadora/Laptop Videos Foro de consultas
	-El alumno siguiendo las indicaciones del docente crea las líneas	Ejercicio asincrónico	
	-El docente en base al ejercicio E4 explica la creación de plantillas, tanto de vista como de modelo para que estas puedan ser utilizadas en otros trabajos.	5 minutos	
	-El alumno siguiendo las indicaciones del docente crea las plantillas de vista y modelo.	Ejercicio asincrónico	
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de crear plantillas de dibujo y distintos tipos de línea.		E4 Creación de distintos tipos de línea y plantillas

SESION DE APRENDIZAJE		N°07	
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Creación y modificación de componentes ( 2.4)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante crea los ambientes (rooms) , desarrolla planos de superficies útiles y techadas y crea filtros de muros		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Creación de ambientes  -Leyendas de color y áreas y tablas  -Filtros	-El docente en base al ejercicio E3 crea los ambientes y explica los distintos tipos de etiquetas de los ambientes.  -El docente explica, en base a los ambientes creados, la creación de planos de superficies útiles y techadas.	10 minutos	Computadora/Laptop  Videos  Foro de consultas
	-El alumno en base a las indicaciones del docente crea los ambientes en el ejercicio E3  -El alumno crea los planos de superficies útiles y techadas en su ejercicio E3	Ejercicio asincrónico	

	-El docente explica la creación de tablas de superficie, puertas y ventanas.	10 minutos	
	-El alumno, en base a los planos creados crea las tablas de planificación.	Ejercicio asincrónico	
	-El docente explica la creación de filtros para muros.	5 minutos	
	-El alumno aplica en su ejercicio E3 los filtros de muros, tanto en planta como corte.	Ejercicio asincrónico	
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de crear planos de superficies útiles y construidas así como tablas de planificación y filtros		E3 Creación de ambientes ,tablas de planificación en modelo de vivienda
<b>SESION DE APRENDIZAJE</b>	<b>N°08</b>		
<b>DATOS GENERALES</b>			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Creación y modificación de componentes ( 2.1)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante es capaz de insertar familias y cuadros de vanos		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos

-Inserción de familias y elaboración cuadros de vanos.	-El docente explica la inserción de familias y componentes. Se propone la inserción de camas, sofás, sillas, elementos sanitarios y luminarias	5 minutos	Computadora/Laptop Videos Foro de consultas
	-El alumno descarga de internet familias y componentes y los inserta en su trabajo.	Ejercicio asincrónico	
	-El docente explica la creación de cuadros de vanos y su inserción en un proyecto.	5 minutos	
	-El alumno, en base a las indicaciones del docente, crea e inserta los cuadros de vanos en su ejercicio E3.Creara cuadros de vanos para puertas y ventanas.	Ejercicio asincrónico	
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de insertar familias y componentes como mobiliario y luces. El alumno es capaz de crear e insertar cuadros de vanos.		E3 Inserción de mobiliario, luces

SESION DE APRENDIZAJE	N°09		
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Manejo de documentación ( 4.1)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante crea laminas y aprende a imprimirlas en PDF		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Creación de láminas  -Herramientas de impresión y ploteo	El docente crea laminas utilizando textos y textos label.  El docente en base al ejercicio E3 explica la creación de las láminas dentro del proyecto, en base a las láminas y las distintas representaciones del proyecto, El docente explica la creación de ejes de ploteo para organizar la lámina.	10 minutos	Computadora/Laptop Videos Foro de consultas
	El alumno en base a las indicaciones crea una lámina personalizada utilizando textos y textos label.  Los alumnos crean sus láminas de plantas, cortes, perspectivas, elevaciones, isometrías en base al ejercicio E3	Ejercicio asincrónico	

	El docente explica las herramientas de ploteo para imprimir los planos en archivos PDF	5 minutos	
	Los alumnos plotean las láminas de sus proyectos en PDF	Ejercicio asincrónico	
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de crear láminas y plotearlas en PDF		E3 Creación de las láminas e impresión PDF

<b>SESION DE APRENDIZAJE</b>	<b>N°10</b>		
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Modelado y modificación ( 1.3)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante crea un estudio solar y crea muros cortina		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Muros cortina -Análisis Solar	-El docente explica las distintas opciones de la creación de muros cortina, modificación de mullions,	5 minutos	Computadora/Laptop

	-El alumno en base a las indicaciones del docente crea un muro cortina y modifica sus paneles y mullions.	Ejercicio asincrónico	Videos Foro de consultas
	-El docente explica cómo crear el norte en un proyecto y la creación de análisis solares diarios y mensuales.	5 minutos	
	-El alumno en base a su ejercicio E3 crea el norte de su proyecto y genera análisis solares mediante las sombras en la vivienda.	Ejercicio asincrónico	
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de crear un muro cortina y realizar un estudio solar de la vivienda		E3 Estudio Solar en vivienda

<b>SESION DE APRENDIZAJE</b>	<b>N°11</b>		
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Modelado y Modificación (1.4)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante crea muros de contención y crea topografías		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos

-Topografía -Muros de contención	El docente explica la creación de topografía mediante puntos y mediante la inserción de un archivo en cad  El docente explica la creación de building pads	10 minutos	Computadora/Laptop Videos Foro de consultas
	El alumno crea una topografía mediante puntos e inserta un archivo en cad, del cual genera una topografía para su ejercicio E3  El alumno en base a las indicaciones del docente crea los building pads en su ejercicio E3	Ejercicio asincrónico	
	El docente explica la creación de muros de contención	5 minutos	
	Los alumnos siguiendo las indicaciones del docente crea muros de contención en su ejercicio E3	Ejercicio asincrónico	
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de crear muros de contención y crear una topografía		E3 Creación del entorno con vías, topografía y muros de contención en el ejercicio de vivienda.

SESION DE APRENDIZAJE N°12			
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Creación y modificación de componentes ( 2.4)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante creará materiales y realizara pruebas de renderizado.		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Creación de materiales -Pruebas de renderizado	El docente explica la creación de materiales	5 minutos	Computadora/Laptop Videos Foro de consultas
	El alumno crea materiales en base a las indicaciones del docente.	Ejercicio asincrónico	
	El docente explica la creación de renders	5 minutos	
	El alumno en base a la explicación del docente prueba distintos tipos de renderizado	Ejercicio asincrónico	
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de crear materiales y realizar pruebas de renderizado		E3 Creación materiales y renders

SESION DE APRENDIZAJE	N°13		
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Creación y modificación de componentes ( 2.4)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante crea visualizaciones 3d renderizadas		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Render online -Render	El docente explicará la renderizacion online	5 minutos	Computadora/Laptop
	El alumno mediante las indicaciones del docente creara renderizaciones online.  El alumno en base a los renders realizados ajustara los materiales creados para una correcta representación.	Ejercicio asincrónico	Videos Foro de consultas
Evidencia del aprendizaje			Instrumento
	El alumno es capaz de crear renders		E3 Creación materiales y renders

SESION DE APRENDIZAJE N°14			
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:			
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante entrega el trabajo E3 con todo lo aprendido en el curso		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Workshop	<p>En esta última clase se realiza la entrega final del trabajo,</p> <p>Durante la clase se realizara un workshop para la absolución de todas las consultas de los alumnos,</p>	Examen	<p>Computadora/Laptop</p> <p>Videos</p> <p>Foro de consultas</p>
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno entrega el trabajo final con todo lo aprendido en clase		E3. Trabajo final

- Anexo 4: Metodología online sincrónico Sesiones de clases

SESION DE APRENDIZAJE	N°01		
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Manejar las vistas de representación (3.1 , 3.2)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante identifica las herramientas básicas de representación y aprende a manejar herramientas como los cortes, elevaciones, estilos visuales.		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Presentación	El docente presenta los beneficios del programa y su aplicación en la arquitectura	110'	Computadora/Laptop Discusión en clase PPT presentación Foro de consultas
-Interfaz	El docente explica la interfaz del programa mediante una presentación PPT,		
-Estilos visuales	El docente, en base al ejercicio E1 explica las distintas herramientas de estilos visuales, estilos visualización, Isometrías, Cámaras, creación de cortes y el uso de propiedades.		
-Herramientas de visualización	Los alumnos siguiendo las indicaciones del docente y mediante el ejercicio E1 utilizan las distintas herramientas propuestas por el docente para aprender a manejarlas.		

<p>-Creación de cortes</p> <p>-Uso de propiedades y Project Browser</p>			
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de manejar las distintas vistas de representación como vistas, cámaras, cortes, elevaciones.		E1.Ejercicio sobre visualización y estilos visuales, cortes y elevaciones.

SESION DE APRENDIZAJE		N°02	
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Modelado y Modificación ( 1.1, 1.2)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante identifica las herramientas básicas de modificación y crea muros.		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
<p>-Herramientas de modificación(Move, Copy, Trim, Mirror, Offset, Rotate, etc</p> <p>-Cambio de unidades y creación de niveles</p> <p>-Herramientas de construcción: Muros</p>	<p>-El docente mediante distintos ejercicios explica las herramientas de modificación como trim, copy, rotate, extend, align, offset, mirror.</p> <p>-El alumno, siguiendo las indicaciones del docente ejecuta las herramientas para aprender a manejar las herramientas.</p> <p>-El docente inicia el modelado de una vivienda en las cuales explicara los primeros pasos a seguir como el cambio de unidades, creación de niveles y creación de muros y sus propiedades. Se explica la modificación de propiedades.</p> <p>El alumno utilizando el ejercicio E3 aprende a manejar las herramientas de cambio de unidades, creación de niveles y muros.</p>	110'	<p>Computadora/Laptop</p> <p>Discusión en clase</p> <p>PPT presentación</p> <p>Foro de consultas</p>
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	

	<p>Al terminar la sesión, el estudiante identifica las herramientas básicas de modificación y crea muros.</p>		<p>E2 Ejercicios de herramientas de modificación E3 Inicio de ejercicio , se cambia unidades, niveles y se empieza el modelado de una vivienda</p>
--	---	--	--

SESION DE APRENDIZAJE	N°03		
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Modelado y Modificación ( 1.2) Creación de componentes ( 2.2)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante maneja la creación de puertas, ventanas, losas y techos		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
<p>-Herramientas de construcción: Losas y techos</p> <p>-Herramientas de construcción: Puertas, Ventanas</p>	<p>-En base al ejercicio E3</p> <p>-El docente explica la creación de losas y techos planos y techos con pendientes, de esa forma, el alumno tendrá modelado todo el casco de la vivienda. Se explica distintas formas de edición de las losas y techos.</p> <p>-El alumno en base a las indicaciones del docente crea las losas y techos planos y techos con pendientes en la vivienda del ejercicio E3</p> <p>-El docente, sobre el casco de la vivienda desarrollada inserta y modifica las puertas y ventanas.</p> <p>-El alumno inserta las puertas y ventanas en el ejercicio E3, de esta forma el alumno aprende a manejar las puertas y ventanas dentro de una vivienda.</p>	110'	<p>Computadora/Laptop</p> <p>Discusión en clase</p> <p>PPT presentación</p> <p>Foro de consultas</p>

Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de manejar la creación de las losas, techos, puertas y ventanas		E3 Creación de losas, techos e inserción de puerta y ventanas a la vivienda

SESION DE APRENDIZAJE		N°04	
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Modelado y Modificación ( 1.5)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante identifica las herramientas para la construcción de escaleras, rampas y barandas		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Herramientas de construcción: Escaleras, rampas y barandas	-El docente, en base al ejercicio E3 crea los elementos de escaleras, rampas y barandas. Se crean escaleras de un tramo, dos tramos, curvas y como editar sus propiedades.  -El docente explica la modificación de barandas y la importación de distintos tipos de barandas.  -El alumno, siguiendo las indicaciones del docente inserta estos elementos para aprender a manejar la construcción de escaleras, rampas y barandas sobre el ejercicio E3.	110'	Computadora/Laptop Discusión en clase PPT presentación Foro de consultas
Evidencia del aprendizaje	Instrumento		
	El alumno es capaz de manejar la creación de escaleras, rampas y barandas.		E3 Modelado de Escaleras, rampas y Barandas

SESION DE APRENDIZAJE		N°05	
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	-Elementos de anotación como estilos de cotas, ejes, npt		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante crea plantas y sus elementos de anotación como cotas, ejes, npt		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
E3 Creación de plantas y elementos de anotación al modelo de trabajo	<p>-En base del ejercicio E3 donde el alumno cuenta con un modelo ya desarrollado.</p> <p>-El docente explica la creación de plantas y colocación de ejes y NPT.</p> <p>-El alumno en base a la explicación del docente desarrolla en su ejercicio la creación de la planta y colocación de los ejes y NPT.</p> <p>-El docente explica la creación de cotas a nivel de obra, explica la creación de cotas simples y cotas de muro completo.</p> <p>-El alumno en base a la explicación del docente desarrolla en su ejercicio la creación de cotas a nivel de obra.</p>	110'	<p>Computadora/Laptop</p> <p>Discusión en clase</p> <p>PPT presentación</p> <p>Foro de consultas</p>

	<p>-El docente explica la creación de regiones, como modificar sus propiedades y texturas.</p> <p>-El alumno en base a la explicación crea las regiones para su proyecto.</p>		
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de crear planos en base al modelo desarrollado. En estos planos se colocarán las cotas a nivel de plano de obra		E3 Creación de plantas y elementos de anotación al modelo de trabajo

SESION DE APRENDIZAJE		N°06	
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Manejo de documentación (4.2)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante crea tipos de línea y plantillas de dibujo para otros proyecto		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Creación de líneas , valoración y plantillas	<p>-El docente explica la creación de distintos tipos de línea, como definir su grosor, color y tipo.</p> <p>-El alumno siguiendo las indicaciones del docente crea las líneas</p> <p>-El docente en base al ejercicio E4 explica la creación de plantillas, tanto de vista como de modelo para que estas puedan ser utilizadas en otros trabajos.</p> <p>-El alumno siguiendo las indicaciones del docente crea las plantillas de vista y modelo.</p>	110'	<p>Computadora/Laptop</p> <p>Discusión en clase</p> <p>PPT presentación</p> <p>Foro de consultas</p>
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de crear plantillas de dibujo y distintos tipos de línea.		E4 Creación de distintos tipos de línea y plantillas

SESION DE APRENDIZAJE	N°07		
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Creación y modificación de componentes ( 2.4)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante crea los ambientes (rooms) , desarrolla planos de superficies útiles y techadas y crea filtros de muros		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Creación de ambientes</li> <li>-Leyendas de color y áreas y tablas</li> <li>-Filtros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El docente en base al ejercicio E3 crea los ambientes y explica los distintos tipos de etiquetas de los ambientes.</li> <li>-El alumno en base a las indicaciones del docente crea los ambientes en el ejercicio E3</li> <li>-El docente explica, en base a los ambientes creados, la creación de planos de superficies útiles y techadas.</li> <li>-El alumno crea los planos de superficies útiles y techadas en su ejercicio E3</li> <li>-El docente explica la creación de tablas de superficie, puertas y ventanas.</li> </ul>	110'	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora/Laptop</li> <li>Discusión en clase</li> <li>PPT presentación</li> <li>Foro de consultas</li> </ul>

	<p>-El alumno, en base a los planos creados crea las tablas de planificación.</p> <p>-El docente explica la creación de filtros para muros.</p> <p>-El alumno aplica en su ejercicio E3 los filtros de muros, tanto en planta como corte.</p>		
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de crear planos de superficies útiles y construidas así como tablas de planificación y filtros		E3 Creación de ambientes ,tablas de planificación en modelo de vivienda

SESION DE APRENDIZAJE		N°08	
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Creación y modificación de componentes ( 2.1)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante es capaz de insertar familias y cuadros de vanos		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Inserción de familias y elaboración cuadros de vanos.	<p>-El docente explica la inserción de familias y componentes. Se propone la inserción de camas, sofás, sillas, elementos sanitarios y luminarias</p> <p>-El alumno descarga de internet familias y componentes y los inserta en su trabajo.</p> <p>-El docente explica la creación de cuadros de vanos y su inserción en un proyecto.</p> <p>-El alumno, en base a las indicaciones del docente, crea e inserta los cuadros de vanos en su ejercicio E3.Creara cuadros de vanos para puertas y ventanas.</p>	110'	Computadora/Laptop Discusión en clase PPT presentación Foro de consultas
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de insertar familias y componentes como mobiliario y luces. El alumno es capaz de crear e insertar cuadros de vanos.		E3 Inserción de mobiliario, luces

SESION DE APRENDIZAJE	N°09		
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Manejo de documentación ( 4.1)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante crea laminas y aprende a imprimirlas en PDF		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
<p>-Creación de láminas</p> <p>-Herramientas de impresión y ploteo</p>	<p>El docente crea laminas utilizando textos y textos label.</p> <p>El alumno en base a las indicaciones crea una lámina personalizada utilizando textos y textos label.</p> <p>El docente en base al ejercicio E3 explica la creación de las láminas dentro del proyecto, en base a las láminas y las distintas representaciones del proyecto, El docente explica la creación de ejes de ploteo para organizar la lámina.</p> <p>Los alumnos crean sus láminas de plantas, cortes, perspectivas, elevaciones, isometrías en base al ejercicio E3</p> <p>El docente explica las herramientas de ploteo para imprimir los planos en archivos PDF</p>	110'	<p>Computadora/Laptop</p> <p>Discusión en clase</p> <p>PPT presentación</p> <p>Foro de consultas</p>

	Los alumnos plotean las láminas de sus proyectos en PDF		
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de crear láminas y plotearlas en PDF		E3 Creación de las láminas e impresión PDF

SESION DE APRENDIZAJE		N°10	
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Modelado y modificación ( 1.3)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante crea un estudio solar y crea muros cortina		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Muros cortina -Análisis Solar	-El docente explica las distintas opciones de la creación de muros cortina, modificación de mullions,  -El alumno en base a las indicaciones del docente crea un muro cortina y modifica sus paneles y mullions.  -El docente explica cómo crear el norte en un proyecto y la creación de análisis solares diarios y mensuales.  -El alumno en base a su ejercicio E3 crea el norte de su proyecto y genera análisis solares mediante las sombras en la vivienda.	110'	Computadora/Laptop Discusión en clase PPT presentación Foro de consultas
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de crear un muro cortina y realizar un estudio solar de la vivienda		E3 Estudio Solar en vivienda

SESION DE APRENDIZAJE	N°11		
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Modelado y Modificación (1.4)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante crea muros de contención y crea topografías		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
<p>-Topografía</p> <p>-Muros de contención</p>	<p>El docente explica la creación de topografía mediante puntos y mediante la inserción de un archivo en cad</p> <p>El alumno crea una topografía mediante puntos e inserta un archivo en cad, del cual genera una topografía para su ejercicio E3</p> <p>El docente explica la creación de building pads</p> <p>El alumno en base a las indicaciones del docente crea los building pads en su ejercicio E3</p> <p>El docente explica la creación de muros de contención</p>	110'	<p>Computadora/Laptop</p> <p>Discusión en clase</p> <p>PPT presentación</p> <p>Foro de consultas</p>

	Los alumnos siguiendo las indicaciones del docente crea muros de contención en su ejercicio E3		
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de crear muros de contención y crear una topografía		E3 Creación del entorno con vías, topografía y muros de contención en el ejercicio de vivienda.

SESION DE APRENDIZAJE N°12			
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Creación y modificación de componentes ( 2.4)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante creará materiales y realizara pruebas de renderizado.		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Creación de materiales -Pruebas de renderizado	<p>El docente explica la creación de materiales</p> <p>El alumno crea materiales en base a las indicaciones del docente.</p> <p>El docente explica la creación de renders</p> <p>El alumno en base a la explicación del docente prueba distintos tipos de renderizado</p>	110'	<p>Computadora/Laptop</p> <p>Discusión en clase</p> <p>PPT presentación</p> <p>Foro de consultas</p>
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de crear materiales y realizar pruebas de renderizado		E3 Creación materiales y renders

SESION DE APRENDIZAJE	N°13		
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:	Creación y modificación de componentes ( 2.4)		
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante crea visualizaciones 3d renderizadas		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Render online -Render	<p>El docente explicará la renderizacion online</p> <p>El alumno mediante las indicaciones del docente creara renderizaciones online.</p> <p>El alumno en base a los renders realizados ajustara los materiales creados para una correcta representación.</p>	110'	<p>Computadora/Laptop</p> <p>Discusión en clase</p> <p>PPT presentación</p> <p>Foro de consultas</p>
Evidencia del aprendizaje		Instrumento	
	El alumno es capaz de crear renders		E3 Creación materiales y renders

SESION DE APRENDIZAJE N°14			
DATOS GENERALES			
Curso:	Revit Arquitectura		
Docente:	Gonzalo García Duclos		
Dimensión:			
Competencia:	Al terminar la sesión, el estudiante entrega el trabajo E3 con todo lo aprendido en el curso		
Contenidos	Procedimiento	Tiempo	Recursos
-Workshop	<p>En esta última clase se realiza la entrega final del trabajo,</p> <p>Durante la clase se realizara un workshop para la absolución de todas las consultas de los alumnos,</p>	110'	<p>Computadora/Laptop</p> <p>Discusión en clase</p> <p>PPT presentación</p> <p>Foro de consultas</p>
Evidencia del aprendizaje			Instrumento
	El alumno entrega el trabajo final con todo lo aprendido en clase		E3. Trabajo final