



**INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
UNIDAD DE POSGRADO**

**APLICACIÓN DEL AUTOCAD CIVIL 3D BIM 360 COMO  
ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL TRABAJO  
COLABORATIVO DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA PARA  
CONSULTORÍA DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA  
EN EL PERÚ**

**PRESENTADA POR  
VLADIMIR SAMUEL MIÑANO SUAREZ**

**ASESORA  
PATRICIA EDITH GUILLEN APARICIO**

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

**LIMA – PERÚ  
2023**



**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 EDUCACIÓN  
SECCIÓN DE POSGRADO**

**APLICACIÓN DEL AUTOCAD CIVIL 3D BIM 360 COMO  
ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL TRABAJO COLABORATIVO DE  
ESTUDIANTES DE INGENIERÍA PARA CONSULTORÍA DE  
PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EN EL PERÚ**

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

**PRESENTADO POR:  
VLADIMIR SAMUEL MIÑANO SUAREZ**

**ASESORA:  
DRA. PATRICIA EDITH GUILLEN APARICIO**

**LIMA, PERÚ**

**2023**

**APLICACIÓN DEL AUTOCAD CIVIL 3D BIM 360 COMO  
ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL TRABAJO COLABORATIVO DE  
ESTUDIANTES DE INGENIERÍA PARA CONSULTORÍA DE  
PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EN EL PERÚ**

## **ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**

### **ASESORA:**

Dra. Patricia Edith Guillén Aparicio

### **PRESIDENTE DEL JURADO**

Dr. César Herminio Capillo Chávez

### **MIEMBROS DEL JURADO**

Dr. Emilio Augusto Rosario Pacahuala

Mg. Wuendy Lorena Urbina Manrique

**DEDICATORIA**

Quiero dedicar este mensaje a mi padre Cristóbal, quien me acompaña desde el más allá, a mi madre quien me guía, y a mi amada esposa Nathaly y mis adorados hijos Miranda y Sebastián, a quienes amo con todo mi corazón. También quiero agradecer a mis socios, colegas y maestros, especialmente a Jose Luis y Xavier, quienes han sido una fuente de aprendizaje para mí.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a todos aquellos que me brindaron su apoyo en este propósito, incluyendo a mi familia, amigos, colegas y profesores. Quiero destacar la ayuda constante de la profesora Patricia Guillén y también quiero agradecer a los miembros del jurado. Además, no puedo olvidar la contribución de los educadores de la USMP en mi formación académica.

## ÍNDICE

<b>ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO .....</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiv</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
1.1. Antecedentes de la investigación .....	8
1.2. Bases teóricas.....	13
1.2.1. Aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 .....	13
1.2.2. Trabajo colaborativo .....	17
1.2.3. Dimensiones del trabajo colaborativo.....	24
1.3. Definición de términos básicos .....	27
<b>CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES .....</b>	<b>29</b>
2.1. Formulación de hipótesis.....	29
2.1.1. Hipótesis general .....	29
2.1.2. Hipótesis específicas .....	29
2.2. Variables y definición operacional .....	29
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>32</b>
2.3. Diseño metodológico .....	32
2.4. Diseño muestral .....	33
2.4.1. Población:.....	33
2.4.2. Muestra:.....	33
2.5. Técnicas de recolección de datos.....	33



2.5.1. Validez del instrumento.....	33
2.5.2. Confiabilidad del instrumento.....	33
2.6. Técnicas estadísticas para el proceso de la información .....	34
2.7. Aspectos éticos .....	34
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....</b>	<b>36</b>
2.8. Descripción del programa experimental.....	36
2.9. Análisis descriptivo de los resultados de la distribución en términos porcentuales ...	36
2.9.1. Resultados de distribución en términos porcentuales obtenidos en ambos grupos .....	37
2.9.2. Resultados obtenidos en ambos grupos en la Dimensión 1 .....	38
2.9.3. Resultados obtenidos en ambos grupos en la Dimensión 2.....	41
2.9.4. Resultados obtenidos en ambos grupos en la Dimensión 3.....	44
2.9.5. Resultados obtenidos en ambos grupos en la Dimensión 4.....	47
2.10. Análisis descriptivo de los resultados de puntuación Media aritmética .....	50
2.10.1. Resultados de la puntuación de la media aritmética obtenidos en ambos grupos .....	50
2.10.2. Resultados de la puntuación de la media aritmética obtenidos en la Dimensión 1.....	51
2.10.3. Resultados de la puntuación de la media aritmética obtenidos en la Dimensión 2.....	52
2.10.4. Resultados de la puntuación de la media aritmética obtenidos en la Dimensión 3.....	53
2.10.5. Resultados de la puntuación de la media aritmética obtenidos en la Dimensión 4.....	54
2.11. Prueba de Normalidad de los datos.....	55
2.12. Contrastación de Hipótesis.....	56
2.12.1. Prueba de Hipótesis General .....	56
2.12.2. Prueba de Hipótesis Específica 1.....	58

2.12.3. Prueba de Hipótesis Especifica 2.....	59
2.12.4. Prueba de Hipótesis Especifica 3.....	61
2.12.5. Prueba de Hipótesis Especifica 4.....	63
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN .....</b>	<b>68</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>71</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>73</b>
<b>FUENTES.....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>82</b>
<b>Anexo 1: Matriz de consistencia .....</b>	<b>83</b>
<b>Anexo 2: Validación de instrumentos.....</b>	<b>84</b>
<b>Anexo 3: Constancia de autorización de la Institución .....</b>	<b>96</b>
<b>Anexo 4: Sesiones de Aprendizaje .....</b>	<b>97</b>
<b>Anexo 5: Vista del diseño de Infraestructura en el programa BIM 360 .....</b>	<b>113</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 01</b>	Colaboración de Dibujo y Diseño de infraestructura con Autocad Civil 3d BIM 360 .....	14
<b>Figura 02</b>	Interfaz de BIM 360 – Autodesk Docs .....	16
<b>Figura 03</b>	Modo de trabajo con gestiones colaborativas .....	17
<b>Figura 04</b>	Anillo de la distribución en términos porcentuales del resultado de ambos grupos.....	37
<b>Figura 05</b>	Gráfico de barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la dimensión 1 según nivel y grupo de evaluación. ....	39
<b>Figura 06</b>	Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Dimensión 1 según ítem y alternativa de respuesta del equipo de control.....	40
<b>Figura 07</b>	Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Dimensión 1 según ítem y alternativa de respuesta del equipo expuesto al experimento.....	41
<b>Figura 08</b>	Gráfico de barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la dimensión 2 según nivel y grupo de evaluación. ....	42
<b>Figura 09</b>	Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Dimensión 2 según ítem y alternativa de respuesta del equipo de control.....	43
<b>Figura 10</b>	Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Dimensión 2 según ítem y alternativa de respuesta del equipo expuesto al experimento.....	44
<b>Figura 11</b>	Gráfico de barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la dimensión 3 según nivel y grupo de evaluación .....	45
<b>Figura 12</b>	Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Dimensión 3 segun ítem y alternativa de respuesta del equipo de control.....	46

<b>Figura 13</b>	Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Dimensión 3 según ítem y alternativa de respuesta del equipo expuesto al experimento.....	47
<b>Figura 14</b>	Gráfico de barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la dimensión 4 según nivel y grupo de evaluación. ....	48
<b>Figura 15</b>	Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Dimensión 4 según ítem y alternativa de respuesta del equipo de control.....	49
<b>Figura 16</b>	Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Dimensión 4 según ítem y alternativa de respuesta del equipo expuesto al experimento. ....	50
<b>Figura 17</b>	Barras de Resultados de la puntuación de la media aritmética de ambos grupos de control y experimental .....	51
<b>Figura 18</b>	Barras de Resultados de la puntuación de la media aritmética en la Dimensión 1 de ambos grupos de control y experimental .....	52
<b>Figura 19</b>	Barras de Resultados de la puntuación de la media aritmética en la Dimensión 2 de ambos grupos de control y experimental .....	53
<b>Figura 20</b>	Barras de Resultados de la puntuación de la media aritmética en la Dimensión 3 de ambos grupos de control y experimental. ....	54
<b>Figura 21</b>	Barras de Resultados de la puntuación de la media aritmética en la Dimensión 4 de ambos grupos de control y experimental. ....	55

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 01</b>	Operacionalización de la Variable Dependiente trabajo Colaborativo .....	30
<b>Tabla 02</b>	Operacionalización de la Variable Independiente trabajo Colaborativo .....	31
<b>Tabla 03</b>	Resultados de la prueba de confiabilidad del instrumento utilizado, medida a través del Coeficiente Alfa de Cronbach, en los grupos de control y experimental .....	34
<b>Tabla 04</b>	Resultados de la distribución en términos porcentuales obtenidos en ambos grupos de control y grupo experimental.....	37
<b>Tabla 05</b>	Resultados de la distribución en términos porcentuales obtenidos en ambos grupos en la Dimensión 1 .....	38
<b>Tabla 06</b>	Resultados de la distribución en términos porcentuales obtenidos en ambos grupos en la Dimensión 4.....	47
<b>Tabla 07</b>	Prueba estadística de normalidad Shapiro-Wilk para ambos grupos .....	56
<b>Tabla 08</b>	Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney según comparación de grupos de control y experimental .....	57
<b>Tabla 09</b>	Prueba estadística de normalidad Shapiro-Wilk de la dimensión 1 para ambos grupos.....	58
<b>Tabla 10</b>	Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney según comparación de la dimensión 1 de los grupos de control y experimental.....	59
<b>Tabla 11</b>	Prueba estadística de normalidad Shapiro-Wilk de la dimensión 2 para ambos grupos.....	60
<b>Tabla 12</b>	Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney según comparación de la dimensión 2 de los grupos de control y experimental.....	61
<b>Tabla 13</b>	Prueba estadística de normalidad Shapiro-Wilk de la dimensión 3 para ambos grupos.....	62
<b>Tabla 14</b>	Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney según comparación de la dimensión 3 de los grupos de control y experimental.....	62

<b>Tabla 15</b>	Prueba estadística de normalidad Shapiro-Wilk de la dimensión 4 para ambos grupos.....	63
<b>Tabla 16</b>	Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney según comparación de la dimensión 4 de los grupos de control y experimental.....	65

## RESUMEN

La pauta del presente estudio fue hallar cómo influye la aplicación de programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para el trabajo colaborativo entre educandos y profesionales de ingeniería es una parte primordial del desarrollo del diseño de la infraestructura en el Perú.

El programa Autocad Civil 3d BIM 360 es una estrategia necesaria para el manejo de proyectos multidisciplinarios, siendo significativo para el trabajo colaborativo, permitiendo que los educandos se desenvuelvan adecuadamente en el interior de su ámbito educacional y laboral. El programa, permite incorporar modelos 3d, documentación de ingeniería y construcción de distintas disciplinas de ingeniería para depender en gran medida del entrenamiento de las partes interesadas para gestionarlo con eficacia desde el diseño exitoso hasta la puesta en servicio.

Es por ello que los colaboradores que emplean este programa mejoran la comunicación en la gestión del proyecto, el trabajo en equipo y responsabilidades, su eficiencia en los costos y tiempos de entrega y calidad del trabajo.

En este estudio, las pruebas cuantitativas y el diseño experimental se presentaron a nivel cuasi-experimental longitudinal con una muestra de 74 educandos, utilizando como herramientas reuniones de estudio y un cuestionario aprobado por tres jueces expertos

Los resultados estadísticos indicaron que la aplicación del programa Autocad Civil 3d BIM 360 influye de manera significativa como estrategias didácticas como estrategias didácticas en el trabajo en equipo entre educandos y profesionales de ingeniería es una parte primordial del desarrollo del diseño de la infraestructura en el Perú.

**Palabras clave:** Ingeniería, programa Autocad Civil 3d BIM 360, trabajo colaborativo, interdependencia positiva, interacción estimuladora, sesión de aprendizaje.

## ABSTRACT

The guideline of the present study was to find how the application of the Autocad Civil 3d BIM 360 program influences as didactic strategies for collaborative work between students and engineering professionals is an important part of the development of infrastructure design in Peru.

The Autocad Civil 3d BIM 360 program is a necessary strategy for managing multidisciplinary projects, being significant for collaborative work, allowing students to function correctly within their educational and work environment. The program allows incorporating 3d models, engineering and construction documentation from different engineering disciplines to rely heavily on stakeholder training to effectively manage from successful design to commissioning.

That is why the collaborators who use this program improve communication in project management, teamwork and responsibilities, their efficiency in costs and delivery times and quality of work.

In this study, the quantitative tests and the experimental design were presented at a longitudinal quasi-experimental level with a sample of 74 students, using study meetings and a questionnaire approved by three expert judges as tools.

The statistical results indicated that the application of the Autocad Civil 3d BIM 360 program influences significantly as didactic strategies as didactic strategies in collaborative work between students and engineering professionals is an important part of the development of infrastructure design in Peru.

**Keywords:** Engineering, Autocad Civil 3d BIM 360 program, collaborative work, positive interdependence, stimulating interaction, learning session.



## Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**APLICACIÓN DEL AUTOCAD CIVIL 3D BI  
M 360 COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA P  
ARA EL TRABAJO COLABORATIVO DE E**

AUTOR

**Vladimir Samuel Minano Suarez**

RECUENTO DE PALABRAS

**19038 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**108009 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**119 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**23.7MB**

FECHA DE ENTREGA

**Mar 20, 2023 11:08 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Mar 20, 2023 11:10 PM GMT-5****● 12% de similitud general**

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

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



## DECLARACIÓN JURADA

Yo, MIÑANO SUAREZ, VLADIMIR SAMUEL., estudiante del instituto para la Calidad de la Educación USMP(Virtual) de la Universidad de San Martín de Porres DECLARO BAJO JURAMENTO que todos los datos e información que acompañan a la Tesis o Trabajo de Investigación titulado "APLICACIÓN DEL AUTOCAD CIVIL 3D BIM 360 COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL TRABAJO COLABORATIVO DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA PARA CONSULTORÍA DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EN EL PERÚ "

:

1. Son de mi autoría
2. El presente Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados de la investigación son verídicos. No han sido falsificados, duplicados, copiados, ni adulterados.

De identificarse alguna de las irregularidades señaladas en la presente declaración jurada; asumo las consecuencias y las sanciones a que dieran lugar, sometiéndome a las autoridades pertinentes.

Lima ,...21. De Marzo de 2023..

.....  
Firma del Estudiante

DNI: 40121477

## INTRODUCCIÓN

En el Perú en las recientes décadas, el área de consultoría de proyectos está enfrentando proyectos cada vez más sofisticados y complejos lo cual demanda más especialistas en el uso de software de ingeniería civil dentro de la nube y que logren mayor eficiencia para cumplir los tiempos requeridos por los clientes en el diseño de la infraestructura y con capacidad de poder trabajar en equipo de forma colaborativa entre todos los involucrados.

Así mismo muchas consultoras aún están usando oficinas grandes y servidores con costosos mantenimientos, actualizaciones y seguridad de datos.

Esto ha generado el encarecimiento de los costos directos, logísticos y administrativos de las consultoras perdiendo competitividad ante la competencia.

Actualmente para poder hacer frente a este problema las compañías de software están desarrollando actualizaciones al software para poder ser usados dentro del entorno de la nube BIM 360 e implementando el trabajo en equipo entre todos los involucrados del proyecto para de esta forma disminuir los costos de rentas de grandes oficinas y servidores, disminuir los tiempos de coordinación, revisión y entrega de los proyectos y sobre todo minimizando las interferencias y los errores en el diseño para lograr más rápido aprobación y constructibilidad por los clientes.

El modelado de información de construcción (BIM) es una herramienta técnica que realmente ejecuta proyectos de construcción mediante el modelado de toda la información necesaria del proyecto, el área relacionada, la información geográfica, las cantidades y características de los objetos, la estimación de costos, las listas de materiales y los cronogramas (Millasaky, 2018)

Se destacó el impacto de la automatización en la industria de la construcción y el modelo BIM como un enfoque para mejorar la producción y reducir los problemas en un proyecto de construcción. Algunos de los beneficios para determinados proyectos de

implementar BIM incluyen: ahorro de costos de proyecto, ahorro de tiempo de proyecto, mejora de la colaboración y mejora de la eficiencia del proceso (Hong et al., 2019).

Debido a problemas descubiertos en proyectos que utilizan BIM, los fabricantes de software han desarrollado servidores BIM, cuyo objetivo es proporcionar modelos 3D con comunicación eficiente por medio de plataformas en la nube, ya que el principio de la metodología BIM es trabajar de manera integral. Conectividad entre las distintas disciplinas implicadas ya que permite el intercambio de datos por medio de un único medio digital (Caro, 2017, como se citó en Arévalo & Palacios, 2023). En 2017, se comparó las plataformas de colaboración disponibles en el mercado actual y concluyó que Autodesk 360 (A360) es la mejor herramienta para ayudar con los proyectos y explica que su éxito se debe a la gran comodidad y facilidad de uso (Equipo BIMnD, 2022).

A360 es una herramienta de referencia de colaboración en equipo que proporciona un flujo de trabajo eficiente para que todos en un proyecto vean, compartan, revisen y busquen archivos de proyecto, como diseño, modelado y documentación de diseño; Además, permite visualizar estos archivos actualizados y en tiempo real desde cualquier dispositivo (Autodesk, 2023).

Como problema general se planteó ¿De qué Manera La Aplicación Del AutoCAD Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas Influye en el trabajo colaborativo de educandos de Ingeniería para Consultoría De Proyectos De Infraestructura en el Perú?

Además, se tienen en cuenta los subsiguientes problemas específicos:

¿De qué Manera la aplicación Del AutoCAD Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas Influye en la interdependencia positiva de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos De Infraestructura en el Perú?

¿De qué Manera la aplicación Del AutoCAD Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas Influye responsabilidad individual y de equipo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos De Infraestructura en el Perú?

¿De qué Manera la aplicación Del AutoCAD Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas Influye interacción estimuladora de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos De Infraestructura en el Perú?

¿De qué Manera la aplicación Del AutoCAD Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas Influye Gestión Interna del Equipo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos De Infraestructura en el Perú?

Por tanto, según lo expuesto el objetivo general de la indagación es:

Determinar de qué manera la aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influye en el trabajo colaborativo de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

Siendo los específicos objetivos los subsiguientes:

Determinar de qué manera la aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influye en la interdependencia positiva de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

Determinar de qué manera la aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influye en la responsabilidad individual y de equipo de educandos de ingeniería para consultoría del diseño de la infraestructura en el Perú.

Determinar de qué manera la aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influye en la interacción estimuladora de educandos de ingeniería para consultoría de del diseño de la infraestructura en el Perú.

Determinar de qué manera la aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influye en la Gestión Interna del Equipo de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

Esta indagación se justifica porque incorporando esta indagación se podrá ver y demostrar la importancia científica que existe en la relación de la aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 y el trabajo colaborativo de educandos de ingeniería para consultoría del diseño proyectos de infraestructura en el Perú. La determinación del nivel de conexión entre las dos variables permitirá contribuir al avance del saber científico, enriqueciéndolo y ampliándolo

para facilitar la ejecución de futuras investigaciones en contextos educativos similares. Además, la indagación se justifica desde un punto de vista metodológico porque se encargará de validar dos herramientas para recolectar datos, que se refieren a la aplicación del Civil 3D BIM 360 y a la evaluación del trabajo en equipo en ambientes de entrenamiento. Estos instrumentos podrán utilizarse en investigaciones posteriores (Depaz, 2020).

Podremos demostrar que con el uso de esta plataforma colaborativa se podrá manejar exitosamente proyectos cada vez más complejos y de esta forma incentivar el uso de estas nuevas tecnologías en todas las organizaciones intervinientes en el desarrollo de infraestructura en el Perú.

La ejecución de esta indagación fue factible gracias al respaldo proporcionado por la Universidad de San Martín de Porres, específicamente por el Centro para la Calidad de la Educación y la Sección de Posgrado, quienes ofrecieron asesoría y apoyo para acceder a información relevante. Además, se tuvo acceso a una amplia gama de información técnica proveniente de proyectos existentes y se contó con recursos financieros y materiales propios para llevar a cabo el proyecto de indagación. Por último, la empresa GEOBIM SAC colaboró proporcionando sus instalaciones y equipos para las sesiones de aprendizaje y los cuestionarios a los educandos que participaron en el entrenamiento (Depaz, 2020).

Una de las limitaciones que se han identificado en esta indagación es la falta de material bibliográfico a nivel nacional que trate sobre la relación entre la aplicación del AutoCAD Civil 3D BIM 360 y la práctica del trabajo colaborativo. Esta carencia se debe a la ausencia de estudios anteriores en este ámbito. A pesar de esta limitación, se logró superarla utilizando bibliografía de fuentes internacionales. Asimismo, se presentó otra limitación debido al elevados costos económicos que representó la ejecución de la indagación. Sin embargo, se superó esta dificultad gracias a los recursos financieros propios con los que se financió el estudio, así como también con el apoyo brindado por la empresa GEOBIM SAC. Todo esto evidencia que estas limitaciones no afectaron la validez ni los resultados de la indagación.

Cabe destacar que esta indagación se centró en el enfoque cuantitativo y adoptó un diseño experimental de nivel cuasiexperimental. El proceso de muestreo incluyó a 74 educandos, divididos en dos grupos: 37 educandos para el grupo de control y otros 37 para el grupo expuesto al experimento. Todos los educandos pertenecían al centro de entrenamiento de herramientas Autodesk de la empresa GEOBIM SAC en Lima, Perú.

La organización del presente estudio está constituida por 5 capítulos, estructurados de la siguiente forma:

El primer capítulo de este estudio describe estudios nacionales e internacionales que tienen características similares y forman parte de la colección científica mundial. También se presentan fundamentos teóricos, términos básicos y definiciones conceptuales y operativas.

El segundo capítulo define una hipótesis, variables y una tabla de operaciones.

El tercer capítulo cubre la metodología, el diseño de la indagación, el universo, la muestra, las herramientas y técnicas de indagación, así como el proceso de datos.

El cuarto capítulo presenta el análisis de los descubrimientos y la contrastación de las hipótesis con los estadísticos utilizados para medir el nivel de confianza. En este capítulo se presentan los resultados estadísticos que se obtuvieron luego de la aplicación de la herramienta y el proceso de la información entre los grupos experimental y control.

Los hallazgos de la indagación basados en los estudios previos se discuten en el quinto capítulo.

Luego se presentan las conclusiones y recomendaciones más precisas en relación al final resultado, las conclusiones más primordiales y las sugerencias más efectivas en base al desarrollo de la tesis.

Finalmente, se puntualizan los antecedentes bibliográficos, también los anexos cómo ayudan a realizar una indagación exhaustiva.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes de la investigación

La indagación previa nacional e internacional sobre el colaborativo trabajo en la mejora de destrezas son antecedentes relevantes para vincular con nuestra indagación actual. Su contribución es valiosa.

Rodríguez & Espinoza (2017), realizaron un estudio sobre “Trabajo colaborativo y estrategias de aprendizaje en entornos virtuales en jóvenes Universitarios” de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México. El objetivo de la investigación fue analizar la relación que existe entre el trabajo colaborativo y las estrategias de aprendizaje utilizadas por los jóvenes para su aprovechamiento en entornos virtuales y tratar de identificar las orientaciones o preferencias para la realización de trabajo colaborativo en la generación del aprendizaje autónomo. La indagación se centró en educandos universitarios y se encontró que desarrollaron destrezas para lo aprendido autónomo y el trabajo en equipo en ambientes virtuales. A pesar de que se piensa que los jóvenes nativos digitales tienen un acceso natural a la tecnología, se encontró que estas destrezas no fueron mejoradas desde una perspectiva educativa, lo que enfatiza la importancia de acompañar a los educadores guías en estos espacios virtuales.

El enfoque metodológico utilizado fue cuantitativo de tipo ex post-facto con un nivel de alcance descriptivo, la muestra estuvo constituida por educandos de secundaria y superior, con edades comprendidas entre 15 y 23 años, con acceso a Internet y nivel económico moderado. Fueron seleccionados al azar de distintos grupos educativos de la división municipal de la región de Mazatlán, Sinaloa, México. Se desarrollaron dos formularios para recolectar información de las dos unidades de análisis: trabajo cooperativo en un ambiente virtual y estrategia de capacitación. Para asegurar su fiabilidad, se validaron mediante el coeficiente alfa de Cronbach. Los formularios contienen 27 y 37 preguntas, respectivamente, y cubren las principales características de las variables a considerar para la recolección de datos. Ambas poblaciones tienen una mayor cantidad de experiencia y destrezas para lo aprendido autónomo y el trabajo en equipo en ambientes virtuales. Sin embargo, se observó



que estas destrezas no se desarrollaron adecuadamente en el ámbito educativo, lo que arruina las características de los nativos digitales en cuanto a su familiaridad con la comunicación y la tecnología. En el caso de los jóvenes en edad universitaria, se ha comprobado la falta de apoyo y acompañamiento de los educadores mentores en el espacio virtual.

Los resultados demostraron que el papel del docente en los ambientes virtuales es muy importante para generar una nueva cultura en el aprendizaje y promover la relación pedagógica equilibrada que permita la generación y la confianza en el aprendizaje autónomo y colaborativo.

González-Weil et al. (2014) presentaron un artículo sobre “Contribución del trabajo colaborativo en la reflexión docente y en la transformación de las prácticas pedagógicas de profesores de ciencia escolares y universitarios” de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Este trabajo tuvo como objetivo comprender la manera en que el trabajo colaborativo contribuye a los procesos de reflexión pedagógica orientada a la transformación de la enseñanza por parte de los profesores de ciencia participantes y analizar el alcance de las posibles transformaciones del docente que facilitan la transformación de su práctica en el aula. El enfoque metodológico utilizado fue cualitativo usando para el análisis el programa Atlas Ti.

El presente trabajo se realizó en el marco de un proyecto de investigación que involucró la realización de una Investigación-Acción Colaborativa (IAC) en el período de abril de 2013 a abril de 2014 por parte de un grupo de aproximadamente 23 docentes de ciencia y educación en ciencias.

Los hallazgos indican que el trabajo en equipo es muy primordial tanto para la formación profesional de los educandos universitarios como para la práctica académica de los educadores. Además, la indagación colaborativa creó vínculos entre la teoría y la práctica al permitir el uso del saber tácito de los educadores para ubicar e implementar estrategias educativas junto con el saber formal para contribuir a mejorar los logros de aprendizaje y enseñanza de los educandos. Permitir contacto.

Vásquez et al. (2017) presentaron un artículo titulado “El trabajo colaborativo y la socioformación: un camino hacia el conocimiento complejo”, El objetivo de este artículo fue analizar la naturaleza del trabajo colaborativo en el marco del enfoque socioformativo, con el fin de orientar su aplicación y generar nuevas líneas de investigación. Estudios que se centran en el trabajo en equipo y la construcción de comunidad como forma de adquirir conocimientos complejos. Según el estudio, el trabajo en equipo enfatiza la resolución de problemas relevantes y la metacognición en el contexto de la construcción comunitaria.

El enfoque metodológico utilizado fue cualitativo usando un análisis documental apoyándose en la cartografía conceptual.

Asimismo, se enfatiza la distinción entre lo aprendido en equipo y lo aprendido cooperativo, ya que este último se basa en el desarrollo del pensamiento complejo. El trabajo en equipo tiene como objetivo preparar a los educandos para la sociedad del saber y enfatiza su importancia en los contextos universitarios en beneficio de la formación profesional de los educandos investigadores.

Se concluye que el trabajo en equipo desde la socioformación es una metodología didáctica factible que puede ponerse en práctica desde el ámbito personal hasta el institucional/organizacional y contribuir con el desarrollo de un conocimiento complejo que articule y movilice los saberes para capitalizarlos en competencias.

El enfoque socioformativo reconoce la relevancia de la colaboración y el pensamiento complejo para transformar la educación en un proceso innovador y creativo, que redunde en la formación de seres humanos competentes y democráticos.

Ramírez & Rojas (2014) presentaron un artículo titulado “El trabajo en equipo como estrategia para la construcción del conocimiento” en la revista Virajes. El objetivo de este estudio fue analizar como el trabajo colaborativo contribuye a la construcción del conocimiento, el papel del estudiante y el papel del docente.

Según este estudio se concluye que el trabajo en equipo como estrategia de aprendizaje y enseñanza es beneficioso para el desarrollo de lo aprendido de los educandos, así como para el desarrollo de destrezas y capacidades, especialmente en lo que se refiere

a la comunicación y la interacción social. Además, se enfatizó que el ambiente de aprendizaje y las actividades de educadores y educandos cambian en la medida en que las interacciones sociales se dan en un marco de cooperación, socialización de opiniones y confianza, tolerancia y apertura a la diversidad social y cultural. Diálogo. Lo aprendido ocurre cuando los educandos tienen suficiente espacio para compartir experiencias, ideas y fuentes informativas por medio de las interacciones y comunicación entre ellos.

Quintana & Villalobos (2015) en su tesis titulado “Trabajando juntos utilizando entornos virtuales para la enseñanza y el aprendizaje” consideran la importancia de los entornos virtuales en la formación de los educandos de una universidad mexicana. El objetivo fue propiciar el trabajo colaborativo a través de entornos virtuales para lograr abordar todos los contenidos en la asignatura de Historia Universal.

El enfoque metodológico utilizado fue cualitativo el cual se desarrolló a través de unidades didácticas.

Según los autores, es fundamental implementar estrategias de trabajo colaborativo en estos entornos, ya que permiten desarrollar todos los materiales necesarios para formar a los educandos de manera eficiente. También se enfatiza que el trabajo en equipo es necesario para lograr los objetivos educativos y evitar rezagos en materiales y actividades que afecten lo aprendido de los educandos.

Finalmente concluye que el trabajo en equipo a través de ambientes virtuales planeado bajo una metodología B-Learning, permite abordar al 100% los contenidos temáticos del programa de Historia Universal, situación que no ocurre en la gran mayoría de las asignaturas, siendo esta propuesta la posible solución a las necesidades detectadas en el bachillerato UPAV.

En relación con las indagaciones realizadas a nivel del Perú sobre las variables estudiadas, se han seleccionado determinados trabajos que han contribuido a la indagación que estamos realizando.

Gonzáles (2018), en su tesis para la Universidad de San Ignacio de Loyola “Trabajo colaborativo en las competencias del área de matemática en educación primaria”, como

objetivo fue incrementar la aplicación del desarrollo de estrategias metodológicas en el área de matemática, mejorar el monitoreo y acompañamiento de su práctica docente y orientar a los docentes en estrategias para resolver conflictos en el aula, así mismo sostiene que el trabajo en equipo es fundamental para lo aprendido de los educandos en matemáticas en la educación primaria.

El enfoque metodológico utilizado fue cualitativo el cual se desarrolló a través de entrevistas y talleres a los docentes.

Según la muestra estudiada, el trabajo entre pares fortalece la práctica educativa del educador y permite que los educandos mejoren sus destrezas de resolución de problemas. El autor enfatiza la importancia de crear un ambiente de cooperación entre los educandos, mientras que el profesor actúa como consultor o guía. Además, la estrategia requiere un seguimiento continuo y la cooperación de los educadores, quienes se reúnen periódicamente para intercambiar experiencias y buenas prácticas pedagógicas. En conclusión, González concluye que lo aprendido de los educandos está relacionado directamente con el trabajo en equipo y el apoyo del docente.

Vargas-D'unián et al. (2016), en su estudio "Innovación en la docencia universitaria. Una proposición para el trabajo multidisciplinario y colaborativo en la educación superior", entre los principales objetivos fueron implementar una propuesta educativa que favorezca la motivación y los aprendizajes en los estudiantes y fomentar el trabajo colaborativo con profesionales de otras disciplinas, así mismo plantea el trabajo en equipo como estrategia para innovar la práctica docente en el ámbito universitario.

El enfoque metodológico utilizado fue cualitativo el cual se desarrolló a través de la recolección de datos a través de dos grupos focales de las percepciones de los alumnos participantes. Los participantes fueron 15 alumnos de una universidad privada de Lima, con ocho estudiantes de arte y 7 estudiantes de literatura.

Según los resultados obtenidos, la innovación tuvo un efecto positivo tanto en lo aprendido de los educandos como en el trabajo de los educadores. La experiencia se aleja de los métodos de aprendizaje tradicionales para fomentar lo aprendido dinámico y la

motivación. Además, permite a los educadores continuar formándose y trabajar en un marco multidisciplinario, así como el cambio de experiencias y lo aprendido en equipo. De esta forma, el trabajo en equipo permite que los educandos se involucren en un aprendizaje activo basado en la adquisición de primordiales conocimientos en la formación competitiva. Por otro lado, fomenta el análisis crítico y la reflexión en los educandos identificando fortalezas y debilidades individuales o colectivas para su mejora.

## **1.2. Bases teóricas**

### ***1.2.1. Aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360***

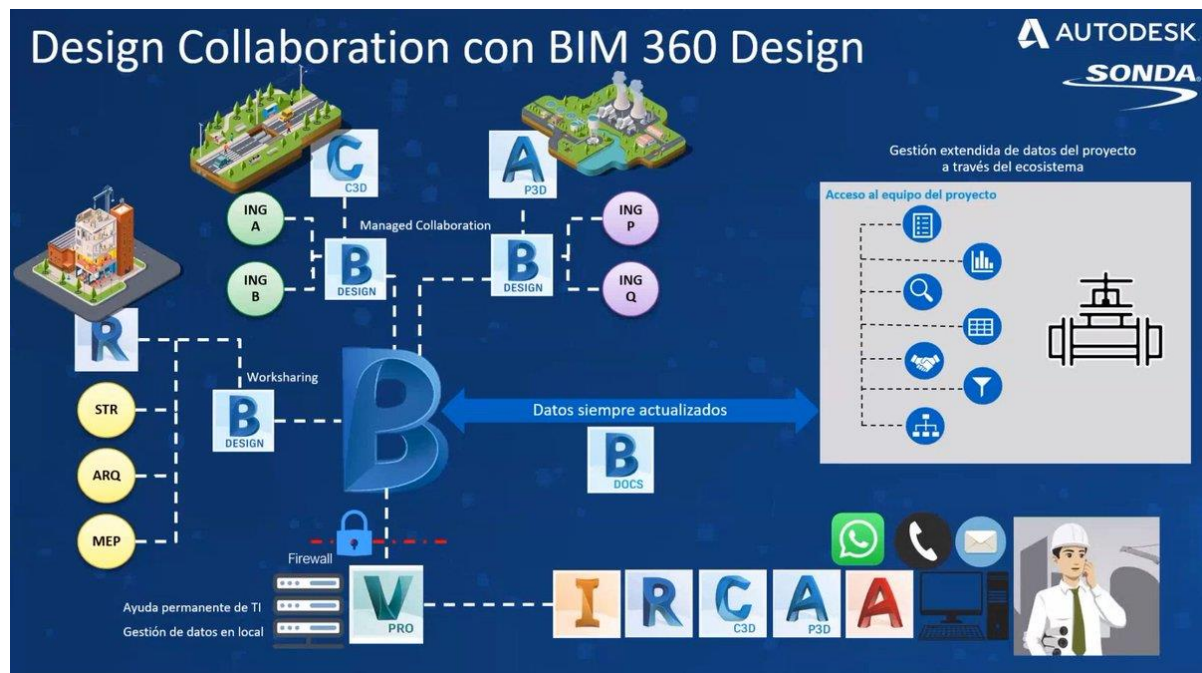
El software Autocad Civil 3D es una herramienta de proyecto y expediente para ingeniería civil que permite el trabajo con modelos de información de las construcciones (BIM). Esta opción proporciona a los obreros del negocio de la construcción una mayor comprensión de los planes, así como la capacidad de guardar y procesar información de manera más eficiente. Además, permite una respuesta más rápida ante cambios imprevistos en el proyecto, lo que puede mejorar la seguridad y la eficacia en la construcción de infraestructuras (ASIDEK, 2023).

Autocad Civil 3d es una herramienta especializada en el diseño y planificación de infraestructuras como carreteras, arterias, cálculos topográficos y más. Esta herramienta se destaca por su capacidad de mantener a todos los miembros del proyecto conectados y actualizados, lo que significa que cualquier cambio que se haga en el diseño se actualizará automáticamente en el plan y en las tablas de información. Esta característica es esencial para hacer cambios en el proyecto sin tener que empezar de cero. Además, Autocad Civil 3d es una herramienta dinámica que permite a los usuarios trabajar de manera eficiente y precisa en proyectos de ingeniería civil (ASIDEK, 2023).

Además, este software es capaz de crear planos, proyecciones y modelos en 3D, lo que lo hace muy útil para visualizar la representación final de la obra y cómo se relaciona con el entorno. Esta función se utiliza ampliamente para presentar al cliente una imagen clara del resultado final del proyecto. En resumen, podemos decir que es una herramienta de cálculo y diseño de gran utilidad para la ingeniería civil (Casado, 2017).

**Figura 01**

*Colaboración de Dibujo y Diseño de infraestructura con Autocad Civil 3d BIM 360*



*Nota. Extraído de (Sonda MCO, 2023)*

### 1.2.1.1. Metodología BIM

La metodología BIM surge como respuesta a las limitaciones de recursos en la industria de la construcción. Se basa en una combinación de tres componentes clave: los instrumentales, los métodos y las personas implicadas. La aplicación adecuada de este método puede conducir al éxito en el progreso del proyecto (Salinas & Prado, 2019).

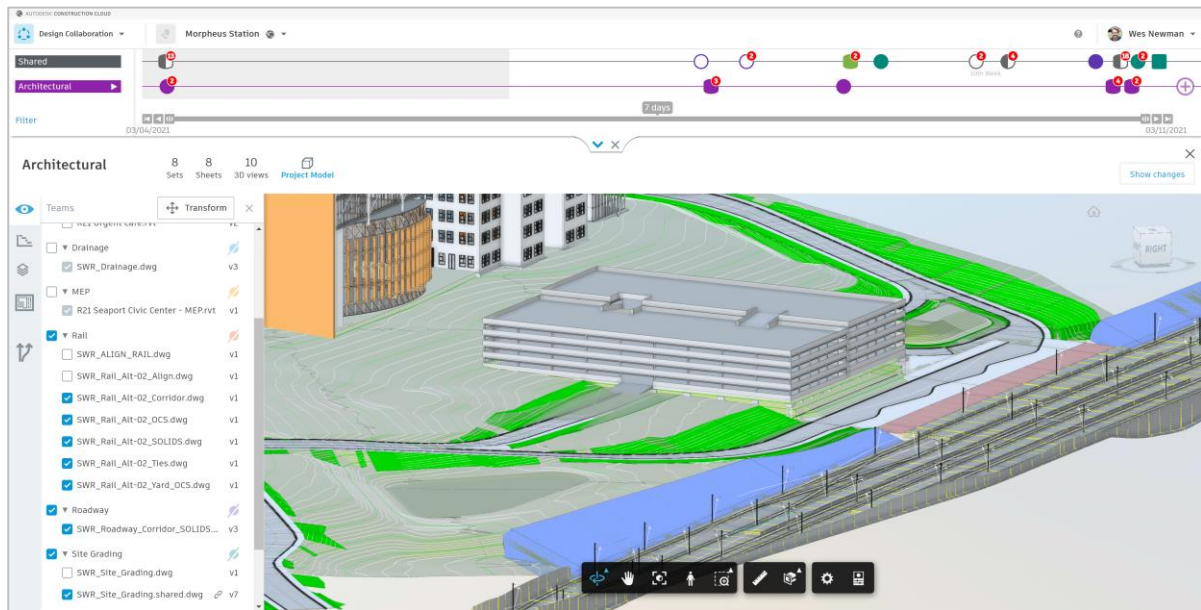
Aunque no existe una definición universalmente aceptada de Building Information Modeling, o BIM, las explicaciones actuales coinciden en algunos aspectos clave. En el contexto peruano, BIM es una técnica de trabajo colaborativo basada en el modelado digital de información y datos para la creación y coordinación de un proyecto de construcción a lo largo de su vida útil, con la meta de recopilar toda las informaciones del proyecto. En un modelo digitalizado establecido por todos los socios (Basualdo et al., 2021).

BIM tiene como meta mejorar la gestión de proyectos de construcción y para lograrlo, tanto el objetivo general como los objetivos específicos deben estar claramente definidos. El objetivo general se determina en función del objetivo de implementar BIM en el proyecto. Los objetivos específicos son objetivos concretos y medibles que hacen referencia a las

obligaciones específicas del proyecto y pueden ser muchos, pero siempre deben estar vinculados al objetivo general de implementar BIM en el proyecto (Soto et al., 2019).

#### **1.2.1.2. Autodesk BIM 360 Docs**

El software Autodesk Docs forma parte de la familia de herramientas BIM360 y proporciona una plataforma de colaboración basada en la nube de Autodesk que admite la gestión unificada de proyectos. Esta plataforma proporciona varios beneficios que incluyen centralización y gestión de documentos, gestión de seguridad, gestión de calidad, coordinación y resolución de conflictos, así como informes y análisis de datos. Esta herramienta se usa comúnmente en varias fases de un proyecto, especialmente útil en las fases de planificación y construcción, ya que permite el acceso en tiempo real por medio de dispositivos móviles. (Basualdo et al., 2021). La Figura 02 muestran los sistemas de distribución de archivos utilizado por el programa, donde puede obtener una vista previa del modelo y encontrar el explorador a la izquierda. El costo anual de este software es de \$420 anuales (Autodesk, 2023).

**Figura 02***Interfaz de BIM 360 – Autodesk Docs*

*Nota: Tomado de (Dsouza, 2021)*

### **1.2.1.3. Gestión colaborativa de proyectos de construcción**

La colaborativa gestión es un enfoque de trabajo bastante diferente de la gestión tradicional porque implica compartir información y responsabilidades entre todos los interesados en un proyecto, desde la planificación hasta la ejecución. Esto se traduce en una mayor eficiencia en términos de costo, tiempo y productividad, durante el proceso operativo (Thomassen, 2011). El objetivo de esta orientación de gestión de proyectos es garantizar que las construcciones o las infraestructuras sea sostenible, funcional y sostenible. Por medio de la gestión colaborativa, todas las partes interesadas del proyecto (propietario, arquitecto, constructor, ingeniero y proveedor) trabajan juntas durante el proceso de construcción del proyecto como una unidad colaborativa. El objetivo final es llegar a la entrega exitosa del proyecto en forma de producto terminado. La Figura 03 muestra cómo la gestión colaborativa involucra a todas las partes interesadas en el proceso de producción.



**Figura 03**

*Modo de trabajo con gestiones colaborativas*



*Nota: Extraído de Thomassen (2011)*

### **1.2.2. Trabajo colaborativo**

Según la Real Academia Española (2019), el término “colaboración” se define como trabajar junto con otras personas en la creación de una tarea o proyecto. Es decir, la cooperación se refiere a contribuir con la ayuda de otros para lograr un objetivo específico.

Según Ochoa (2016) y Orozco (2022), explican que el trabajo en equipo es aquel en el que cada miembro del equipo desempeña un papel que se relaciona, complementa y diferencia en busca de un objetivo compartido, creando algo que nunca podrían haber creado de manera individual.

Esta definición sugiere que la capacidad de un estudiante para trabajar en colaboración es primordial, ya que el resultado final del trabajo en equipo es más valioso que cualquier idea que se le ocurra a un estudiante (Silva, 2020).

#### **1.2.2.1. Enfoques del trabajo colaborativo**

En este trabajo de indagación se tendrán en cuenta las contribuciones de Piaget, Oswal y Vygotsky, quienes establecieron las bases que permiten contextualizar las variables del trabajo en equipo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación de nivel superior (Silva, 2020).

##### **1.2.2.1.1. El estructuralismo de Piaget**

Durante las recientes décadas se han originado cambios significativos en la educación debido al avance de la ciencia y al desarrollo de la tecnología. A pesar de los problemas sociales que existen en nuestro país, existe una constante búsqueda de soluciones para

promover el desarrollo social por medio de la educación. En esta dirección, el constructivismo fue una teoría del saber y lo aprendido ampliamente investigada y considerada primordial.

Así, Reátegui (1996, citando en Silva, 2020), el constructivismo es un enfoque educativo moderno que se opone a la idea de que lo aprendido es una actividad receptiva y pasiva. En su lugar, se considera que lo aprendido es una actividad organizadora compleja en la que el estudiante elabora sus propios conocimientos por medio de procesos como la revisión, la selección, la transformación y la reestructuración.

El enfoque tradicional de lo aprendido que considera al alumno como un simple receptor pasivo de información no fomenta el desarrollo de destrezas y capacidades. Por el contrario, el constructivismo propone que el estudiante sea el constructor activo de su propio conocimiento. El significativo aprendizaje es aquel que va más allá de la simple memorización de información para ser utilizado en un examen. Este enfoque educativo se basa en la idea de que la identidad del individuo se construye por medio de una compleja interacción de factores biológicos, socioculturales, afectivos y lingüísticos. En este sentido, el constructivismo sostiene que lo aprendido se ocasiona mediante la modificación de los conocimientos previos.

El constructivismo se basa en la idea de que lo aprendido debe ser activo, no pasivo, y que el estudiante debe construir su propio saber reemplazando el saber previo. Este enfoque pedagógico se apoya en teorías como la de Piaget, quien afirmaba que lo aprendido no es estacionario sino más bien muy dinámico, y que se construye a partir de las estructuras cognitivas del estudiante. Para Piaget, la nueva información debe ser acomodada dentro de esta estructura para lograr un aprendizaje significativo. El sistema de transformaciones cognitivas de los educandos está compuesto de leyes y se enriquece a través del juego de sus transformaciones, sin necesidad de recurrir a elementos externos.

En síntesis, una estructura cognitiva se caracteriza por tres aspectos: totalidad, transformación y autorregulación (Piaget, 1980). La totalidad hace referencia a la combinación de elementos que están subordinados a ciertas leyes y que forman un sistema

con propiedades distintas a las de sus partes. En cuanto a la transformación, ésta se da por las leyes de composición que permiten que las estructuras se modifiquen. Por último, la autorregulación implica que la estructura cognitiva se ajusta y funciona con un propósito específico.

#### **1.2.2.1.2. La teoría de la asimilación de Ausubel**

La proposición de Piaget se enriquece con ideas adicionales que destacan la interacción material y social como resultado de las socializaciones durante el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, Osval desarrolló la teoría de la asimilación, que sostiene que la solución de problemas ocasiona conocimientos nuevos que son la consecuencia de representaciones mentales relacionadas con el contenido. Por ende, para el docente no basta con conocimientos generales sobre los procesos de aprendizaje, sino que debe conocer estrategias específicas para estimular cambios cognitivos relacionados con el contexto sociocultural. Cualquier saber no es exclusivo de una determinada ciencia, sino que puede ser aplicado en distintas situaciones. Según Ausubel, lo aprendido está dirigido a crear nuevos conceptos internos, nuevas estructuras y nuevos enfoques para analizar y resolver problemas, y estas estructuras y enfoques se desarrollan por medio de la asimilación, la reflexión y la interiorización (Coloma et al., 2008, pp. 224–225).

El enfoque educativo de Ausubel implica una distinción entre lo que se aprende por descubrimiento y lo que se aprende por aceptación, así como entre el significativo aprendizaje y lo aprendido externo. En los aprendizajes por descubrimientos, el alumno es el creador de los conocimientos, en tanto que el papel del educador es el de guía o socio en el proceso. Al hacerlo, busca recibir una educación significativa, que se exprese en la capacidad de resolver problemas en muchas circunstancias (Silva, 2020).

#### **1.2.2.1.3. El culturalismo de Vygotsky**

Otro teórico seminal en los paradigmas constructivistas es Lev Vygotsky, quien afirma que el aspecto cultural juega un papel primordial en el desarrollo psicológico del individuo. Frisancho (1995), afirma que, desde el inicio de la vida de la persona, lo aprendido ha sido considerado un elemento esencial y universal de los procesos de desarrollo de humanas

funciones psicológicas específicas organizadas culturalmente. El proceso de humanización se define en parte por la maduración del organismo individual, pero es lo aprendido el que desencadena procesos de desarrollo interno que no ocurren cuando el individuo no está expuesto a un entorno cultural específico.

Según Vygotsky, el desarrollo cultural de una sociedad da lugar a la creación de funciones psicológicas superiores que permiten al individuo controlar su entorno y comportamiento. El proceso de socialización y la interacción humana son fundamentales para el desarrollo integral del individuo, ya que la interacción con otros es esencial para el aprendizaje. Lo aprendido individual difiere significativamente del aprendizaje en colaboración con otros que son igual o más competentes. Por ende, los ambientes de aprendizaje deben fomentar la interacción entre alumnos, profesores y conocimientos para facilitar lo aprendido (Silva, 2020).

En resumen, la perspectiva constructivista sostiene que los elementos culturales son esenciales para el proceso de aprendizaje y enseñanza, ya que contribuyen al desarrollo tanto cognitivo como social del individuo. Por ende, lo aprendido tendrá valor si le permite al estudiante enfrentar y resolver situaciones problemáticas en distintos contextos.

#### ***1.2.2.1.4. Trabajo colaborativo un modelo constructivista***

Como se mencionó anteriormente, el enfoque constructivista enfatiza la importancia de las interacciones entre educadores, educandos y contenidos para lograr un significativo aprendizaje y trascendente. En línea con esto Díaz-Barriga & Hernández (2005), proponen la idea de trabajo en equipo en ambientes educativos. De acuerdo con esta idea, los educandos deben trabajar unidos para lograr metas comunes que favorezcan a todos los socios. El enfoque colaborativo alienta a los alumnos a trabajar activamente y en colaboración entre sí para ampliar su propio aprendizaje y el de sus compañeros.

Para comprender la idea de esta variable, se buscó una etimológica definición del término colaboración. La Real Academia Española (RAE, 2019) define la colaboración como trabajar con otra persona o personas para realizar una tarea o proyecto.

Esta estrategia significa enseñar que lo aprendido es más efectivo cuando se hace en cooperación con otros, es decir, estableciendo una dinámica de cooperación entre todos los socios. El objetivo principal es lograr un significativo aprendizaje que incida en las actitudes del educador y del alumno y demás miembros del ambiente educativo. Para lograr esto, se deben establecer objetivos de aprendizaje claros, diseñar materiales y asignar roles a los alumnos para garantizar una interdependencia positiva. Además, se deben explicar las tareas académicas, establecer metas grupales y evaluar el desempeño y la cooperación individuales. También es primordial señalar los comportamientos deseados y monitorear el comportamiento, así como brindar apoyo y enseñar destrezas de compañerismo (Silva, 2020).

Finalmente, es primordial evaluar tanto la calidad de lo aprendido como la cantidad de aprendizaje alcanzado por los educandos, y también es necesario evaluar el progreso de los grupos de trabajo colaborativo.

#### ***1.2.2.1.5. Trabajo colaborativo un modelo socioconstructivista***

El enfoque constructivista social no se limita a la cooperación entre los miembros del grupo, sino que se centra en la idea de que las actividades planificadas de estos miembros pueden resolver conflictos. Por ende, desde este punto de vista, el trabajo cooperativo debe desarrollar destrezas para identificar, explicar, debatir y resolver problemas específicos a partir de compartir ideas, recursos y conocimientos para lograr un objetivo común. La comunicación sólida es esencial para el desarrollo de destrezas y el enfoque pone gran énfasis en la interdependencia positiva. En cuanto a la metodología, el modelo se basa en lo aprendido por medio de experiencias colectivas por medio de la creación de comunidades de aprendizaje que promuevan la reflexión por medio de la interacción de significados y la resolución de complejos problemas (Silva, 2020).

#### ***1.2.2.1.6. Trabajo colaborativo como un enfoque socioformativo***

Tobón et al. (2015), desarrolló el enfoque de trabajo cooperativo como una forma de construcción de comunidad. De acuerdo con este enfoque, los educandos trabajan juntos en la resolución de actividades diseñadas para lograr los objetivos comunes de los socios. Esto

requiere el desarrollo de destrezas sociales, como la asertiva comunicación, la cooperación y la resolución de problemas que puedan surgir durante el proceso de diligencias y trabajo conjunto. Este modelo destaca la solución de problemas del día a día.

En los últimos años, el término “sociedad del conocimiento” ha cobrado relevancia debido al gran avance de las tecnologías de la información y su efecto en el proceso educativo. Por ello, es necesario brindar a los educandos una formación que tenga en cuenta esta nueva dimensión social, mediante la implementación de tecnologías de la información y recursos que fomenten la reflexión y la creatividad para abordar problemas relacionales y para integrarse con otras disciplinas para brindar soluciones innovadoras (Silva, 2020).

Los beneficios de la socialización incluyen cambios en la manera en que los individuos aprenden y la necesidad de una educación basada en valores humanos. El proceso de construcción de comunidad debe permitir a los educandos participar en la sociedad resolviendo los problemas que se presentan en ella (Silva, 2020).

#### **1.2.2.2. Aportes del trabajo en equipo en el proceso de enseñanza - Aprendizaje**

El trabajo en equipo es un concepto primordial en la sociedad del saber actual, que requiere que los alumnos combinen sus destrezas para enfrentar los retos del trabajo, la vida comunitaria y la innovación constante del mundo presente (Domínguez et al., 2015). En seguida, se presentan algunas contribuciones relevantes en relación al trabajo colaborativo:

- a) Trabajando en colaboración, se pueden abordar problemas del entorno de forma más efectiva al permitir la identificación, interpretación y resolución conjunta de los mismos (Hernández et al., 2015). Esto se traduce en una mayor cantidad de soluciones disponibles, en comparación con el trabajo individual, lo que a su vez ayuda a satisfacer las necesidades de la sociedad y contribuir al desarrollo socioeconómico y la sostenibilidad ambiental (Hernández-Mosqueda et al., 2014).
- b) La colaboración es esencial para fomentar el talento de los educandos ya que les ayuda a desarrollar competencias y destrezas que pueden ser ejemplares para el resto del equipo y también les proporciona un ambiente estimulante y creativo. Según Loan-Clarke & Preston (2002), la cooperación promueve la transferencia de

conocimientos y destrezas entre los miembros del equipo colaborador, lo que ayuda a promover y transferir capital humano, científico y tecnológico de manera significativa. Finalmente, la colaboración es de vital importancia para el desarrollo del talento y el avance del saber (Lee & Bozeman, 2005).

- c) Hernández et al. (2015) destacan que el trabajo en equipo es imprescindible para que las personas se brinden apoyo mutuo, lo que implica un acompañamiento intelectual.
- d) La cooperación se refiere al respeto por los conocimientos y destrezas de cada miembro del grupo, lo que contribuye a la mejora del aprendizaje. Según Lanza & Barrios (2012), promueve la cohesión social y fomenta el respeto por las opiniones de los demás educandos por medio de la escucha activa y la tolerancia. Este enfoque es esencial para la práctica de una cultura de convivencia y paz.
- e) La cooperación tiene como objetivo promover la inclusión y su éxito depende de la aceptación de todos, independientemente de su condición social, económica, física, cognitiva o sociocultural. También se fomenta la cooperación mutua entre los miembros del equipo (Tobón et al., 2015).

De acuerdo con Pérez & Marín (2011), el trabajo en equipo es una proposición y una serie de estrategias emergentes en el contexto actual, donde el trabajo en equipo es parte primordial de la formación universitaria. Por ende, la esencia de esta estrategia radica en el trabajo en equipo: colaboración continua y permanente, comunicación entre los educandos y el docente, y responsabilidad por el trabajo académico realizado por cada miembro.

El constructivismo enfatiza la participación activa de los educandos en la interacción continua con sus compañeros y maestros. El trabajo en equipo se entiende como una interacción concentrada entre los miembros de un grupo académico que implica la construcción de conocimiento, cambio y mejora del equipo de trabajo. Dentro de esta filosofía, se encuentra lo aprendido cooperativo, que hace hincapié en trabajar juntos hacia objetivos comunes centrándose en la responsabilidad, el esfuerzo y el logro de objetivos compartidos (Gutiérrez et al., 2011).

Según Pérez & Marín (2011), el trabajo en equipo es una estrategia fundamental en la educación superior que promueve la construcción del saber en los educandos por medio de interacciones con sus pares a partir de la colaboración, el trabajo en equipo y la colaboración. Responsabilidad compartida para lograr metas compartidas. Este dispositivo es fundamental en el proceso de aprendizaje y enseñanza en la educación universitaria.

Finalmente, el trabajo en equipo es visto como una construcción continua de saber por parte de los educandos desde la perspectiva del constructivismo según Mauri et al. (2007), esto implica que el estudiante juega un papel fundamental en la adquisición de nuevos materiales, construyendo sus conocimientos a partir de sus conocimientos previos en áreas específicas del saber por medio de un proceso de interacción continua.

### **1.2.3. Dimensiones del trabajo colaborativo**

El trabajo en equipo implica verificar la colaboración de los educandos en trabajos académicos para alcanzar aprendizajes y competencias. Es una estrategia que se utiliza en la enseñanza y aprendizaje de educandos universitarios y tiene como objetivo desarrollar destrezas cognitivas y afectivas en los colaboradores (Silva, 2020).

En el proceso de aprendizaje colaborativo, se pueden observar distintos desarrollos cognitivos, como la capacidad de análisis y síntesis, el razonamiento crítico y lógico, la toma de decisiones y la valoración crítica. Además, en el aspecto afectivo, se busca el desarrollo de la autoestima, la valoración personal, la responsabilidad, la autorregulación del aprendizaje y la colaboración en equipo (Escribano, 1995).

#### **1.2.3.1. Interdependencia positiva**

En la educación tradicional, la gestión se centra en las actividades dirigidas por el docente y el control total sobre las actividades que se ofrecen, lo que resulta en un aprendizaje individualizado o diferenciado. Sin embargo, trabajar juntos fomenta la interdependencia positiva, lo que significa que lo aprendido depende de las actividades de cada miembro del equipo. Cada estudiante siente que su aprendizaje está relacionado con lo aprendido de los demás. Se basa en la confianza mutua y la responsabilidad compartida para lograr metas y objetivos comunes en los que todos los miembros del equipo son responsables de su trabajo.



En esta dimensión, es primordial considerar el papel de los valores en la formación humanística. (Vela, 2019).

En el trabajo en equipo, se puede observar una interdependencia positiva cuando un miembro del equipo se siente conectado con los miembros de su equipo de tal manera que no pueden tener éxito si otros miembros del equipo no lo hacen. Por ejemplo, cuando un grupo está trabajando para resolver un problema, para llegar a un consenso sobre los procedimientos de resolución de problemas, los posibles resultados o soluciones y las estrategias que se utilizarán para resolver el problema, la interdependencia se crea por medio de la unanimidad de los miembros del equipo (Vela, 2019).

Según Johnson et al. (1994), la interdependencia positiva se puede describir de tres maneras principales. Primero, trabajar juntos beneficia a todos los colaboradores. En segundo lugar, todos tienen un objetivo o propósito común. Y finalmente, se supone que el comportamiento de cada colega está influenciado por el de los otros miembros del grupo, celebrando así los éxitos de los colegas.

### **1.2.3.2. Interacción estimuladora**

La interacción cara a cara, también conocida como ayuda, apoyo y estímulo mutuos entre los miembros del equipo de trabajo, es una característica central de la dinámica de trabajo y la estrategia colaborativa. La interacción es activa y permanente, y la estimulación positiva debe ser constante para cada miembro del grupo, lo que se traduce en buenos resultados para el producto final del trabajo (Limaymanta, 2017).

Hoy en día, gracias a las herramientas tecnológicas interactivas, es posible fomentar la interacción a distancia entre educandos, lo que facilita la colaboración entre aquellos que tienen horarios académicos distintos o que viven en lugares lejanos donde es difícil reunirse regularmente para trabajar en equipo. Estas herramientas permiten superar las barreras geográficas y hacen posible la colaboración en línea, lo que resulta beneficioso para los educandos y para el éxito del trabajo en equipo (Limaymanta, 2017).

Si bien las herramientas tecnológicas permiten la colaboración remota, la presencia física de los miembros del equipo es preferible al trabajo colaborativo, ya que promueve los

beneficios de la interacción cara a cara entre los educandos. En este tipo de interacción, los miembros del equipo se apoyan mutuamente y promueven continuamente el uso de cada uno de sus pares por medio de comportamientos que promueven la motivación personal y colectiva. Además, se crea un ambiente de amistad basado, entre otras cosas, en el reconocimiento, la ayuda mutua, el estímulo y la actitud positiva (Silva, 2020).

### **1.2.3.3.Responsabilidad individual y de equipo**

Esta dimensión se refiere a las responsabilidades que tienen los miembros de un grupo de trabajo cooperativo. El profesor, como mentor y guía de tareas, debe velar por que los resultados obtenidos por cada miembro se trasladen a todo el grupo. Esto significa que el grupo necesita saber quién necesita más ayuda para completar la tarea y que cada miembro necesita saber en qué áreas trabajar sin atribuirse el mérito del trabajo de sus amigos. (Limaymanta, 2017).

Existen diversas estrategias para fomentar la responsabilidad individual dentro de un grupo colaborativo, entre ellas se encuentran las evaluaciones individuales, la presentación al azar de resultados por parte de un miembro del equipo, la exposición individual de resultados y hacer preguntas específicas a cada miembro durante las supervisiones del trabajo en equipo. Aunque el trabajo en equipo es primordial, cada integrante del equipo debe asumir la responsabilidad individual de su propia tarea (Silva, 2020).

### **1.2.3.4.Gestión interna de equipo**

Esta dimensión se refiere a cómo se organiza el equipo para lograr sus objetivos comunes de manera efectiva. Esto incluye el intercambio y la preparación de la información y el contenido necesario para lograr las metas del equipo. El objetivo es gestionar los elementos o aspectos necesarios para la dinámica del logro de los objetivos colectivos e individuales dentro del grupo(Limaymanta, 2017).

Es primordial recordar la capacidad de comunicación y la gestión eficaz del tiempo, ya que el tiempo es un factor primordial para alcanzar los objetivos. Cada miembro del equipo debe tomar medidas para promover y mejorar la eficacia del equipo, incluida la superación

de obstáculos y barreras, la organización de turnos de trabajo, el ejercicio del liderazgo y la toma de decisiones audaces en beneficio del equipo (Silva, 2020).

En contraste con la investigación básica, que podría centrarse en aspectos teóricos o la descripción de fenómenos sin una aplicación directa, la investigación aplicada en esta tesis se orienta hacia la resolución práctica de un problema real. Mientras que la investigación básica podría proporcionar una visión general de las tendencias en la colaboración estudiantil o la adopción de tecnologías en la educación, la investigación aplicada busca proporcionar soluciones específicas y medibles para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el ámbito de la ingeniería.

En resumen, el enfoque de investigación aplicada en esta tesis se ha centrado en abordar una problemática concreta mediante la implementación de una estrategia didáctica innovadora. El aporte fundamental radica en proporcionar evidencia de cómo la aplicación de AutoCAD Civil 3D BIM 360 puede influir en el trabajo colaborativo de los estudiantes de ingeniería, mejorando su preparación para enfrentar desafíos del mundo real en proyectos de infraestructura en el Perú.

### 1.3. Definición de términos básicos

**Aplicación:** La aplicación se refiere al empleo de los métodos adecuados para alcanzar un objetivo determinado (Real Academia Española [RAE], 2019).

**Colaborar:** De acuerdo a la definición de la Real Academia Española (RAE, 2019) colaborar implica compartir el trabajo, recursos o personas con el fin de lograr objetivos comunes o facilitar la ejecución de una determinada tarea.

**Creatividad:** La creatividad se refiere a la habilidad o capacidad de producir o generar nuevas e innovadoras ideas, y ser capaz de comunicarlas eficazmente (Silva, 2020).

**Desarrollo:** El desarrollo se refiere al proceso gradual de cambio en un ser vivo, con el objetivo constante de alcanzar un estado final específico (Real Academia Española [RAE], 2019).

**Estrategia didáctica:** La estrategia didáctica se refiere a la organización del proceso de aprendizaje y enseñanza, donde el maestro selecciona las técnicas y actividades apropiadas para lograr los objetivos educativos y la construcción del saber (Silva, 2020).

**Interdependencia positiva de metas:** Los grupos y equipos tienen el desafío de conseguir un balance entre los objetivos individuales y los logros colectivos. Lograr que todos los integrantes estén en sintonía y contribuyan equitativamente a las metas del equipo puede resultar complicado. Es difícil hacer que los miembros del equipo trabajen juntos para alcanzar un propósito común. Si no se establecen objetivos y criterios precisos, el equipo puede sentirse perdido y sin rumbo (Yedra, 2017).

**Programa:** Se refiere a una serie de órdenes o comandos que se utilizan para llevar a cabo una tarea específica en el ámbito informático (Silva, 2020).

**Sesiones de Aprendizaje:** Las secuencias lógicas de etapas que son diseñadas u organizadas por cada docente tienen como objetivo desarrollar un conjunto de aprendizajes en donde tanto educandos como educadores interactúan y participan, y que se centran en el objeto de aprendizaje (Silva, 2020).

**Trabajo colaborativo:** Lo aprendido cooperativo es una técnica didáctica en la cual los educandos trabajan en grupos reducidos y colaboran entre sí para lograr metas específicas de aprendizaje (Johnson et al., 1994).

## **CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1. Formulación de hipótesis**

#### **2.1.1. Hipótesis general**

La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influye de manera significativa en el trabajo colaborativo de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú

#### **2.1.2. Hipótesis específicas**

La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influye en la interdependencia positiva de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influye en la responsabilidad individual y de equipo de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influye en la interacción estimuladora de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influye en la Gestión Interna del Equipo de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

### **2.2. Variables y definición operacional**

En la siguiente Tabla 01 se presenta la Operacionalización de la variable dependiente y se enuncian las dimensiones e indicadores, ítems e instrumentos y en la Tabla 02 se presenta la Operacionalización de la Variable Dependiente.

Tabla 01

## Operacionalización de la Variable Dependiente trabajo Colaborativo

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTO	
<b>Trabajo colaborativo</b>	<b>Definición Conceptual</b> Según la definición de la Real Academia Española (2016), colaborar se refiere a trabajar con una o varias personas en la ejecución de una tarea, lo que implica que al contribuir con otros, se puede alcanzar un objetivo concreto con su ayuda.	D1: Interdependencia positiva.	El equipo se enfoca en alcanzar las metas establecidas y presentar los resultados correspondientes/Cada miembro del equipo trabaja en cumplir los objetivos y tareas asignadas/Se espera que todos los miembros del equipo muestren compromiso en su trabajo y mantengan una visión general del proyecto.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Cuestionario
	<b>Definición Operacional</b> El término "trabajo colaborativo" se refiere a la labor que se realiza en conjunto entre varias personas, en la cual cada uno de los individuos aporta sus ideas y conocimientos para enriquecer el trabajo que se está llevando a cabo, con el objetivo de lograr resultados óptimos (Peiró, 2023).	D2: Responsabilidad individual y de equipo.	El equipo se dedica a llevar a cabo las actividades y tareas requeridas, mientras se busca fomentar un rendimiento óptimo en todos los miembros y proporcionar apoyo a quienes lo necesiten. Cada miembro del equipo es responsable de sus acciones y de cumplir con sus responsabilidades asignadas.	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	
		D3: Interacción estimuladora.	El equipo busca fomentar la motivación y el reconocimiento del esfuerzo individual de cada miembro / Se brinda ayuda a aquellos integrantes que lo necesiten y se fomenta la participación en las actividades del equipo/ Se llevan a cabo discusiones beneficiosas que fomentan la identidad entre los miembros / Se busca crear un ambiente de complicidad positiva entre los miembros /Se utilizan diversas fuentes de información para mantener a los miembros informados y actualizados	15, 16, 17, 18	
		D4: Gestión Interna de equipo.	Se planifican fórmulas y se dividen roles y tareas entre los miembros del equipo. Se establecen actividades concretas y se gestiona el tiempo para asegurar el cumplimiento de los objetivos. Se resuelven problemas que puedan surgir durante el proyecto, y se centran las actividades en lo que es realmente necesario para alcanzar los objetivos. Se aceptan proposiciones abiertas para mejorar la calidad del trabajo y se fomenta la colaboración para encontrar soluciones.	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30.	

Tabla 02

Operacionalización de la Variable Independiente trabajo Colaborativo

VARIABLE INDEPENDIENTE	ACCIONES DESARROLLADAS PARA SU APLICACIÓN	HERRAMIENTAS UTILIZADAS
<p data-bbox="443 427 725 456"><b>Definición Conceptual</b></p> <p data-bbox="443 491 801 679">El programa AutoCAD CIVIL 3D BIM 360 es un software de gestión de construcción colaborativo propiedad de la empresa Autodesk (<i>ASIDEK</i>, 2023).</p> <p data-bbox="197 759 412 877"><b>Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360</b></p> <p data-bbox="443 839 734 868"><b>Definición Operacional</b></p> <p data-bbox="443 903 801 1209">Se trata de una plataforma basada en la nube que posibilita la ejecución de proyectos de manera colaborativa en los ámbitos de la construcción, la ingeniería y la arquitectura, con el fin de entregar los trabajos de manera eficiente (<i>CMeducativa</i>, 2023).</p>	<p data-bbox="835 376 1525 430"><b>Planificación de las actividades a desarrollar en forma virtual:</b></p> <p data-bbox="835 440 1536 558">Al diseñar sesiones virtuales, es importante seleccionar herramientas adecuadas de Autocad Civil 3d BIM 360 para interactuar con los estudiantes y también elegir ejercicios aplicativos relevantes para la materia en cuestión.</p> <p data-bbox="835 590 1317 619"><b>Ejecución de las actividades virtuales</b></p> <p data-bbox="835 628 1592 986">Para poner en marcha el proyecto, es necesario seguir varios pasos, como crear el proyecto y agregar a los miembros (educandos), presentar la idea de trabajo y publicar recursos como documentos y archivos. También es crucial establecer un horario de sesión virtual acordado para promover la interacción entre los estudiantes y el aprendizaje colaborativo tanto entre ellos como con el profesor. Durante cada sesión virtual, los estudiantes presentan sus avances y progreso de las preguntas planteadas por medio de imágenes tomadas con sus dispositivos móviles o computadoras. El profesor proporciona orientación y retroalimentación sobre los procesos expuestos por los estudiantes.</p> <p data-bbox="835 1021 1592 1107"><b>Percepción de satisfacción de los educandos sobre las actividades desarrolladas en la Plataforma Autocad Civil 3d BIM 360</b></p> <p data-bbox="835 1117 1576 1264">Con el objetivo de mejorar la metodología empleada en el proyecto, se realiza una encuesta de satisfacción a los estudiantes y se administra adecuadamente. Esta encuesta busca recopilar las opiniones de los alumnos y posteriormente utilizarlas para mejorar la metodología aplicada en el proyecto.</p>	<ol data-bbox="1621 545 2042 1062" style="list-style-type: none"> <li>1. Creación de proyecto en la Nube y usuarios.</li> <li>2. Gestión de Documentos y Carga de Documentos y Archivos en la Plataforma BIM 360.</li> <li>3. Descripción general de los flujos de trabajo de Revit Cloud Sharing y Design Collaboration.</li> <li>4. Descripción general de los flujos de trabajo de Revit Cloud Sharing y Design Collaboration.</li> <li>5. Revisión y seguimiento de documentos de construcción</li> </ol>

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.3. Diseño metodológico

El diseño de la investigación fue experimental, de nivel cuasiexperimental que implicó la utilización del programa AutoCAD Civil 3d BIM 360 como herramienta didáctica para mejorar la colaboración entre educandos de ingeniería en el ámbito de la consultoría de proyectos de infraestructura en Perú. El estudio se basó en un grupo experimental.

De acuerdo con Hernández-Sampieri et al. (2014), este tipo de investigación fue aplicada y se siguió el método hipotético deductivo, el investigador modifica al menos una variable con el propósito de observar cómo afecta a la variable dependiente (p.151).

El estudio actual se enfocó en un enfoque cuantitativo que se caracteriza por ser secuencial y probatorio. Cada fase se basa en la fase anterior y es crucial seguir el proceso sin omitir ningún paso. “El enfoque cuantitativo se enfoca en medir magnitudes del problema de indagación, como la frecuencia y magnitud de los eventos” (Hernández-Sampieri et al., 2014, pp. 4–5).

#### Algoritmo indagación cuasi experimental

$$\begin{array}{lll}
 G_c \xrightarrow{\text{sin } X} R_1 & P(R_1) = \mu_1 & H_0 : \mu_1 \geq \mu_2 \\
 G_e \xrightarrow{\text{con } X} R_2 & P(R_2) = \mu_2 & H_1 : \mu_1 < \mu_2
 \end{array}$$

Leyenda:

- G<sub>c</sub> = Grupo control
- G<sub>e</sub> = Grupo de experimentación
- R<sub>1</sub> = resultado grupo control
- R<sub>2</sub> = resultado de experimentación
- P = Media aritmética
- μ<sub>1</sub> = Media aritmética G<sub>c</sub>
- μ<sub>2</sub> = Media aritmética G<sub>e</sub>
- X = Variable independiente
- H<sub>0</sub> = Hipótesis nula
- H<sub>1</sub> = Hipótesis alternativa



## **2.4. Diseño muestral**

### **2.4.1.Población:**

Según Vara (2015, p. 261), “para llevar a cabo una indagación es necesario contar con una fuente de información directa que permita analizar el problema de estudio en relación a los informantes que forman parte del universo”. El universo, en este caso, se refiere al conjunto de seres o elementos que se investigan y que comparten características similares.

En este estudio, el universo de interés se compuso de los educandos inscritos en el programa de capacitación del curso Taller AutoCAD Civil 3d BIM 360, ofrecido por la empresa GEOBIM SAC.

### **2.4.2.Muestra:**

La muestra seleccionada para este estudio fue no probabilística y se escogió por conveniencia. Estuvo compuesta por 37 educandos en el grupo de control y otros 37 en el grupo expuesto al experimento del curso Taller AutoCAD Civil 3d BIM 360, ofrecido por la empresa GEOBIM SAC en el año 2022.

## **2.5. Técnicas de recolección de datos**

Se hicieron sesiones de aprendizaje y uso de la técnica de evaluación, se desarrolló un cuestionario de 30 preguntas con alternativas múltiples para el grupo de control y el mismo cuestionario para el grupo expuesto al experimento preguntas.

### **2.5.1.Validez del instrumento**

El instrumento se validado mediante el criterio de calificados expertos (3 educadores universitarios) especialistas en la variable.

### **2.5.2.Confiabilidad del instrumento**

Se evaluó el nivel de confiabilidad de los datos recopilados mediante el cálculo del Coeficiente Alfa de Cronbach, en dos etapas distintas. La primera evaluación se realizó en el grupo de control, mientras que la segunda se llevó a cabo en el grupo expuesto al experimento. Se midió la confiabilidad del instrumento utilizado y los resultados obtenidos se presentan En seguida.:

**Tabla 03**

*Resultados de la prueba de confiabilidad del instrumento utilizado, medida a través del Coeficiente Alfa de Cronbach, en los grupos de control y experimental*

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N° de elementos
0.858	30

*Resultados obtenidos en SPSS*

Se obtuvo un resultado superior al 85% en los grupos de control y experimental, lo que asegura una confiabilidad razonable. El cálculo se realizó tomando en cuenta los puntajes de los 30 ítems del instrumento, así como los puntajes de las cuatro dimensiones y del puntaje total, lo que en total corresponde a 30 elementos.

## **2.6. Técnicas estadísticas para el proceso de la información**

- Tipo de análisis de la data: cuantitativa.
- Escalas de medición de la variable no independiente: de intervalo.
- Organización de la data: Por medio de Tablas de clasificación a partir de las dimensiones y variables.
- Almacenamiento de la data: base de datos de SPSS, versión 24.
- Procesamiento de la información:
  - ✓ Para la fase descriptiva : Gráficos estadísticos con barras.
  - ✓ Programa de computador: Excel 2022.
  - ✓ Para la fase inferencial : Tablas de datos.
  - ✓ Programa de computador: SPSS V24.
  - ✓ Prueba de hipótesis : Se comprobó la normalidad de los datos por medio de la prueba de Shapiro-Wilk y se utilizó la prueba de Mann-Whitney U, tomando en cuenta la igualdad de varianzas verificada mediante la prueba de Levene.

## **2.7. Aspectos éticos**

Para llevar a cabo la indagación, fue necesario obtener la autorización de la Empresa GEOBIM SAC, para que estuviera al tanto del estudio.

Además, se garantizó la confidencialidad de la información recopilada por medio de los cuestionarios aplicados a los educandos.

Las citas utilizadas en la indagación se incluyeron para respetar el derecho de autor de los autores de las fuentes de información citadas en el marco teórico.

Se aseguró la objetividad y la veracidad de los datos obtenidos durante la indagación, sin adulteración ni manipulación alguna durante la recolección y el análisis.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 2.8. Descripción del programa experimental

El diseño utilizado en esta indagación fue cuasi-experimental de nivel experimental. Se compararon los resultados obtenidos por el grupo de control y el grupo expuesto al experimento. Para ello, se evaluó al grupo de control antes de la aplicación de la variable independiente, utilizando el instrumento de indagación. Después de la aplicación de la variable independiente, sólo se evaluó al grupo experimental.

Se tuvo en cuenta que:

Se estima que el proceso de experimentación requerirá un mínimo de 8 sesiones de clase para ser completado. La primera correspondiente a las 4 sesiones de clase del educador sin la aplicación de la herramienta Autocad Civil 3d BIM 360 la cual fue programada de las sesiones virtuales haciendo uso de las herramientas zoom, Microsoft teams, etc.

Luego de finalizado las sesiones con el grupo de control se empleó el experimento mediante el instrumento de recopilación de datos.

Posteriormente se programaron 4 sesiones de Clase para el grupo expuesto al experimento con la aplicación de la herramienta Autocad Civil 3d BIM 360 en el cual se desarrolló contenidos correspondientes a las dimensiones de la variable dependiente.

Luego de finalizado las sesiones con el grupo expuesto al experimento se empleó el experimento mediante el instrumento de recopilación de datos.

- Se utilizó la escala descrita en los anexos para calificar los resultados.
- Se llevó a cabo la sistematización de los mismos.
- Luego, se realizó la contrastación estadística de las hipótesis planteadas.

### 2.9. Análisis descriptivo de los resultados de la distribución en términos porcentuales

En seguida, se presentan los resultados obtenidos por los dos grupos en las diversas fases de la indagación:

### 2.9.1. Resultados de distribución en términos porcentuales obtenidos en ambos grupos

En seguida, en la Tabla 04 se presenta la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para el trabajo en equipo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según Nivel y grupo de evaluación (Grupo experimental y grupo control).

**Tabla 04**

*Resultados de la distribución en términos porcentuales obtenidos en ambos grupos de control y grupo experimental.*

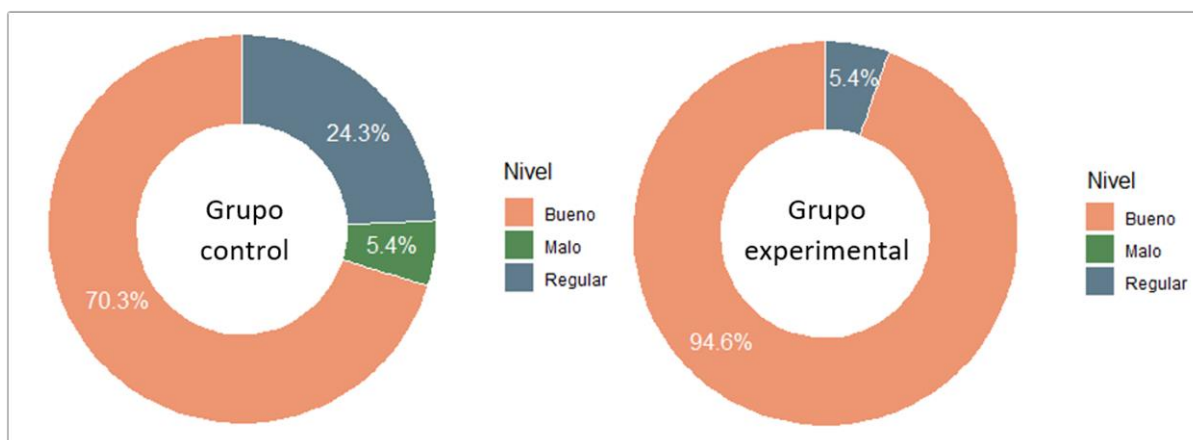
Grupo	Nivel						Total	%
	Malo	%	Regular	%	Bueno	%		
Grupo Control	2	5.4%	9	24.3%	26	70.3%	37	100.0%
Grupo Experimental	0	0.0%	2	5.4%	35	94.6%	37	100.0%

*Nota: Elaborado por el autor con ayuda de SPSS V-28*

En la siguiente Figura 04 se presenta en un Anillo la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para el trabajo en equipo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú.

**Figura 04**

*Anillo de la distribución en términos porcentuales del resultado de ambos grupos*



Teniendo en cuenta los resultados de la Tabla 04 y Figura 04, del total de colaboradores en el estudio del equipo control, el 5.4% (2 colaboradores) presentó un nivel malo, el 24.3% (9 colaboradores) en regular y el mayor porcentaje, representado por el 70.3% (26 colaboradores) en nivel bueno, en tanto que, en el grupo expuesto al experimento, los colaboradores presentaron una distribución en términos porcentuales en el nivel regular y bueno, representado por el 5.4% (2 colaboradores) y el 94.6% (35 colaboradores) respectivamente, es así que se encontró un 24.3% más en el nivel bueno del equipo expuesto al experimento comparado con el grupo control ( $94.6\% - 70.30\% = 24.3\%$ ).

También se muestran los resultados obtenidos por cada grupo en cada una de las respectivas dimensiones.

### **2.9.2. Resultados obtenidos en ambos grupos en la Dimensión 1**

En seguida, en la Tabla 05 se presenta la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Independencia Positiva de la variable Trabajo Colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según Nivel y grupo de evaluación (Grupo experimental y grupo control).

**Tabla 05**

*Resultados de la distribución en términos porcentuales obtenidos en ambos grupos en la Dimensión 1*

Grupo	Nivel						Total	%
	Malo	%	Regular	%	Bueno	%		
Grupo Control	7	18.9%	14	37.8%	16	43.2%	37	100.0%
Grupo Experimental	0	0.0%	4	10.8%	33	89.2%	37	100.0%

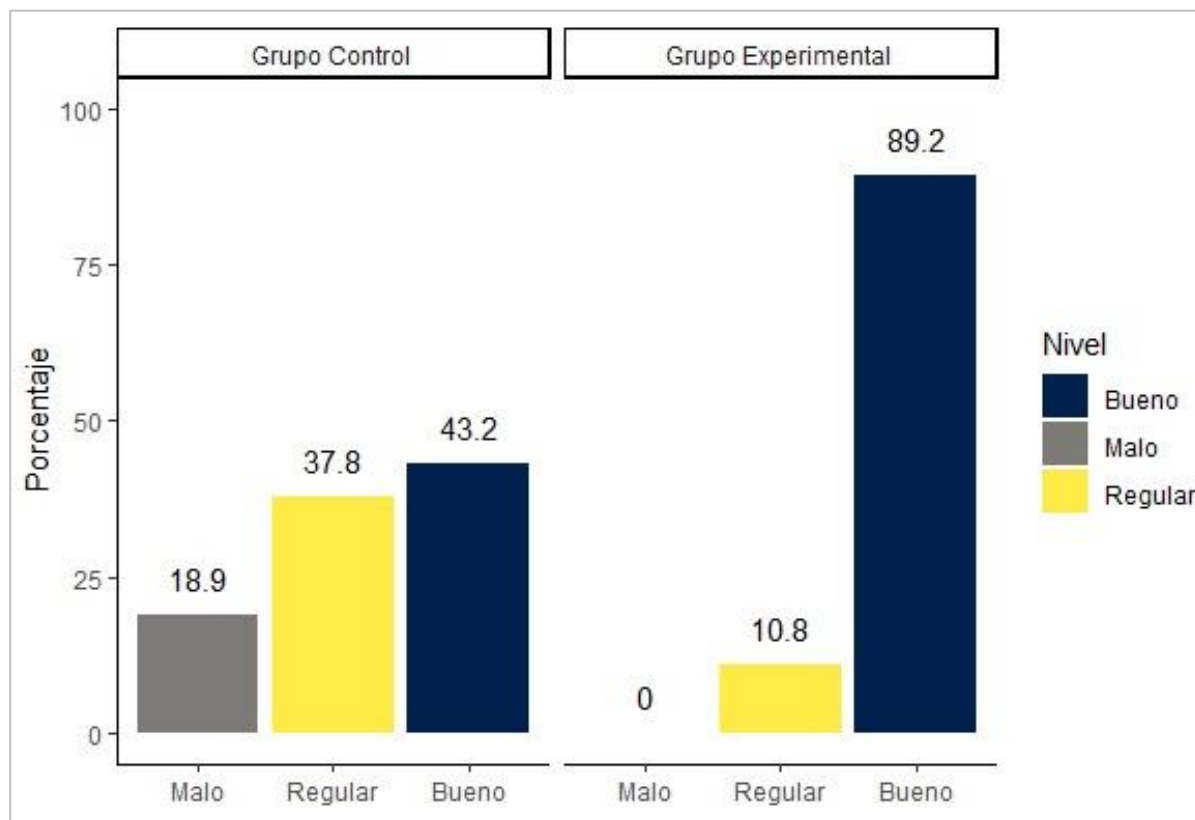
*Nota: Elaborado por el autor con ayuda de SPSS V-28*

En la siguiente Figura 05 se presenta un Gráfico de barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Interdependencia Positiva de la variable Trabajo Colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de

Infraestructura en el Perú, según Nivel y grupo de evaluación (Grupo experimental y grupo control)

**Figura 05**

Gráfico de barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la dimensión 1 según nivel y grupo de evaluación.



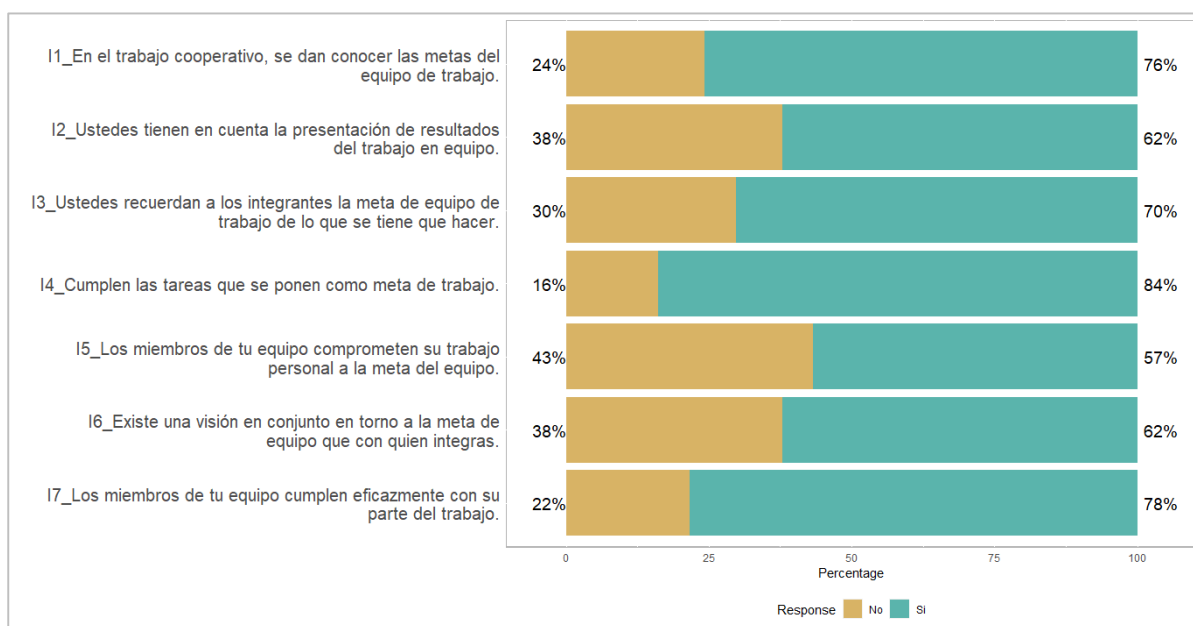
La Tabla 05 y Figura 05, nos permiten visualizar que la distribución en términos porcentuales de los niveles en la dimensión Independencia Positiva, en el total de colaboradores en el grupo control, el 18.9% (7 colaboradores) se encontró en nivel malo, el 37.8% (14 colaboradores) en nivel regular y el 43.2% (16 colaboradores) en nivel alto, en tanto que, la distribución en términos porcentuales por nivel en el grupo expuesto al experimento, mostró que el 10.8% (4 colaboradores) presentó un nivel regular y el 89.2% (33 colaboradores) un nivel bueno, es decir, podemos resaltar que existió un 46.0% más en el nivel bueno en el grupo expuesto al experimento que en el control ( $89.2\% - 43.2\% = 46.0\%$ ).

En la siguiente Figura 06 se presenta un Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360

como estrategias didácticas para la dimensión Interdependencia Positiva de la variable Trabajo Colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según ítem y alternativa de respuesta en el grupo de evaluación Grupo Control.

### Figura 06

*Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Dimensión 1 según ítem y alternativa de respuesta del equipo de control.*

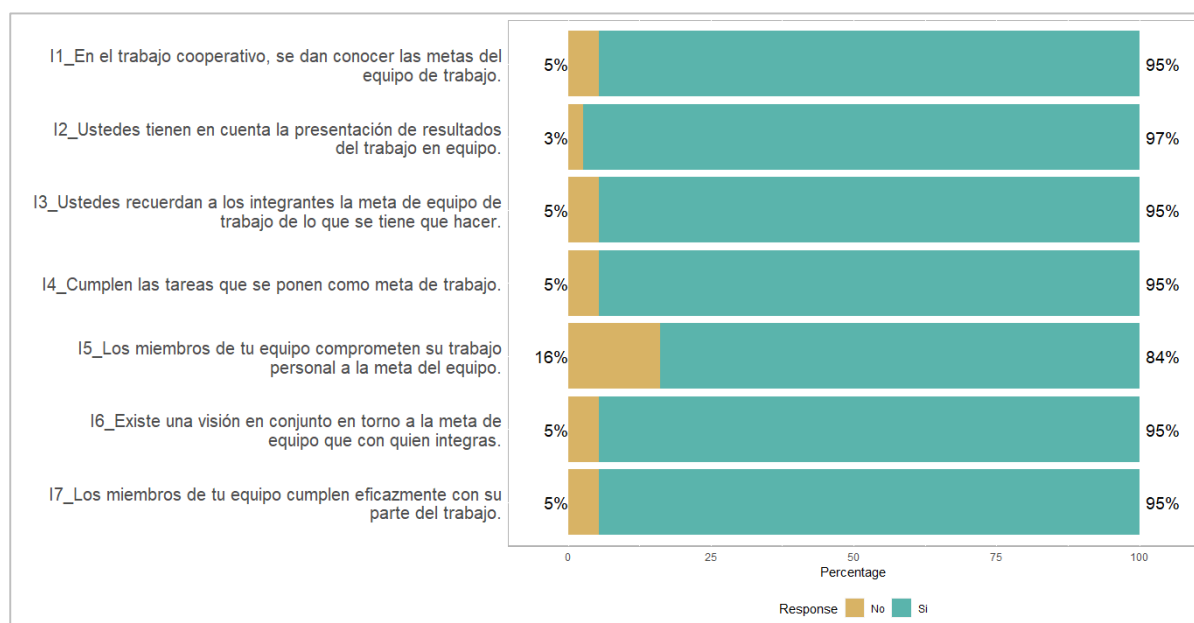


En la siguiente Figura 07 se presenta un Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Interdependencia Positiva de la variable Trabajo Colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según ítem y alternativa de respuesta en el grupo de evaluación Grupo experimental.



**Figura 07**

Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Dimensión 1 según ítem y alternativa de respuesta del equipo expuesto al experimento



### 2.9.3.Resultados obtenidos en ambos grupos en la Dimensión 2

En seguida, en la Tabla 06 se presenta la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Responsabilidad Individual y de Equipo de la variable Trabajo Colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según Nivel y grupo de evaluación (Grupo experimental y grupo control ).

**Tabla 06**

Resultados de la distribución en términos porcentuales obtenidos en ambos grupos en la Dimensión 2

Grupo	Nivel						Total	%
	Malo	%	Regular	%	Bueno	%		
Grupo Control	2	5.4%	11	29.7%	24	64.9%	37	100.0%
Grupo Experimental	0	0.0%	6	16.2%	31	83.8%	37	100.0%

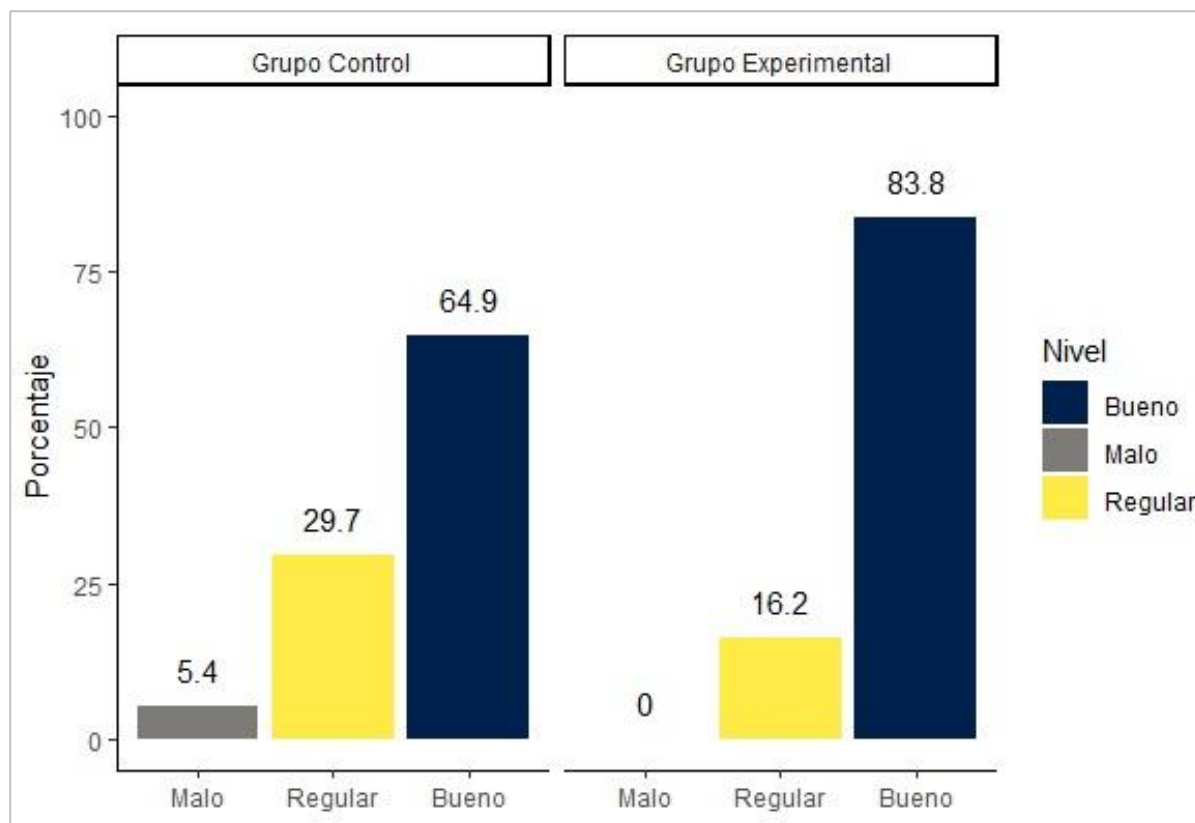
Nota: Elaborado por el autor con ayuda de SPSS V-28

En la siguiente Figura 08 se presenta un Gráfico de barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Responsabilidad Individual y de Equipo de la

variable Trabajo Colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según Nivel y grupo de evaluación (Grupo experimental y grupo control ).

### Figura 08

Gráfico de barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la dimensión 2 según nivel y grupo de evaluación.

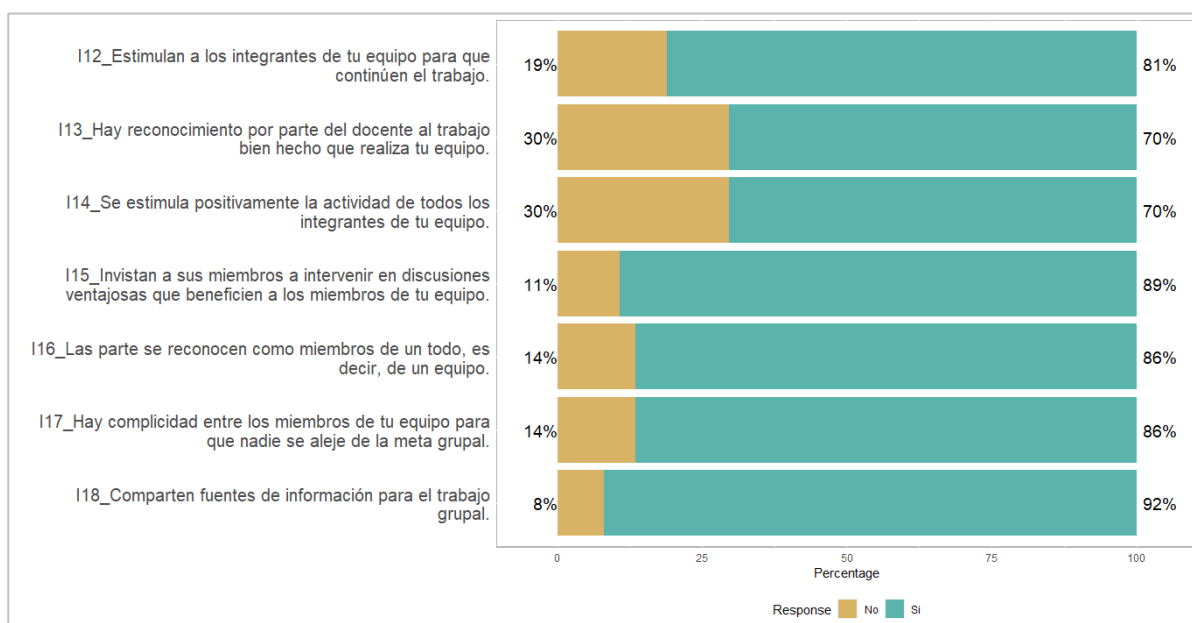


La Tabla 06 y Figura 08, nos da conocer que la distribución en términos porcentuales de los niveles en la dimensión Responsabilidad Individual y de Equipo, en el total de colaboradores en el grupo control, el 5.4% (2 colaboradores) presentó la categoría de nivel malo, el 29.7% (11 colaboradores) en nivel regular y el 64.9% (24 colaboradores) en nivel alto, en tanto que, la distribución en términos porcentuales por nivel en el grupo expuesto al experimento, mostró que el 16.2% (6 colaboradores) presentó un nivel regular y el mayor porcentaje representado por el 83.8% (31 colaboradores) un nivel bueno, es decir, podemos resaltar que existió un 18.9% más en el nivel bueno en el grupo expuesto al experimento que en el control (83.8%-64.9%=18.9%).

En la siguiente Figura 09 se presenta un Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Responsabilidad individual y de equipo de la variable Trabajo Colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según ítem y alternativa de respuesta en el grupo de evaluación Grupo control.

### Figura 09

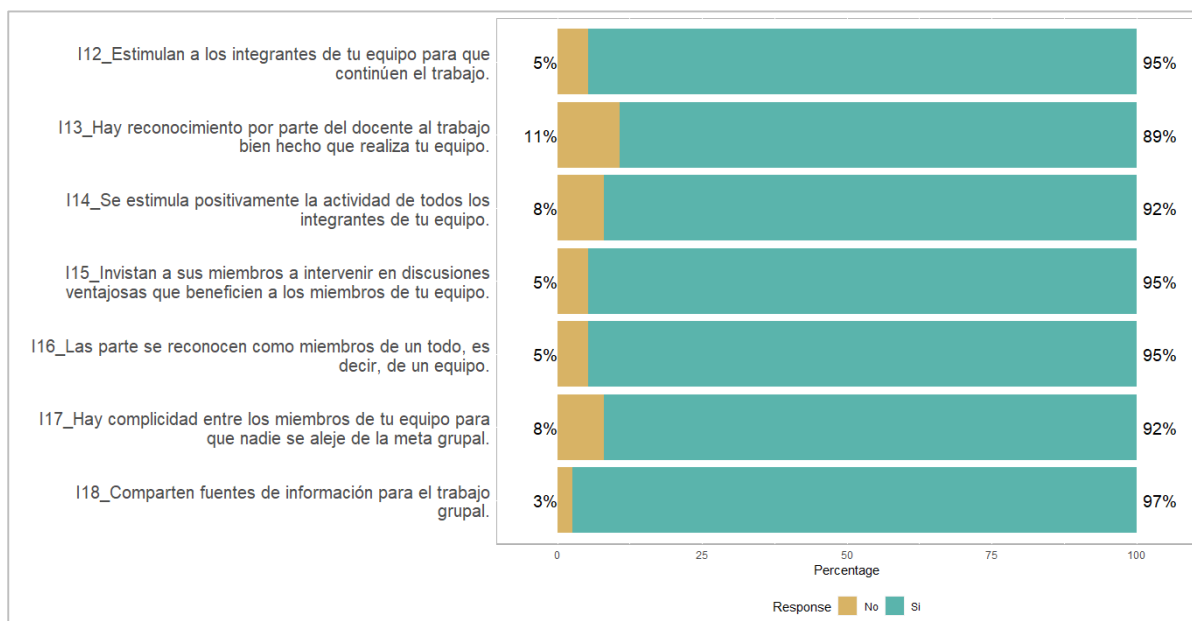
*Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Dimensión 2 según ítem y alternativa de respuesta del equipo de control.*



En la siguiente Figura 10 se presenta un Gráfico Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Responsabilidad individual de la variable Trabajo Colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según ítem y alternativa de respuesta en el grupo de evaluación Grupo experimental.

**Figura 10**

Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Dimensión 2 según ítem y alternativa de respuesta del equipo expuesto al experimento.



### 2.9.4.Resultados obtenidos en ambos grupos en la Dimensión 3

En seguida, en la Tabla 07 se presenta la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d Bim 360 como estrategias didácticas para la dimensión Interacción Estimuladora de la variable Trabajo Colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según Nivel y grupo de evaluación (Grupo experimental y grupo control ).

**Tabla 07**

Resultados de la distribución en términos porcentuales obtenidos en ambos grupos en la Dimensión 3

Grupo	Nivel						Total	%
	Malo	%	Regular	%	Bueno	%		
Grupo Control	3	8.1%	18	48.6%	16	43.2%	37	100.0%
Grupo Experimental	0	0.0%	8	21.6%	29	78.4%	37	100.0%

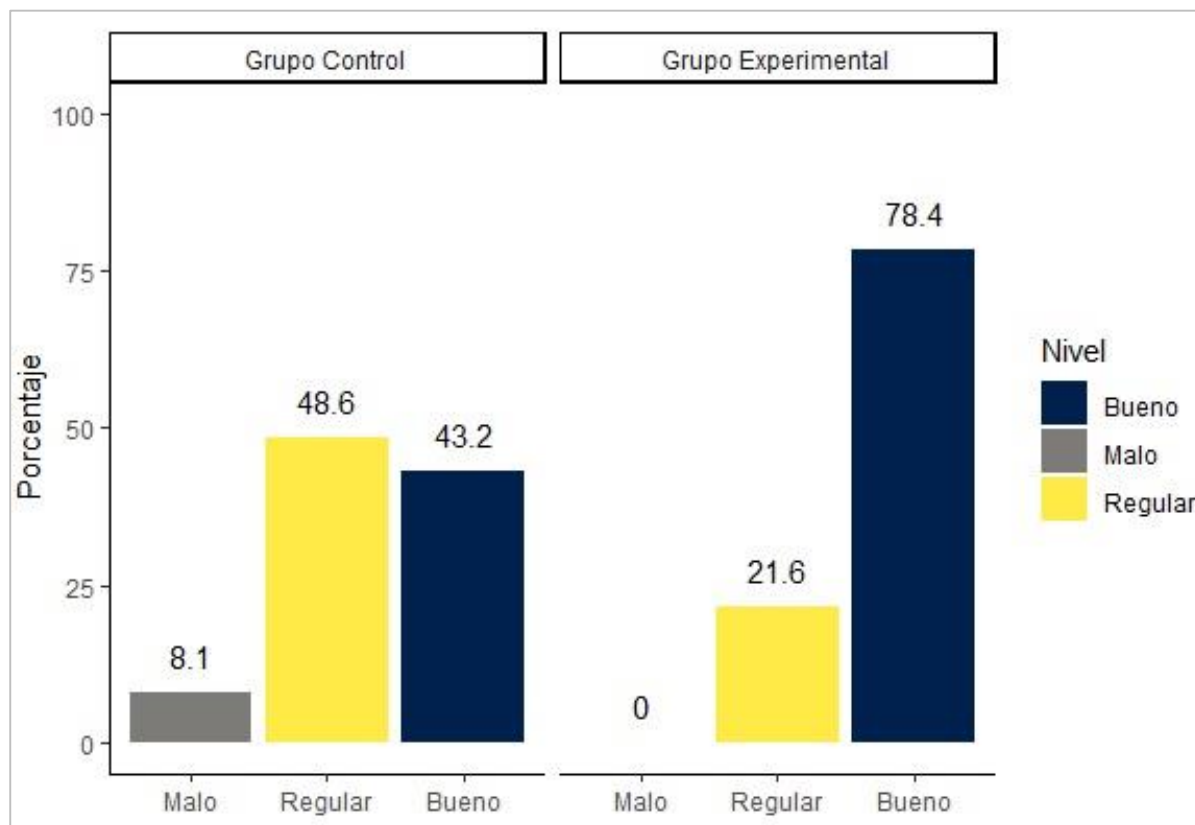
Nota: Elaborado por el autor con ayuda de SPSS V-28

En la siguiente Figura 11 se presenta un Gráfico de barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Interacción Estimuladora de la variable Trabajo

Colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según Nivel y grupo de evaluación (Grupo experimental y grupo control ).

**Figura 11**

*Gráfico de barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la dimensión 3 según nivel y grupo de evaluación*



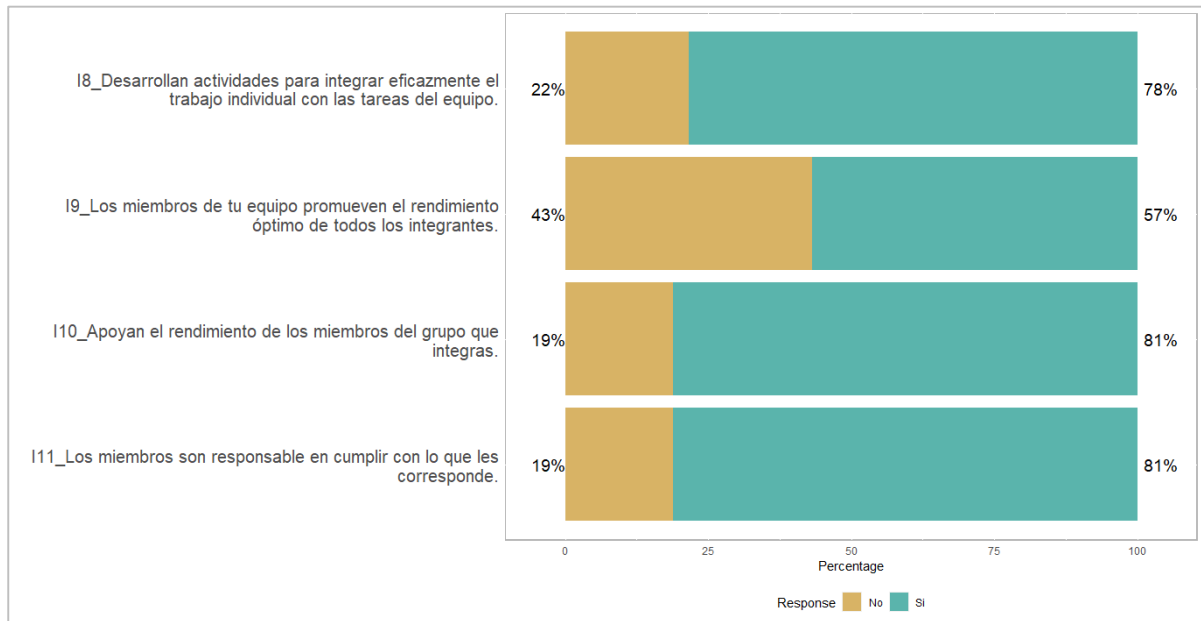
Según la Tabla 07 y Figura 11, del total de colaboradores del equipo control, el 8.1% (3 colaboradores) presentó un nivel malo, el 48.6% (18 colaboradores) nivel regular y el 43.2% (16 colaboradores) en nivel alto, en la dimensión Interacción Estimuladora, por otro lado, del total de colaboradores del equipo expuesto al experimento, el 21.6% (8 colaboradores) presentaron nivel regular y el 78.4% (29 colaboradores) en nivel bueno, es decir, existió un 35.2% de diferencia porcentual en el nivel bueno del equipo expuesto al experimento que en el grupo control ( $78.4\% - 43.2\% = 35.2\%$ ).

En la siguiente Figura 12 se presenta un Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Interacción Estimuladora de la variable Trabajo

Colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según ítem y alternativa de respuesta en el grupo de evaluación Grupo control.

### Figura 12

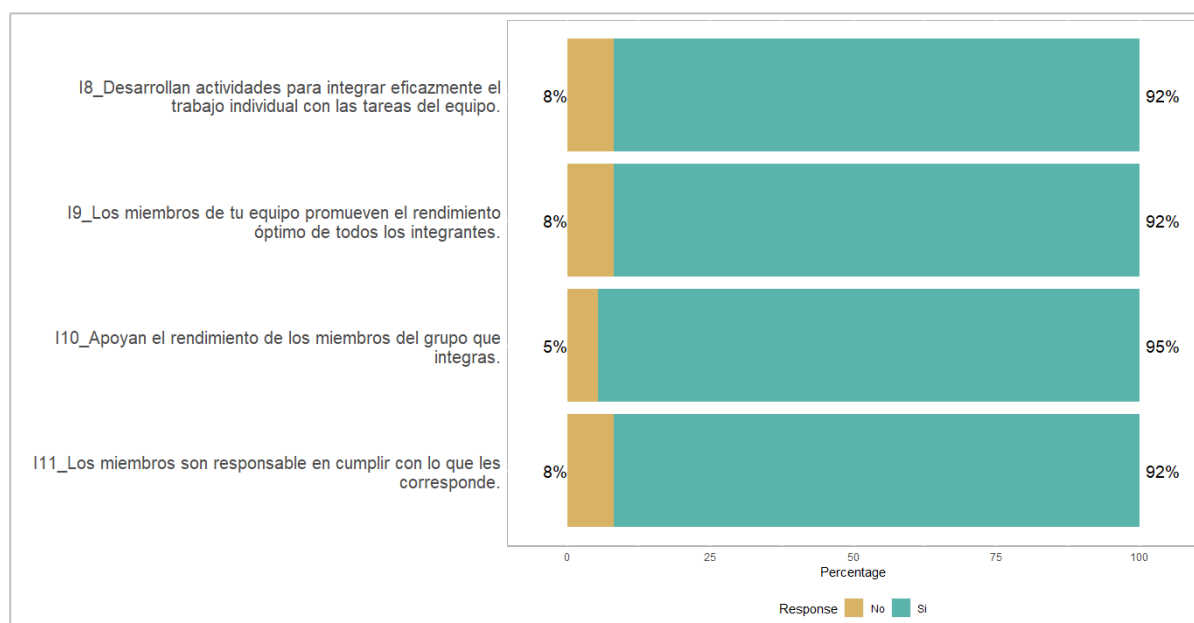
*Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Dimensión 3 según ítem y alternativa de respuesta del equipo de control*



En la siguiente Figura 13 se presenta un Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Interacción Estimuladora de la variable Trabajo Colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según ítem y alternativa de respuesta en el grupo de evaluación Grupo experimental.

**Figura 13**

Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Dimensión 3 según ítem y alternativa de respuesta del equipo expuesto al experimento



#### 2.9.5.Resultados obtenidos en ambos grupos en la Dimensión 4

En seguida, en la Tabla 08 se presenta la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d Bim 360 como estrategias didácticas para la dimensión Gestión Interna de Equipo de la variable Trabajo Colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según Nivel y grupo de evaluación (Grupo experimental y grupo control ).

**Tabla 06**

Resultados de la distribución en términos porcentuales obtenidos en ambos grupos en la Dimensión 4

Grupo	Nivel						Total	%
	Malo	%	Regular	%	Buena	%		
Grupo Control	2	5.4%	10	27.0%	25	67.6%	37	100.0%
Grupo Experimental	0	0.0%	2	5.4%	35	94.6%	37	100.0%

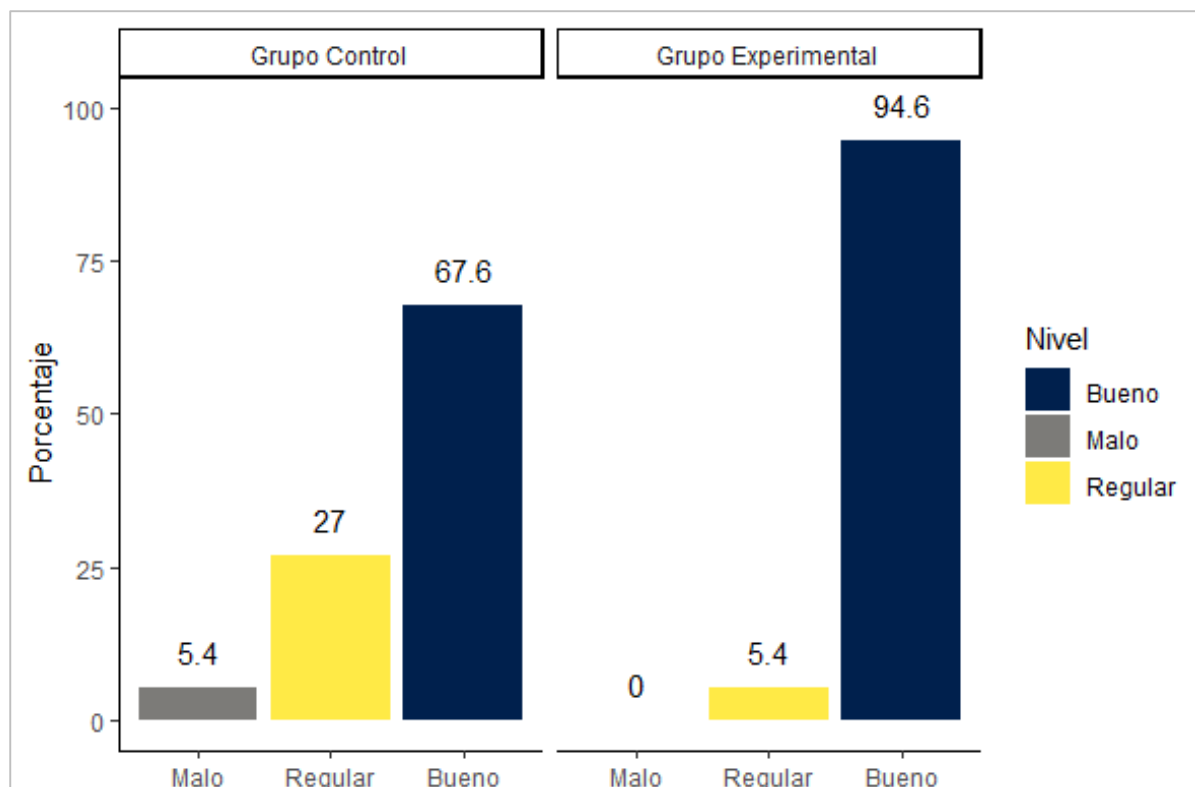
Nota: Elaborado por el autor con ayuda de SPSS V-28

En la siguiente Figura 14 se presenta un Gráfico de barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Gestión Interna de Equipo de la variable

Trabajo Colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según Nivel y grupo de evaluación (Grupo experimental y grupo control ).

**Figura 14**

Gráfico de barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la dimensión 4 según nivel y grupo de evaluación.



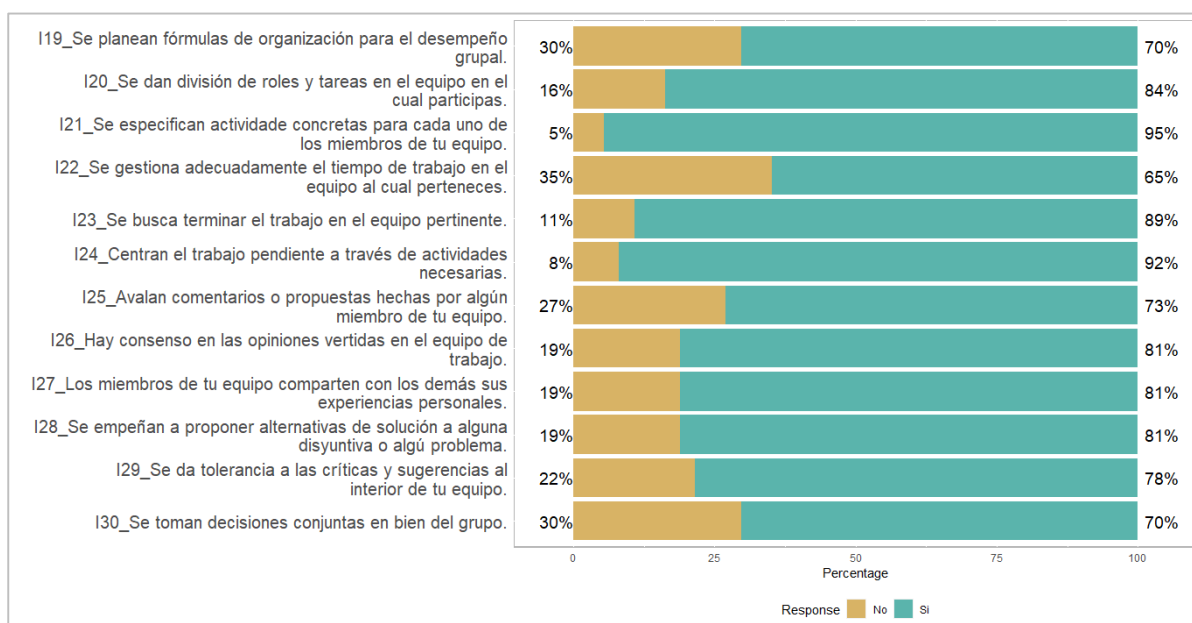
La distribución en términos porcentuales en los niveles en los colaboradores del equipo control, visibilizados en la Tabla 08 y Figura 14, el 5.4% (2 colaboradores) presentó un nivel malo, el 27.0% (10 colaboradores) en nivel regular y el 67.6% (25 colaboradores) en nivel alto, distribución en la dimensión Gestión Interna de Equipo, por otro lado, en los colaboradores del equipo expuesto al experimento, el 5.4% se encontró en nivel regular y el 94.6% en nivel bueno, por tanto, se pudo conocer una diferencia porcentual del 27.0% entre el porcentaje presentado en el nivel bueno del equipo expuesto al experimento con el grupo control ( $94.6\% - 67.6\% = 27.0\%$ ).



En la siguiente Figura 15 se presenta un Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Gestión Interna de Equipo de la variable Trabajo Colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según ítem y alternativa de respuesta en el grupo de evaluación Grupo control.

### Figura 15

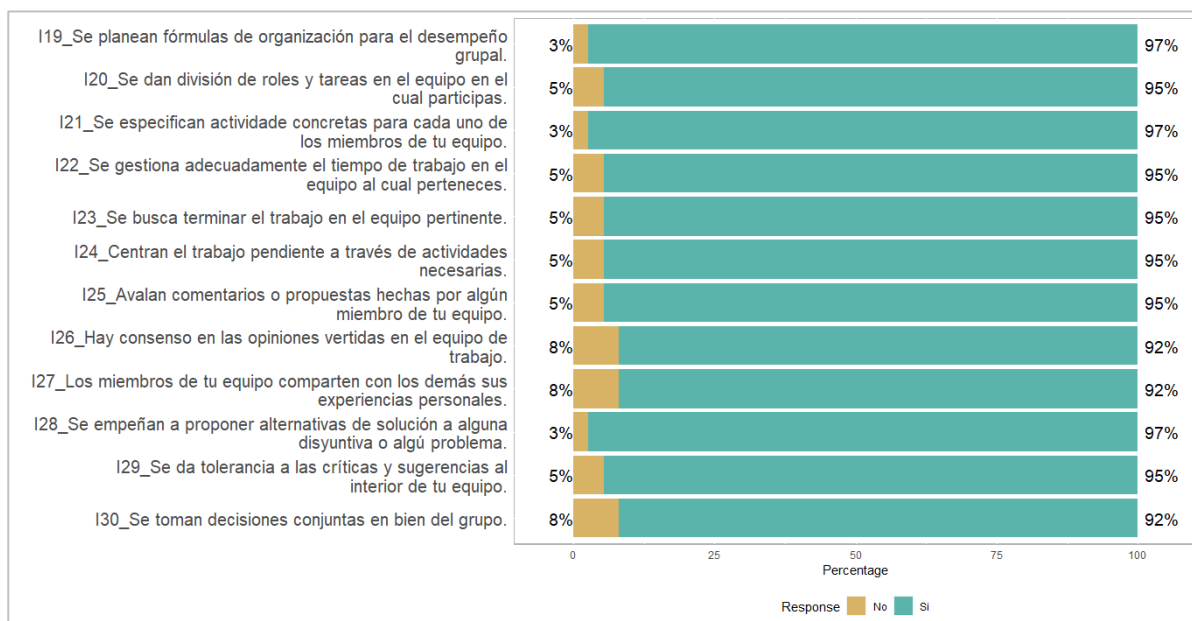
*Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Dimensión 4 según ítem y alternativa de respuesta del equipo de control.*



En la siguiente Figura 16 se presenta un Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Gestión Interna de Equipo de la variable Trabajo Colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según ítem y alternativa de respuesta en el grupo de evaluación Grupo experimental.

**Figura 16**

*Gráfico de Barras de la distribución en términos porcentuales del resultado de la Dimensión 4 según ítem y alternativa de respuesta del equipo expuesto al experimento.*



## 2.10. Análisis descriptivo de los resultados de puntuación Media aritmética

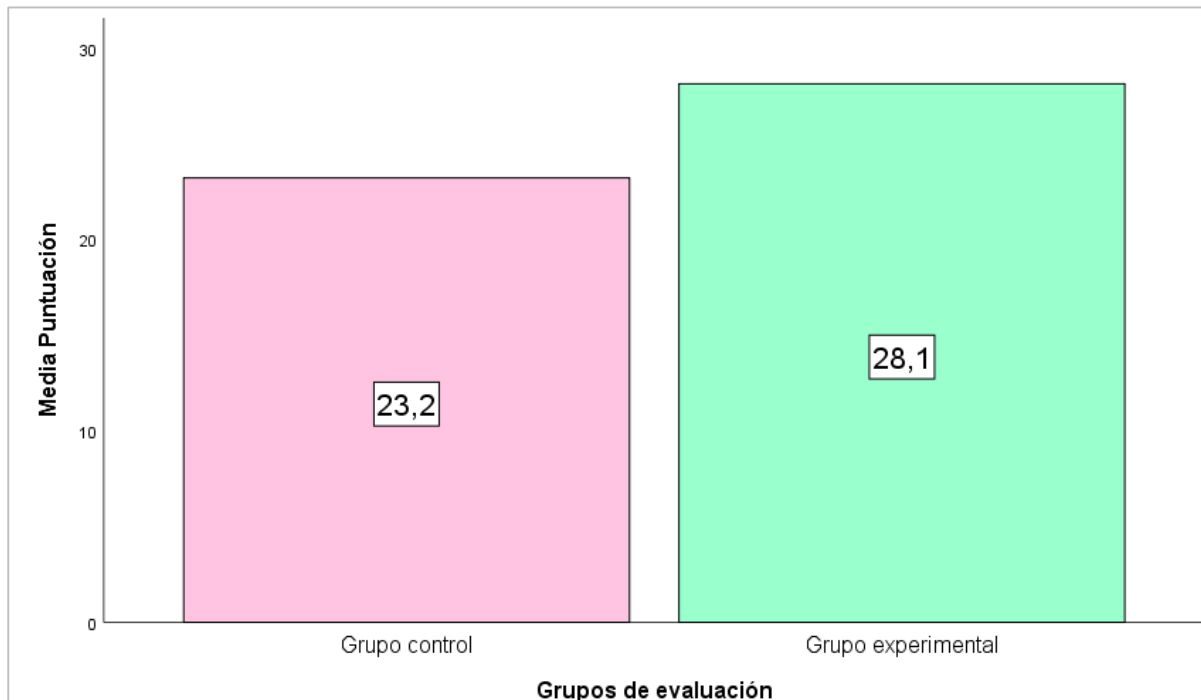
En seguida, se muestran los gráficos de los resultados obtenidos de la comparación Media aritmética de ambos grupos y en todas las dimensiones:

### 2.10.1. Resultados de la puntuación de la media aritmética obtenidos en ambos grupos

En la siguiente Figura 17 se presenta las Barras de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para el trabajo en equipo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según comparación de la puntuación de la media aritmética de los grupos de evaluación (Grupo experimental y grupo control ).

**Figura 17**

*Barras de Resultados de la puntuación de la media aritmética de ambos grupos de control y experimental*



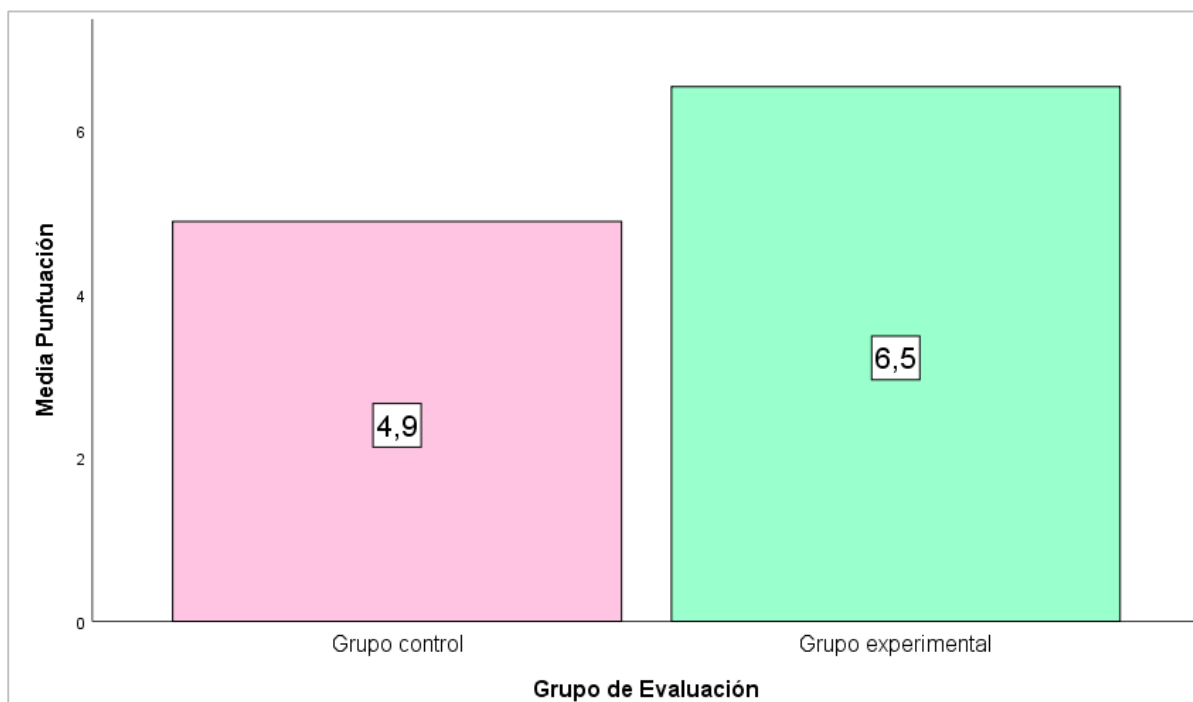
### **2.10.2.Resultados de la puntuación de la media aritmética obtenidos en la Dimensión**

**1**

En la siguiente Figura 18 se presenta las Barras de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Interdependencia Positiva de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según comparación de la puntuación de la media aritmética de los grupos de evaluación (Grupo experimental y grupo control ).

**Figura 18**

*Barras de Resultados de la puntuación de la media aritmética en la Dimensión 1 de ambos grupos de control y experimental*



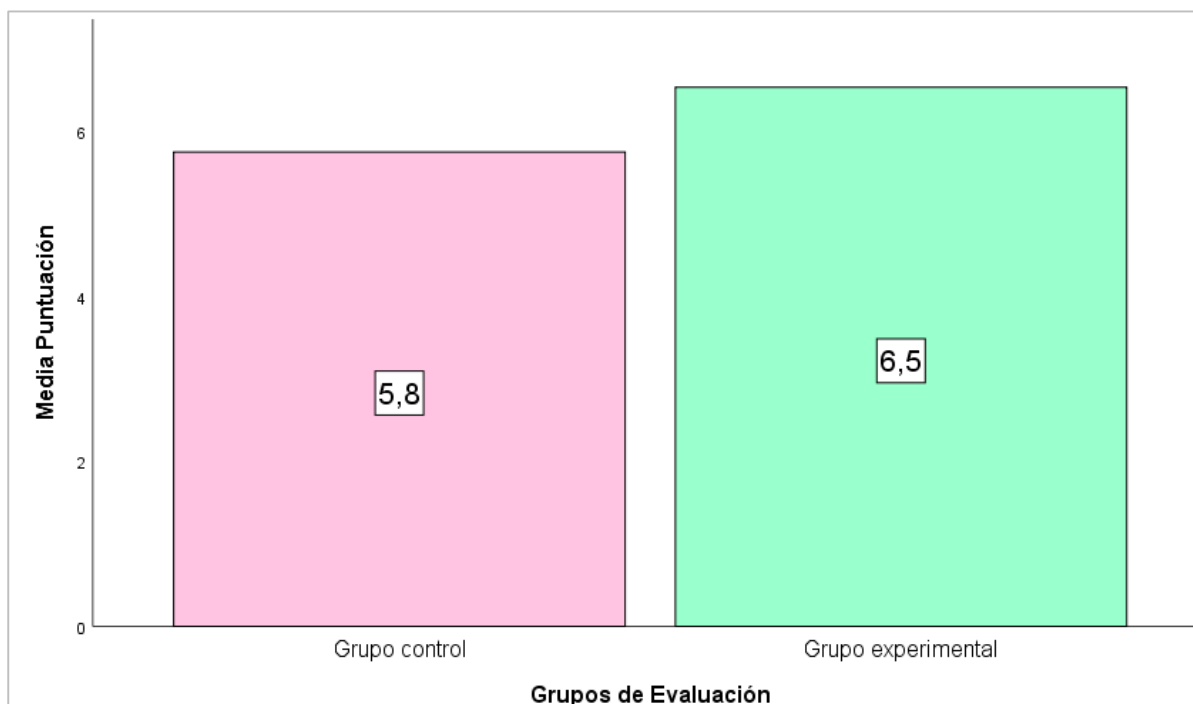
### **2.10.3.Resultados de la puntuación de la media aritmética obtenidos en la Dimensión**

#### **2**

En la siguiente Figura 19 se presenta las Barras de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Responsabilidad Individual y de equipo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según comparación de la puntuación de la media aritmética de los grupos de evaluación (Grupo experimental y grupo control )

**Figura 19**

*Barras de Resultados de la puntuación de la media aritmética en la Dimensión 2 de ambos grupos de control y experimental*



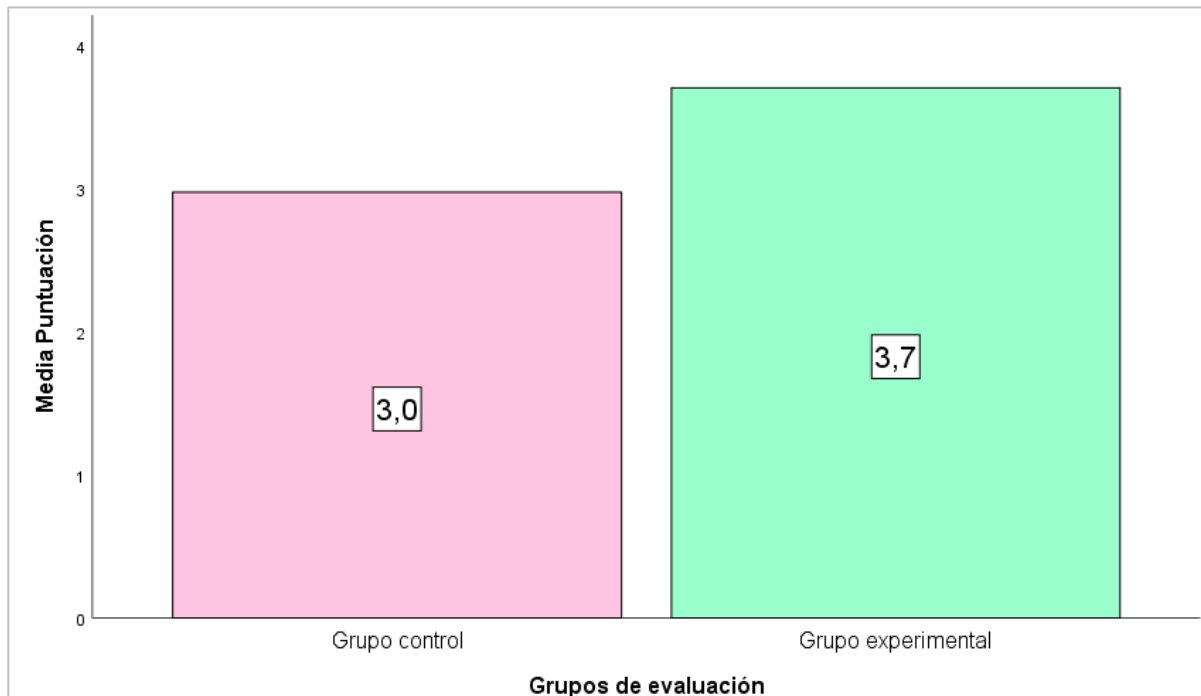
#### **2.10.4.Resultados de la puntuación de la media aritmética obtenidos en la Dimensión**

### **3**

En la siguiente Figura 20 se presenta las Barras de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Interacción Estimuladora de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según comparación de la puntuación de la media aritmética de los grupos de evaluación (Grupo experimental y grupo control )

**Figura 20**

*Barras de Resultados de la puntuación de la media aritmética en la Dimensión 3 de ambos grupos de control y experimental.*

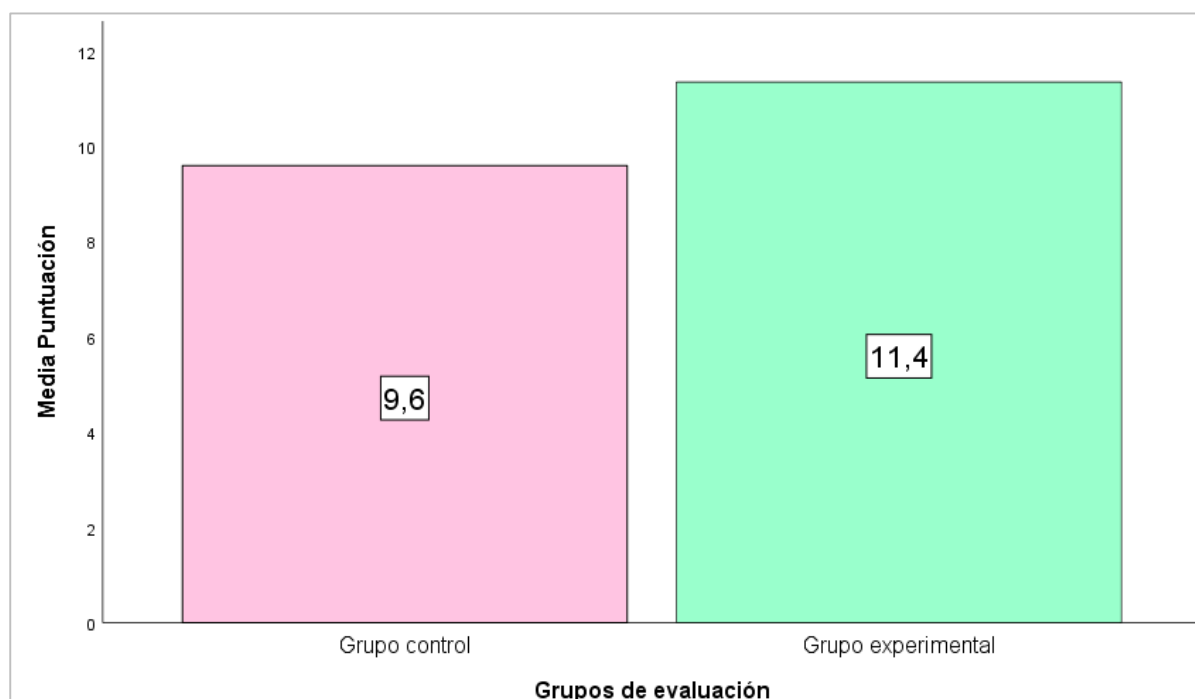


#### **2.10.5.Resultados de la puntuación de la media aritmética obtenidos en la Dimensión 4**

En la siguiente Figura 21 se presenta las Barras de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Gestión Interna de Equipo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según comparación de la puntuación de la media aritmética de los grupos de evaluación (Grupo experimental y grupo control )

## Figura 21

*Barras de Resultados de la puntuación de la media aritmética en la Dimensión 4 de ambos grupos de control y experimental.*



### 2.11. Prueba de Normalidad de los datos

Debido a la naturaleza numérica de los datos recolectados, fue necesario aplicar una prueba de normalidad, y también para cada prueba fue necesario verificar si la muestra provenía de una población distribuida normalmente para poder utilizar la prueba estadística adecuada, en este la normalidad contradice el objetivo de garantizar la fiabilidad. Los resultados de algunos análisis.

Estas pruebas de varianza son las pruebas de Kolmogorov-Smirnov (muestra > 50) y Shapiro Wilk (muestra <= 50).

Para comprobar si la muestra pertenecía a una población con una distribución normal, se realizó un análisis estadístico.

Los datos recolectados corresponden a muestras de 37 educandos por cada grupo de estudio, experimental y control, por lo que se empleó la prueba de Shapiro-Wilk, teniendo en cuenta las siguientes hipótesis:

- H0 : Los datos proceden de una distribución gaussiana

- H1 : Los datos NO proceden de una distribución gaussiana.

Los resultados de las pruebas estadísticas de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para el trabajo en equipo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según el grupo de evaluación (Grupo experimental y grupo control ) se muestran en la siguiente Tabla 09.

**Tabla 07**

*Prueba estadística de normalidad Shapiro-Wilk para ambos grupos*

Pruebas de normalidad			
Grupo de evaluación	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Grupo Control	0.892	37	0.002
Grupo Experimental	0.711	37	0.000

*Nota: Elaborado por el autor con ayuda de SPSS V-28*

El p-valor de significancia de la prueba de normalidad para muestras pequeñas Shapiro Wilk ( $n < 50$ ), mostró un valor por debajo de 0.05, tanto para la puntuación alcanzada por los colaboradores del equipo control ( $p = 0.002 < 0.05$ ) como para la puntuación alcanzada por los colaboradores del equipo expuesto al experimento ( $p = 0.000 < 0.05$ ), descartando la hipótesis nula de normalidad en ambos grupos, no cumpliendo el supuesto de normalidad, por lo que para verificar la existencia de diferencia significativa entre ambos grupos, se aplicará la prueba no paramétrica de U de Mann Whitney.

## 2.12. Contrastación de Hipótesis

### 2.12.1. Prueba de Hipótesis General

Planteamos la siguiente hipótesis:

H0: La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas no influyó de manera significativa en la mejora del trabajo en equipo de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

H1: La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influyó de manera significativa en la mejora del trabajo en equipo de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.



Para contrastar la hipótesis general se empleó la prueba no paramétrica de U de Mann Whitney, en la siguiente Tabla 10 se presenta los resultados de la prueba U de Mann Whitney no paramétrica de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para el trabajo en equipo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según comparación de los grupos de evaluación (Grupo experimental y grupo control ).

**Tabla 08**

*Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney según comparación de grupos de control y experimental*

<b>Grupo</b>	<b>N</b>	<b>Rango Media aritmética</b>	<b>p-valor*</b>
Grupo control	37	27.49	
Grupo experimental	37	47.51	0.000043
<b>Total</b>	<b>74</b>		

*\*p-valor de significancia de la prueba U de Mann Whitney no paramétrica*

*Nota: Elaborado por el autor con ayuda de SPSS V-28*

El p-valor de significancia de la prueba no paramétrica U de Mann Whitney, alcanzó un valor menor que 0.05 ( $p=0.000043 < 0.05$ ), descartando la hipótesis nula, por lo que podemos afirmar que hay diferencia significativa en la puntuación alcanzada entre ambos grupos, donde fue el grupo expuesto al experimento quién presentó el rango Media aritmética mayor ( $\bar{R}_{Grupo\ Experimental} = 47.15 > \bar{R}_{Grupo\ Control} = 27.49$ ), por lo que podemos afirmar que la aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influyó de manera significativa en la mejora del trabajo en equipo de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

### 2.12.2. Prueba de Hipótesis Específica 1

Se trazaron las subsiguientes hipótesis:

Ho: La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas no influye de manera significativa en la mejora de la dimensión Interdependencia Positiva de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

H<sub>1</sub>: La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influye de manera significativa en la mejora de la dimensión Interdependencia Positiva de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

Los resultados de las pruebas estadísticas de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d Bim 360 como estrategias didácticas para la dimensión Interdependencia Positiva de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según Nivel y grupo de evaluación (Grupo experimental y grupo control ).

#### Tabla 09

*Prueba estadística de normalidad Shapiro-Wilk de la dimensión 1 para ambos grupos.*

Pruebas de normalidad			
Grupo de evaluación	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Grupo Control	0.865	37	0.000
Grupo Experimental	0.650	37	0.000

*Nota: Elaborado por el autor con ayuda de SPSS V-28*

Teniendo en cuenta los resultados de la Tabla 11, la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, mostró un p-valor de significancia por debajo de 0.05, tanto para la puntuación en la dimensión Interdependencia del equipo control ( $p=0.000 < 0.05$ ), como del equipo expuesto al experimento ( $p=0.000 < 0.05$ ), por tanto, no se cumple el supuesto de normalidad en la puntuación de ambos grupos.

Para contrastar la hipótesis específica 1 se empleó Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Interdependencia Positiva de educandos de Ingeniería para

consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según comparación de los grupos de evaluación (Grupo experimental y grupo control ).

**Tabla 10**

*Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney según comparación de la dimensión 1 de los grupos de control y experimental.*

<b>Grupo</b>	<b>N</b>	<b>Rango Media aritmética</b>	<b>p-valor*</b>
Grupo control	37	27.62	
Grupo experimental	37	47.38	0.000026
<b>Total</b>	<b>74</b>		

*\*p-valor de significancia de la prueba U de Mann Whitney no paramétrica*

*Nota: Elaborado por el autor con ayuda de SPSS V-28*

La Tabla 12, nos presenta que el p-valor de significancia de la prueba no paramétrica U de Mann Whitney, resultó ser menor que 0.05 ( $p=0.000026 < 0.05$ ), descartando la hipótesis nula, es decir, existió diferencia significativa entre la puntuación en la dimensión Interdependencia Positiva obtenida de ambos grupos, evidenciando en el grupo expuesto al experimento el mayor rango Media aritmética (

$\bar{R}_{Grupo\ Experimental} = 47.38 > \bar{R}_{Grupo\ Control} = 27.62$ ), por lo que podemos afirmar que la aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influyó de manera significativa en la mejora de la dimensión Interdependencia Positiva de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

### **2.12.3. Prueba de Hipótesis Específica 2**

Se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho: La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas no influye de manera significativa en la mejora de la dimensión Responsabilidad Individual y de equipo de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

H<sub>1</sub>: La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influye de manera significativa en la mejora de la dimensión Responsabilidad Individual y de equipo de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

Los resultados de las pruebas estadísticas de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Responsabilidad Individual y de equipo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según Nivel y grupo de evaluación (Grupo experimental y grupo control ).

**Tabla 11**

*Prueba estadística de normalidad Shapiro-Wilk de la dimensión 2 para ambos grupos.*

<b>Pruebas de normalidad</b>			
<b>Grupo de evaluación</b>	<b>Shapiro-Wilk</b>		
	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
Grupo Control	0.782	37	0.000
Grupo Experimental	0.570	37	0.000

*Nota: Elaborado por el autor con ayuda de SPSS V-28*

La prueba de normalidad Shapiro-Wilk, presentó un p-valor de significancia por debajo de 0.05, según se visualiza en la Tabla 13, tanto para la puntuación del equipo control ( $p=0.000<0.05$ ), como del equipo expuesto al experimento ( $p=0.000<0.05$ ), es así que no se cumple el supuesto de normalidad para la puntuación en ambos grupos.

Para contrastar la hipótesis específica 2 se empleó Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d Bim 360 como estrategias didácticas para la dimensión Responsabilidad Individual y de equipo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según comparación de los grupos de evaluación (Grupo experimental y grupo control ).

**Tabla 12**

*Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney según comparación de la dimensión 2 de los grupos de control y experimental.*

<b>Grupo</b>	<b>N</b>	<b>Rango Media aritmética</b>	<b>p-valor*</b>
Grupo control	37	32.11	0.013085
Grupo experimental	37	42.89	
<b>Total</b>	<b>74</b>		

*\*p-valor de significancia de la prueba U de Mann Whitney no paramétrica*

*Nota: Elaborado por el autor con ayuda de SPSS V-28*

Según la Tabla 14, el p-valor de significancia de la prueba U de Mann Whitney no paramétrica, alcanzó un valor menor que 0.05 ( $p=0.013085 < 0.05$ ), descartando la hipótesis nula, por tanto, podemos concluir que existe diferencia significativa entre ambos grupos, según la puntuación obtenido en la dimensión Responsabilidad Individual y de Equipo, así también, podemos observar que el rango Media aritmética mayor se visualizó en el grupo expuesto al experimento ( $\bar{R}_{Grupo\ Experimental} = 42.89 > \bar{R}_{Grupo\ Control} = 32.11$ ), por tanto, podemos afirmar que la aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influyó de manera significativa en la mejora de la dimensión Responsabilidad Individual y de equipo de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

#### **2.12.4. Prueba de Hipótesis Específica 3**

Se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho: La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas no influye de manera significativa en la mejora de la dimensión Interacción Estimuladora de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

H<sub>1</sub>: La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influye de manera significativa en la mejora de la dimensión Interacción Estimuladora de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

Los resultados de las pruebas estadísticas de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Interacción Estimuladora de

educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según Nivel y grupo de evaluación (Grupo experimental y grupo control).

**Tabla 13**

*Prueba estadística de normalidad Shapiro-Wilk de la dimensión 3 para ambos grupos.*

<b>Pruebas de normalidad</b>			
<b>Grupo de evaluación</b>	<b>Shapiro-Wilk</b>		
	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
Grupo Control	0.813	37	0.000
Grupo Experimental	0.533	37	0.000

*Nota: Elaborado por el autor con ayuda de SPSS V-28*

Teniendo en cuenta los resultados de la Tabla 15, el p-valor de significancia de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, presentaron valores menores que 0.05, tanto para la puntuación alcanzada de la dimensión Interacción Estimuladora en el grupo control ( $p=0.000<0.05$ ), como en el grupo expuesto al experimento ( $p=0.000<0.05$ ), por tanto, se rechaza la hipótesis de normalidad, es decir, las puntuaciones en ambos grupos no cumplen con el supuesto de normalidad.

Para contrastar la hipótesis específica 3 se empleó la Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d Bim 360 como estrategias didácticas para la dimensión Interacción Estimuladora de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según comparación de los grupos de evaluación (Grupo experimental y grupo control ).

**Tabla 14**

*Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney según comparación de la dimensión 3 de los grupos de control y experimental.*

<b>Grupo</b>	<b>N</b>	<b>Rango Media aritmética</b>	<b>p-valor*</b>
Grupo control	37	30.22	
Grupo experimental	37	44.78	0.000859
<b>Total</b>	<b>74</b>		

*\*p-valor de significancia de la prueba U de Mann Whitney no paramétrica*

Nota: Elaborado por el autor con ayuda de SPSS V-28

La Tabla 16, nos permite conocer que el p-valor de significancia de la prueba U de Mann Whitney, resultó ser menor que 0.05 ( $p=0.000859<0.05$ ), tomando la decisión de rechazar la hipótesis nula, es decir, existe diferencia significativa entre ambos grupos según la puntuación alcanzada en la dimensión Interacción Estimuladora, donde fue el grupo expuesto al experimento quien presentó el rango Media aritmética mayor ( $\bar{R}_{Grupo\ Experimental} = 44.78 > \bar{R}_{Grupo\ Control} = 30.22$ ), por tanto, podemos afirmar que la aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influyó de manera significativa en la mejora de la dimensión Interacción Estimuladora de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

#### **2.12.5.Prueba de Hipótesis Especifica 4**

Se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho: La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas no influye de manera significativa en la mejora de la dimensión Gestión Interna de Equipo de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

H<sub>1</sub>: La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influye de manera significativa en la mejora de la dimensión Gestión Interna de Equipo de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

Los resultados de las pruebas estadísticas de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Gestión Interna de Equipo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según Nivel y grupo de evaluación (Grupo experimental y grupo control ).

**Tabla 15**

*Prueba estadística de normalidad Shapiro-Wilk de la dimensión 4 para ambos grupos.*

<b>Pruebas de normalidad</b>			
<b>Grupo de evaluación</b>	<b>Shapiro-Wilk</b>		
	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
Grupo Control	0.834	37	0.000
Grupo Experimental	0.617	37	0.000

*Nota: Elaborado por el autor con ayuda de SPSS V-28*

Teniendo en cuenta los resultados de la Tabla 17, el p-valor de significancia de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, presentó un p-valor de significancia por debajo de 0.05, en la puntuación del equipo control ( $p=0.000<0.05$ ), como en la puntuación del equipo expuesto al experimento ( $p=0.000<0.05$ ) de la dimensión Gestión Interna de Equipo, por tanto, no se cumple el supuesto de normalidad en la puntuación obtenido de ambos grupos.

Para contrastar la hipótesis específica 4 se empleó la Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney de la Aplicación del Programa Autocad Civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas para la dimensión Gestión Interna de Equipo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, según comparación de los grupos de evaluación (Grupo experimental y grupo control ).



**Tabla 16**

*Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney según comparación de la dimensión 4 de los grupos de control y experimental.*

<b>Grupo</b>	<b>N</b>	<b>Rango Media aritmética</b>	<b>p-valor*</b>
Grupo control	37	30.53	
Grupo experimental	37	44.47	0.013085
<b>Total</b>	<b>74</b>		

*\*p-valor de significancia de la prueba U de Mann Whitney no paramétrica*

*Nota: Elaborado por el autor con ayuda de SPSS V-28*

La prueba de U de Mann Whitney, presentó un p-valor de significancia por debajo de 0.05 ( $p=0.013085 < 0.05$ ) de la Tabla 18, generando el rechazo de la hipótesis nula, por lo que se verifica la existencia de diferencia significativa entre ambos grupos, respecto a la puntuación alcanzada en la dimensión Gestión Interna de Equipo, así también, el rango Media aritmética mayor se encontró en el grupo expuesto al experimento ( $\bar{R}_{Grupo\ Experimental} = 44.47 > \bar{R}_{Grupo\ Control} = 30.53$ ), es así que podemos se verificó que la aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategias didácticas influyó de manera significativa en la mejora de la dimensión Gestión Interna de Equipo de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.

Es un estudio de investigación aplicada que utiliza un enfoque experimental de nivel cuasiexperimental para investigar el impacto del uso del programa AutoCAD Civil 3D BIM 360 como herramienta didáctica en la colaboración entre estudiantes de ingeniería en proyectos de infraestructura en Perú. A continuación, se profundiza en los aspectos clave del diseño y la metodología utilizados:

Diseño Metodológico: El estudio utiliza un diseño experimental cuasiexperimental, en el que se emplea el programa AutoCAD Civil 3D BIM 360 como herramienta didáctica en un grupo de estudiantes (grupo experimental) y se compara su desempeño con un grupo de control que no utiliza la herramienta. El enfoque es hipotético-deductivo, lo que significa que

el investigador modifica una variable (el uso de la herramienta) para observar su efecto en una variable dependiente (el desempeño de los estudiantes en colaboración).

**Enfoque Cuantitativo:** El enfoque es predominantemente cuantitativo, lo que implica que se centra en medir magnitudes del problema de investigación a través de métodos estadísticos. El estudio es secuencial y probatorio, lo que significa que cada fase se basa en la fase anterior y se sigue un proceso continuo sin omitir pasos.

**Algoritmo de Indagación Cuasiexperimental:** El estudio se basa en un algoritmo de indagación cuasiexperimental que involucra dos grupos, uno de control ( $G_c$ ) y otro experimental ( $G_e$ ). Se realizan pruebas de hipótesis para comparar las medias aritméticas de los resultados en ambos grupos. La hipótesis nula ( $H_0$ ) y alternativa ( $H_1$ ) se plantean en función de estas comparaciones.

**Diseño Muestral:** La población de interés es el conjunto de estudiantes inscritos en un programa de capacitación en AutoCAD Civil 3D BIM 360. La muestra es no probabilística y seleccionada por conveniencia, compuesta por 37 estudiantes en el grupo de control y 37 en el grupo experimental.

**Técnicas de Recolección de Datos:** Se utilizan sesiones de aprendizaje y un cuestionario de 30 preguntas con alternativas múltiples para evaluar el desempeño de los estudiantes en colaboración. Este cuestionario se aplica tanto al grupo de control como al grupo experimental.

**Validez y Confiabilidad del Instrumento:** El instrumento se valida mediante la opinión de expertos en la variable. La confiabilidad del instrumento se evalúa mediante el Coeficiente Alfa de Cronbach, que se calcula por separado para el grupo de control y el grupo experimental.

**Técnicas Estadísticas:** Se utiliza un análisis cuantitativo con escalas de medición de intervalo. Se emplean tablas de clasificación para organizar los datos y se almacenan en una base de datos SPSS. Las fases descriptivas involucran gráficos estadísticos, mientras que las fases inferenciales se basan en tablas de datos y en el uso de pruebas estadísticas como la prueba de Shapiro-Wilk y la prueba de Mann-Whitney U.

En conjunto, este estudio sigue un enfoque aplicado, utilizando métodos cuantitativos y herramientas estadísticas para investigar el impacto de una herramienta didáctica en la colaboración de estudiantes de ingeniería en proyectos de infraestructura, con un énfasis en la validez, confiabilidad y aspectos éticos en la recopilación y análisis de datos.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

El resultado de este estudio es la aceptación de la hipótesis general de que el uso del software Autocad Civil 3D BIM 360 influye significativamente en las estrategias educativas para que los educandos de ingeniería trabajen colaborativamente para consultar sobre proyectos de infraestructura en el Perú. En cuanto a los niveles de puntuación tanto para el grupo de control como para el experimental, se obtuvo una puntuación más alta en el grupo expuesto con un 94,6 %. A partir de esto, se pudo apreciar que existe una diferencia entre ambas pruebas, lo que demuestra que Autocad Civil 3d BIM 360 influye significativamente en las estrategias educativas de los educandos de ingeniería que trabajan en conjunto para consultar sobre proyectos de infraestructura en el Perú.

Los Autores Rodríguez & Espinoza (2017) , en su tesis Acción Colaborativa y Estrategias de Aprendizaje en un Entorno Virtual para Jóvenes Universitarios. Universidad Autónoma de Sinaloa, México. Donde se desarrolla la variable trabajo colaborativo y estrategias de aprendizaje virtual para medir a los educandos que participaron en el estudio y determinar que han desarrollado algunas destrezas y competencias para aprender fuera de línea y trabajar juntos en un entorno virtual.

El estudio de Rodríguez & Espinoza (2017), se estructura dentro de un enfoque cuantitativo pragmático con un nivel de escala descriptivo de unidades de análisis: estrategias de colaboración y aprendizaje. Ambos grupos reconocieron la existencia de ciertas destrezas para lo aprendido autónomo y la colaboración, pero expresaron la opinión de que el desarrollo de estas destrezas no se fortaleció lo suficiente. Los resultados obtenidos pueden servir como guía para futuras investigaciones encaminadas a generar proposiciones formativas dentro de entornos virtuales.

Se utilizó la proposición de Ramírez & Rojas (2014), como fundamento metodológico, ya que el autor concluye que esta estrategia de aprendizaje y enseñanza ayuda al desarrollo de las destrezas y competencias de los educandos, especialmente en lo que se refiere a la comunicación y la interacción social. De esta manera, se contribuye al aprendizaje de los educandos y se promueve su desarrollo integral.

Por su parte, Vargas-D'uniam et al. (2016), proponen una variable llamada "acción colaborativa" como una innovación en la práctica docente universitaria en su tesis "Innovaciones en la Educación Universitaria". El objetivo de esta proposición es generar un impacto positivo en lo aprendido de los educandos, alejándose de las formas tradicionales de enseñanza y fomentando otras formas más dinámicas y motivadoras de aprendizaje. Esta proposición se alinea con el enfoque actual del estudio de experiencias innovadoras en la educación.

Quintana y Villalobos (2015) en su artículo "Trabajo colaborativo por medio de entornos virtuales para la enseñanza y el aprendizaje", presentan una opción colaborativa que incluye un objetivo similar al presente estudio, dado que el autor concluye que ha demostrado efectividad. trabajando juntos para lograr todas las metas académicas. lo cual no sucede cuando no se está colaborando, pues se deja contenido, pendiente de acción, y por ende no se logran los objetivos académicos y de aprendizaje.

El aporte fundamental de esta investigación aplicada radica en la identificación y evaluación de la eficacia de una estrategia educativa innovadora. Al investigar cómo la aplicación de herramientas específicas de diseño y modelado en 3D puede influir en el trabajo colaborativo de los estudiantes, la tesis busca proporcionar resultados concretos que puedan ser aplicados directamente en el contexto educativo y profesional.

La investigación aplicada en esta tesis ha tenido como objetivo no solo describir cómo se lleva a cabo el trabajo colaborativo con el uso de estas herramientas, sino también analizar cómo esta implementación afecta y mejora la colaboración entre los estudiantes y su capacidad para abordar proyectos de infraestructura. Los resultados podrían demostrar que la implementación de tecnologías como AutoCAD Civil 3D BIM 360 puede facilitar la comunicación, la planificación y la ejecución de proyectos, mejorando la preparación de los estudiantes para futuros desafíos en el campo de la ingeniería.

Finalmente, la implementación de AutoCAD Civil 3D BIM 360 como estrategia didáctica en proyectos de ingeniería ofrece innumerables beneficios que trascienden mejoras

técnicas. Nuestra solución promueve la colaboración, responsabilidad, interacción y gestión efectiva de equipos. Estos aportes son fundamentales para la formación de futuros ingenieros, la preparación de los estudiantes y mejorar sus competencias para su entrada al campo profesional, crecimiento y sostenimiento en proyectos de ingeniería y construcción de infraestructura moderna. Así mismos con el uso de esta nueva plataforma, los educadores podrán ofrecer a sus alumnos una experiencia educativa enriquecedora y práctica, dotándolos de las habilidades necesarias para destacar en el competitivo mundo de la ingeniería.

## CONCLUSIONES

Como conclusión generalizada se estableció que el uso del aplicativo del programa Autocad Civil 3d Bim 360 si influyó de forma significativa como estrategias didácticas para el trabajo colaborativo de educandos de Ingeniería para consultoría de Proyectos de Infraestructura en el Perú, puesto que, mediante la prueba U de Mann Whitney para independientes pruebas se obtuvo  $p=0.000043$  como resultado menor que 0.05, aceptándose la hipótesis H1.

En la dimensión primera, la aplicación del programa Autocad Civil 3d Bim 360 si influyó de manera significativa como estrategias didácticas en el desarrollo de la Interdependencia Positiva de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú, puesto que, mediante la prueba U de Mann Whitney para independientes pruebas se obtuvo  $p=0.000026$  como resultado menor que 0.05, aceptándose la hipótesis H1.

También se pudo establecer que, en la dimensión segunda, la aplicación del programa AutoCAD civil 3d BIM 360 si influyó de manera significativa como estrategias didácticas en la mejora de la dimensión Responsabilidad Individual y de equipo de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú, puesto que, mediante la prueba U de Mann Whitney para independientes pruebas se obtuvo  $p=0.013085$  como resultado menor que 0.05, aceptándose la hipótesis H1.

En la dimensión tercera, la aplicación del programa Autocad Civil 3d Bim 360 si influyó de manera significativa como estrategias didácticas en la Interacción Estimuladora de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú, puesto que, mediante la prueba U de Mann Whitney para independientes pruebas se obtuvo  $p=0.000859$  como resultado menor que 0.05, aceptándose la hipótesis H1.

Se determinó que, en la dimensión cuarta, la aplicación del programa AutoCAD civil 3d BIM 360 si influyó de manera significativa como estrategias didácticas en la mejora de la Gestión Interna de Equipo de educandos de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú, puesto que, mediante la prueba U de Mann Whitney para

independientes pruebas se obtuvo  $p=0.013085$  como resultado menor que 0.05, aceptándose la hipótesis H1.

Por último, se determinó que Autocad Civil 3d Bim 360 es de gran aporte para el trabajo colaborativo, para la conexión de datos, organización y optimización de proyectos de infraestructura BIM empleando una única fuente de información. De esta forma, se logra agilizar la toma de decisiones de forma más rápida y comunicada a todos los involucrados, reducir errores, mejorar la productividad y se obtienen resultados más rentables por el ahorro de tiempo y optimización de costos.



## RECOMENDACIONES

Con una visión general del tema de indagación, se recomienda a los educandos y colaboradores de consultoría de proyectos fomentar estudios o entrenamiento del programa Autocad Civil 3d BIM 360 y sus actualizaciones, su aplicación y evolución, para que, de esa manera puedan desarrollar sus destrezas en la forma de trabajo colaborativo, y no sólo ello, sino también para que sus proyectos multidisciplinarios puedan integrarse en una sola plataforma para una mejor gestión de todos los involucrados y el éxito del proyecto en todas sus etapas desde la etapa conceptual , el diseño de detalle, la construcción, comisionamiento, puesta en marcha y acompañamiento en la operación.

Específicamente se recomienda asignar roles de trabajo en equipo a los diferentes actores involucrados en el diseño de proyectos y otros colaboradores de mayor jerarquía para alcanzar la interdependencia positiva. Estos roles serán complementarios y deberán estar interconectados. Si uno de los involucrados no cumple su función, todo el proyecto se verá condicionado en el tiempo de entrega.

También se sugiere hacer hincapié y reforzar las asignaturas Modelamiento BIM y Gestión Colaborativa con el uso de Sistemas basados en la nube, los cuales son ahora muy necesarios y fundamentales para poder manejar con éxito proyectos multidisciplinarios y poder cumplir los objetivos de minimizar las perdidas, controlar los materiales y costos y cumplir los tiempos de ejecución los cuales se manejaran de manera individual por cada especialidad o puesto y de equipo para la integración del proyecto.

En las mencionadas asignaturas se deberían desarrollar proyectos multidisciplinarios reales construidos a nivel nacional con el objeto de que el estudiante pueda desarrollar las capacidades del trabajo en equipo y sobre todo la interacción estimuladora de los alumnos y de esta forma cuando se presente o se integre a la vida laboral pueda desempeñarse profesionalmente y ayudar en la productividad de empresas o la industria.

Por último, gracias al aporte de esta investigación, se recomienda impulsar e implementar el uso del Autodesk BIM 360 en los centros de estudios porque el mundo actual está cambiando a un ritmo acelerado, no solo por la crisis de la pandemia sino

también por el impulso constante de las personas y las empresas por trabajar y desarrollar proyectos de forma más simple, más eficiente y calidad con una gestión digital de datos de construcción y colaboración desde el inicio hasta el cierre del proyecto de cualquier tamaño y complejidad gracias a su flexibilidad y escalabilidad.

## FUENTES

- Arévalo, J., & Palacios, M. R. (2023). *Guía para reducir los desperdicios en la fase de diseño de proyectos BIM de edificaciones comerciales mediante la implementación de la plataforma A360 en PYMES constructoras del Perú* [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].  
[https://upc.aws.openrepository.com/bitstream/handle/10757/655216/ArevaloP\\_J.pdf?isAllowed=y&sequence=3](https://upc.aws.openrepository.com/bitstream/handle/10757/655216/ArevaloP_J.pdf?isAllowed=y&sequence=3)
- ASIDEK. (2023). AutoCAD Civil 3D: Software de Autodesk Para Ingeniería Civil.  
<https://www.asidek.es/cartografia-y-gis/autocad-civil-3d/>
- Autodesk. (2023). Software de Diseño 3D, Ingeniería y Construcción.  
<https://latinoamerica.autodesk.com/>
- Basualdo, A. P., Morales, P. A., García, A., Torres, J. A., & Herrera, J. A. (2021). *Sistemas y herramientas digitales para la gestión colaborativa* [Tesis para obtener el grado académico de Bachiller en Ciencias con Mención en Ingeniería Civil, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/20877>
- Casado, J. L. (2017). *Aplicación del software AutoCad Civil 3D al diseño de la presa de Alcolea (Huelva)* [Grado en Ingeniería Civil, Universidad de Sevilla].  
<http://hdl.handle.net/11441/65368>
- CMeducativa. (2023). ¿Qué Es BIM 360? – Curso BIM #5 La Mejor Compañía de Educación Digital Internacional. <https://www.cmeducativa.es/cursos-bim/bim-360/>
- Coloma, C. R., Manrique, L., Revilla, D. M., & Tafur, R. (2008). Estudio descriptivo de los estilos de aprendizaje de educadores universitarios. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 1(1), 124–142. <https://departamento-educacion.pucp.edu.pe/publicacion/estudio-descriptivo-de-los-estilos-de-aprendizaje-de-educadores-universitarios>
- Depaz, R. del P. (2020). *Práctica del trabajo en equipo y el Desarrollo de Capacidades Estadísticas en Prueba de Hipótesis en Educandos de Administración de la UPC, Lima 2019* [Tesis para Optar el Grado Académico de Maestro En Educación ]. Universidad San Martín de Porres.

- Díaz-Barriga, F., & Hernández, G. (2005). *Estrategias educadores para un significativo aprendizaje una interpretación constructivista* (Segunda edición). McGraw-Hill.  
<https://buo.mx/assets/diaz-barriga%2C---estrategias-educadores-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- Domínguez, M. del R., Crhová, J., & Molina, R. del C. (2015). La indagación Colaborativa: Las Creencias de los Educadores de Lenguas. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 4(17), 119–134. <https://www.redalyc.org/pdf/2991/299141540007.pdf>
- Dsouza, E. (2021). *Convergence*. The Smarter Way to Exchange DWG Files across Disciplines. <https://projectdelivery.autodesk.com/blog/dwg-file-support-design-collaboration/>
- Equipo BIMnD. (2022). *BIMnD*. ¿Qué Es El trabajo en equipo En BIM?  
<https://www.bimnd.es/que-es-trabajo-colaborativo-bim/>
- Escribano, A. (1995). Aprendizaje Cooperativo y Autónomo en la Enseñanza Universitaria. *Revista Enseñanza*, 13, 89–102.  
[https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/69492/Aprendizaje\\_cooperativo\\_y\\_autonomo\\_en\\_la.pdf;jsessionid=C57A91BDC04B001D930782B8BA467C59?sequence=1](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/69492/Aprendizaje_cooperativo_y_autonomo_en_la.pdf;jsessionid=C57A91BDC04B001D930782B8BA467C59?sequence=1)
- Frisancho, S. (1995). *El aula: un espacio de construcción de conocimientos*.
- González, A. A. (2018). *Trabajo colaborativo en las competencias del área de matemática en educación primaria* [ Tesis para obtener la Segunda Especialidad en Gestión Escolar con Liderazgo Pedagógico, Universidad San Ignacio de Loyola].  
<https://repositorio.usil.edu.pe/items/c8f9e862-48bb-485d-9a80-afbe9feab999>
- González-Weil, C., Gómez, M., Ahumada, G., Bravo, P., Salinas, E., Avilés, D., Pérez, J. L., & Santana, J. (2014). Contribución del trabajo en equipo en la reflexión docente y en la transformación de las actividades pedagógicas de profesores de ciencia escolares y universitarios. *Revista De Indagación Latinoamericana*, 51(2), 75–85.  
<https://pensamientoeducativo.uc.cl/index.php/pel/article/view/25709>
- Gutiérrez, P., Yuste, R., Cubo, S., & Lucero, M. (2011). Buenas prácticas en el desarrollo de trabajo colaborativo en materias TIC aplicadas a la educación. *Revista de Currículum y*

*Formación de Profesorado*, 15(1), 179–194.

<https://www.redalyc.org/pdf/567/56717469013.pdf>

Hernández, J. S., Tobón, S., González, L., & Guzmán, C. (2015). Evaluación socioformativa y rendimiento académico en un programa de posgrado en línea. *Revista Paradígma*, 36(1), 30–41. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1011-22512015000100003](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512015000100003)

Hernández-Mosqueda, J. S., Tobón, S., & Vázquez, J. M. (2014). Estudio Conceptual de la Docencia Socioformativa . *Revista Ra Ximhai*, 10(5), 89–101. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46132134006.pdf>

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la Indagación*. McGraw Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Hong, Y., Hammad, A. W. A., Sepasgozar, S., & Akbarnezhad, A. (2019). BIM adoption model for small and medium construction organisations in Australia. *Revista Emeraldinsight*, 26(2), 154–183.

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ECAM-04-2017-0064/full/html>

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1994). *Lo aprendido cooperativo en el aula*. Editorial Gráficos D'Aversa. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/1626-2019-03-15-JOHNSON%20EI%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>

Lanza, D., & Barrios, A. (2012). Aprendizaje cooperativo como fórmula para el desarrollo de competencias en el Espacio Europeo de Educación superior: un estudio exploratorio con alumnos de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid. *Revista de La Universidad Autónoma de Madrid*, 1, 1–20.

<https://www.cidui.org/revistacidui/index.php/cidui/article/view/123>

Lee, S., & Bozeman, B. (2005). The Impact of Research Collaboration on Scientific Productivity. *Revista Social Studies of Science*, 35(5), 673–702.

<https://doi.org/10.1177/030631270505235>

- Limaymanta, W. H. (2017). *Aplicación del software Geogebra en lo aprendido de Funciones Cuadráticas y Cúbicas en educandos de la especialidad Electrónica del Instituto Tecnológico Aeronáutico Manuel Polo Jiménez de la F.A.P., durante el 2016* [Para optar al Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle].  
<https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/2293/TM%20CE-Em%203773%20L1%20-%20Limaymanta%20Baldeon.pdf?isAllowed=y&sequence=5>
- Loan-Clarke, J., & Preston, D. (2002). Tensions and Benefits in Collaborative Research Involving a University and Another Organization. *Revista Studies in Higher Education*, 27(2), 169–185. <https://doi.org/10.1080/03075070220120001>
- Mauri, T., Coll, C., & Onrubia, J. (2007). La evaluación de la calidad de los procesos de innovación docente universitaria. Una perspectiva constructivista. *Revista de Docencia Universitaria*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.4995/redu.2007.6290>
- Millasaky, C. A. (2018). *Cuantificación de los beneficios económicos de subcontratar servicios BIM (Building Information Modeling) en la etapa de diseño para proyectos de edificaciones en Lima Metropolitana* [Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil, Pontificia Universidad Católica del Perú ]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/12112>
- Ochoa, J. (2016). *Infotecarios*. El trabajo en equipo y La Web 2.0: Una Nueva Herramienta. [https://www.infotecarios.com/el-trabajo-colaborativo-y-la-web-2-0-una-nueva-herramienta-4/#.Y\\_4qLXbMKM8](https://www.infotecarios.com/el-trabajo-colaborativo-y-la-web-2-0-una-nueva-herramienta-4/#.Y_4qLXbMKM8)
- Orozco, A. (2022). *ITSON*. Ventajas Para El Trabajo Colaborativo.  
[http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa7/ventajas\\_del\\_trabajo\\_colaborativo/index.htm](http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa7/ventajas_del_trabajo_colaborativo/index.htm)
- Peiró, R. (2023). *Economipedia*. Trabajo Colaborativo - Qué Es, Definición y Concepto .  
<https://economipedia.com/definiciones/trabajo-colaborativo.html/>
- Pérez, C. M., & Marín, J. P. (2011). *Uso de “secondlife” como herramienta para lo aprendido del inglés como lengua extranjera* [Tesis inédita de licenciatura, Universidad de los

- Andes]. [http://bdigital.ula.ve/storage/pdftesis/pregrado/tde\\_arquivos/27/TDE-2012-09-23T05:55:56Z-1763/Publico/perezcris\\_marinjuan.pdf](http://bdigital.ula.ve/storage/pdftesis/pregrado/tde_arquivos/27/TDE-2012-09-23T05:55:56Z-1763/Publico/perezcris_marinjuan.pdf)
- Piaget, J. (1980). *El Estructuralismo*. Editorial Cruz O. S.A.  
<https://desarmandolacultura.files.wordpress.com/2018/04/piaget-jean-el-estructuralismo.pdf>
- Quintana, D., & Villalobos, M. (2015). Trabajo colaborativo por medio de ambientes virtuales para la enseñanza y aprendizaje en el SEA UPAV. *Academia Journals*, 1(1).
- Ramírez, E. del R., & Rojas, R. F. (2014). Virajes el trabajo en equipo como Estrategia para Construir Conocimientos . *Revista Virajes*, 16(1).  
[http://vip.ucaldas.edu.co/virajes/downloads/Virajes16\(1\)\\_6.pdf](http://vip.ucaldas.edu.co/virajes/downloads/Virajes16(1)_6.pdf)
- Real Academia Española. (2019). *RAE*. Diccionarios. <https://www.rae.es/>
- Rodríguez, R., & Espinoza, L. A. (2017). Trabajo colaborativo y estrategias de aprendizaje en ambientes virtuales en jóvenes universitarios. *Revista Iberoamericana Para La indagación y El Desarrollo Educativo*, 7(14), 86–109.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6048705>
- Salinas, J., & Prado, G. (2019). Building information modeling (BIM) para la gestión del diseño y construcción de proyectos públicos peruanos. *Revista Building & Management*, 3(2).  
[https://www.researchgate.net/publication/334888056\\_Building\\_information\\_modeling\\_BIM\\_to\\_manage\\_desing\\_and\\_construction\\_phases\\_of\\_Peruvian\\_public\\_projects\\_Building\\_information\\_modeling\\_BIM\\_para\\_la\\_gestion\\_del\\_diseno\\_y\\_construccion\\_de\\_proyectos\\_publicos](https://www.researchgate.net/publication/334888056_Building_information_modeling_BIM_to_manage_desing_and_construction_phases_of_Peruvian_public_projects_Building_information_modeling_BIM_para_la_gestion_del_diseno_y_construccion_de_proyectos_publicos)
- Silva, O. R. (2020). *Práctica del trabajo en equipo y el Desarrollo de Capacidades Estadísticas en Prueba de Hipótesis en Educandos de Administración de la UPC, Lima 2019* [Tesis para Optar el Grado Académico de Maestro en Educación, Universidad San Martín de Porres].  
[https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6807/depaz\\_ardp.pdf?isAllowed=y&sequence=1](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6807/depaz_ardp.pdf?isAllowed=y&sequence=1)

Sonda MCO. (2023). Distribuidor Mayorista Exclusivo Autodesk En LATAM.

<https://www.sonda-mco.com/>

Soto, C., Manríquez, S., & Godoy, P. (2019). *Estándar BIM para Proyecto Públicos*

*Intercambio de Información entre Solicitante y Proveedores*. Editorial Creative

Commons. [https://docplayer.es/152896324-Estandar-bim-para-proyectos-publicos-](https://docplayer.es/152896324-Estandar-bim-para-proyectos-publicos-intercambio-de-informacion-entre-solicitante-y-proveedores.html)

[intercambio-de-informacion-entre-solicitante-y-proveedores.html](https://docplayer.es/152896324-Estandar-bim-para-proyectos-publicos-intercambio-de-informacion-entre-solicitante-y-proveedores.html)

Thomassen, M. (2011). *BIM and Collaboration in the AEC Industry* [Maestría en Ciencias en

Ingeniería en Gestión en la Industria de la Construcción, Universidad de Aalborg].

[https://projekter.aau.dk/projekter/files/55376698/BIM\\_Collaboration\\_in\\_the\\_AEC\\_Indust](https://projekter.aau.dk/projekter/files/55376698/BIM_Collaboration_in_the_AEC_Industry_by_Mats_Thomassen.pdf)

[ry\\_by\\_Mats\\_Thomassen.pdf](https://projekter.aau.dk/projekter/files/55376698/BIM_Collaboration_in_the_AEC_Industry_by_Mats_Thomassen.pdf)

Tobón, S., Gonzalez, L., Nambo, J. S., & Vazquez, J. M. (2015). La Socioformación: Un

Estudio Conceptual. *Revista Paradígma* , 26(1), 7–29.

[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1011-22512015000100002](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512015000100002)

Vara, A. A. (2015). *Desde la idea hasta la sustentación: 7 pasos para una tesis exitosa*.

Editorial de la Universidad de San Martín de Porres.

[http://www.mujereslibresdeviolencia.usmp.edu.pe/manual-de-los-7-pasos-para-una-](http://www.mujereslibresdeviolencia.usmp.edu.pe/manual-de-los-7-pasos-para-una-tesis-exitosa/)

[tesis-exitosa/](http://www.mujereslibresdeviolencia.usmp.edu.pe/manual-de-los-7-pasos-para-una-tesis-exitosa/)

Vargas-D'uniam, J., Chiroque, E., & Vega, M. V. (2016). Innovación en la docencia

universitaria. Una proposición de trabajo multidisciplinario y colaborativo en educación

superior. *Revista Educación*, 25(48).

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1019-94032016000100004](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-94032016000100004)

Vázquez, J. M., Hernández, J. S., Vázquez, J., Juárez, L. G., & Guzmán, C. E. (2017). El

trabajo en equipo y la socioformación: un camino hacia el saber complejo. *Revista*

*Educación y Humanismo*, 19(33).

<https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/2648>

Vela, A. E. (2019). *Aplicación del programa Revit como estrategias didácticas para el*

*desarrollo de la inteligencia espacial en los educandos de la Facultad de Arquitectura*



*de una universidad privada. Sede Lima Este. 2019* [Tesis de maestría, Universidad de San Martín de Porres]. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/5612>

Yedra, P. (2017). *Don Bosco Educa*. Un Elemento Esencial: La Interdependencia Positiva. <https://donboscoeduca.com/2017/06/06/un-elemento-esencial-la-interdependencia-positiva/>

# **ANEXOS**

## Anexo 1: Matriz de consistencia

TÍTULO DE LA TESIS:	APLICACIÓN DEL PROGRAMA AUTOCAD CIVIL 3D BIM 360 COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL TRABAJO COLABORATIVO DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA PARA CONSULTORÍA DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EN EL PERÚ					
LINEA DE INVESTIGACIÓN	INVESTIGACIÓN EN NUEVAS TECNOLOGÍAS EN DOCENCIA VIRTUAL Y ESTRATEGIAS Y MODELOS EDUCATIVOS EN LINEA					
AUTOR:	VLADIMIR SAMUEL MINANO SUAREZ					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general				
¿De qué Manera La Aplicación Del AutoCAD Civil 3d BIM 360 como Estrategia didáctica Infiuye en el Trabajo Colaborativo de Estudiantes de Ingeniería para Consultoría De Proyectos De Infraestructura en el Perú?	Determinar de qué manera la aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategia didáctica influye en el trabajo colaborativo de estudiantes de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.	La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategia didáctica influye significativamente en el trabajo colaborativo de estudiantes de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú	Aplicación del Autocad Civil 3d BIM 360			
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		D4: Gestión Interna de equipo	<b>Tipo de Investigación:</b> Investigación Aplicada  <b>Enfoque de Investigación:</b> Cuantitativo  <b>Nivel:</b> Cuasiexperimental  <b>Diseño de Investigación:</b> Experimental	<b>Población:</b> Estudiantes matriculados en el Taller de Diseño Colaborativo con Autocad Civil 3d BIM 360 para Infraestructura en la Empresa GEOBIM SAC, quienes sumaran un mínimo de 50 estudiantes.  <b>Muestra:</b> Muestreo no probabilístico por conveniencia
¿De qué Manera la aplicación Del AutoCAD Civil 3d BIM 360 como Estrategia didáctica Infiuye en la interdependencia positiva de Estudiantes de Ingeniería para consultoría de Proyectos De Infraestructura en el Perú?	Determinar de qué manera la aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategia didáctica influye en la interdependencia positiva de estudiantes de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.	La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategia didáctica influye en la interdependencia positiva de estudiantes de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.		D1: Interdependencia positiva.		
¿De qué Manera la aplicación Del AutoCAD Civil 3d BIM 360 como Estrategia didáctica Infiuye responsabilidad individual y de equipo de Estudiantes de Ingeniería para consultoría de Proyectos De Infraestructura en el Perú?	Determinar de qué manera la aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategia didáctica influye en la responsabilidad individual y de equipo de estudiantes de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.	La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategia didáctica influye en la responsabilidad individual y de equipo de estudiantes de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.	Trabajo Colaborativo	D2: Responsabilidad individual y de equipo.		
¿De qué Manera la aplicación Del AutoCAD Civil 3d BIM 360 como Estrategia didáctica Infiuye interacción estimuladora de Estudiantes de Ingeniería para consultoría de Proyectos De Infraestructura en el Perú?	Determinar de qué manera la aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategia didáctica influye en la interacción estimuladora de estudiantes de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.	La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategia didáctica influye en la interacción estimuladora de estudiantes de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.		D3: Interacción estimuladora.		
¿De qué Manera la aplicación Del AutoCAD Civil 3d BIM 360 como Estrategia didáctica Infiuye Gestión Interna del Equipo de Estudiantes de Ingeniería para consultoría de Proyectos De Infraestructura en el Perú?	Determinar de qué manera la aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategia didáctica influye en la Gestión Interna del Equipo de estudiantes de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.	La aplicación del AutoCAD civil 3d BIM 360 como estrategia didáctica influye en la Gestión Interna del Equipo de estudiantes de ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.		D4: Gestión Interna de equipo		

## Anexo 2: Validación de instrumentos



### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

#### JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista:

Siendo conocedores de su trayectoria académica y profesional, me he tomado la libertad de nombrarlo como JUEZ EXPERTO para revisar a detalle el contenido del instrumento de recolección de datos:

1. Cuestionario ( X )    2. Guía de entrevista ( )    3. Guía de focus group ( )  
 4. Guía de observación ( )    5. Otro \_\_\_\_\_ ( )

Presento la matriz de consistencia y el instrumento, la cual solicito revisar cuidadosamente, además le informo que mi proyecto de tesis tiene un enfoque:

1. Cualitativo ( )    2. Cuantitativo ( X )    3. Mixto ( )

Los resultados de esta evaluación servirán para determinar la validez de contenido del instrumento para mi proyecto de tesis de posgrado.

Título del proyecto de tesis:	APLICACION DEL AUTOCAD CIVIL 3D BIM 360 COMO ESTRATEGIA DIDACTICA PARA EL TRABAJO COLABORATIVO DE ESTUDIANTES DE INGENIERIA PARA CONSULTORIA DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EN EL PERU
Línea de investigación:	INVESTIGACIÓN EN NUEVAS TECNOLOGÍAS EN DOCENCIA VIRTUAL Y ESTRATEGIAS Y MODELOS EDUCATIVOS EN LÍNEA

De antemano le agradezco sus aportes.

Estudiantes autores del proyecto:

Apellidos y Nombres	Firma
Miñano Suarez Vladimir Samuel	

Asesor(a) del proyecto de tesis:

Apellidos y Nombres	Firma
Guillen Aparicio Patricia Edit	

Santa Anita, 30 de Julio del 2022

Crterios	Escala de valoración
----------	----------------------

	1	2	3	4	5
<b>1. SUFICIENCIA:</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión son suficientes para obtener la medición de ésta.	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son suficientes.	Los ítems son suficientes y precisos en medir la dimensión o indicador
<b>2. CLARIDAD:</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir su sintáctica y semántica son adecuadas.	El ítem no es claro.	El ítem requiere varias modificaciones en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.	El ítem es entendible, tiene semántica y sintaxis adecuada.	El ítem es claro, tiene buena semántica y sintaxis adecuada.
<b>3. COHERENCIA:</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión o indicador.	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión o indicador.	El ítem tiene una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo	El ítem se encuentra relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.
<b>4. RELEVANCIA:</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	El ítem es importante, es decir debe ser incluido.	El ítem es relevante y debe ser incluido.	El ítem es esencial y muy relevante por lo que debe ser incluido.

**RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS**

Fuente: Adaptado de:

[www.humana.unal.co/psicometria/files/7113/8574/5708/articulo3\\_juicio\\_de\\_experto\\_27-36.pdf](http://www.humana.unal.co/psicometria/files/7113/8574/5708/articulo3_juicio_de_experto_27-36.pdf) y

modificado por la Dra. Patricia Guillén

**INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:**

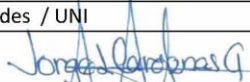

Nombres y Apellidos:	Jorge Luis Cardenas Guillen
Sexo:	Hombre ( X )      Mujer ( )      Edad <u>57</u> (años)
Profesión:	Ingeniero Civil
Especialidad:	Ingeniería Geotécnica - Diseño de Infraestructuras Mineras y Docente
Grado Académico	Doctor en Geotecnia
Años de experiencia:	20 años
Cargo que desempeña actualmente:	Especialista geotécnico senior / Docente universitario
Institución donde labora:	Anddes / UNI
Firma:	

TABLA Nº 1

VARIABLE 2:

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Cuestionario del Trabajo colaborativo						
Autor del Instrumento	Vladimir Samuel Miñano Suarez						
Variable	Variable dependiente						
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	T o t a l	Observaciones y/o recomendaciones
<b>D1 Interdependencia positiva.</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metas del equipo</li> <li>• Presentación de resultados</li> <li>• Objetivos de trabajo</li> <li>• Cumplimiento de tareas</li> <li>• Compromiso de trabajo</li> <li>• Visión de conjunto</li> </ul>	En el trabajo cooperativo, se dan a conocer las metas del equipo de trabajo.	4	4	4	4	16	
	Ustedes tienen en cuenta la presentación de resultados del trabajo en equipo.	4	4	4	4	16	
	Ustedes recuerdan a los integrantes la meta de equipo de trabajo de lo que se tiene que hacer.	4	4	4	4	16	
	Cumplen las tareas que se ponen como meta de trabajo.	4	4	4	4	16	
	Los miembros de tu equipo comprometen su trabajo personal a la meta del equipo.	4	4	4	4	16	
	Existe una visión en conjunto en torno a la meta de equipo que con integras.	4	4	4	4	16	
	Los miembros de tu equipo cumplen eficazmente con su parte del trabajo.	4	4	4	4	16	
<b>D2 Interacción estimuladora.</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de actividades</li> <li>• Realización de tareas</li> <li>• Promoción del rendimiento óptimo</li> <li>• Apoyo a los miembros</li> <li>• Responsabilidad de miembros</li> </ul>	Desarrollan actividades para integrar eficazmente el trabajo individual con las tareas del equipo.	4	4	4	4	16	
	Los miembros de tu equipo promueven el rendimiento óptimo de todos los integrantes.	4	4	4	4	16	
	Apoyan el rendimiento de los miembros del grupo que integras.	4	4	4	4	16	
	Los miembros son responsables en cumplir con lo que les corresponde.	4	4	4	4	16	
<b>D3 Responsabilidad individual y de equipo.</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimulo al equipo</li> <li>• Reconocimiento al esfuerzo</li> </ul>	Estimulan a los integrantes de tu equipo para que continúen el trabajo.	4	4	4	4	16	
	Hay reconocimiento por parte del docente al trabajo bien hecho que realiza tu equipo.	4	4	4	4	16	

<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ayuda a los integrantes del equipo</li> <li>•Estimulación por las actividades</li> <li>•Discusiones ventajosas</li> <li>•Identidad entre los miembros</li> <li>•Reconocimiento como miembros</li> <li>•Complicidad positiva entre miembros</li> <li>•Expresión de afecto</li> <li>•Fuentes de información</li> </ul>	Se estimula positivamente la actividad de todos los integrantes de tu equipo.	4	4	4	4	16	
	Invitan a sus miembros a intervenir en discusiones ventajosas que beneficien a los miembros de tu equipo.	4	4	4	4	16	
	Las partes se reconocen como miembros de un todo, es decir, de un equipo.	4	4	4	4	16	
	Hay complicidad entre los miembros de tu equipo para que nadie se aleje de la meta grupal.	4	4	4	4	16	
	Comparten fuentes de información para el trabajo grupal.	4	4	4	4	16	
<b>D4 Gestión Interna de equipo.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Planeamiento de fórmulas</li> <li>•División de roles y tareas</li> <li>• Actividades concretas</li> <li>•Gestión del tiempo</li> <li>• Terminación del trabajo</li> <li>•Resolución de problemas</li> <li>• Solución a dilemas</li> <li>• Centrar actividades necesarias</li> <li>•Propuestas abiertas</li> <li>•Aceptación de propuestas</li> <li>• Consenso de opiniones</li> <li>•Experiencias personales</li> <li>• Proposición de alternativas</li> <li>•Liderazgo de miembros del equipo</li> <li>• Tolerancia a críticas</li> <li>•Toma de decisiones conjuntas</li> <li>•Expresiones de cortesía</li> </ul>	Se planean fórmulas de organización para el desempeño grupal.	4	4	4	4	16	
	Se dan división de roles y tareas en el equipo en el cual participas.	4	4	4	4	16	
	Se especifican actividades concretas para cada uno de los miembros de tu equipo.	4	4	4	4	16	
	Se gestiona adecuadamente el tiempo de trabajo en el equipo al cual perteneces.	4	4	4	4	16	
	Se busca terminar el trabajo en el tiempo pertinente.	4	4	4	4	16	
	Centran el trabajo pendiente a través de actividades necesarias.	4	4	4	4	16	
	Avalan comentarios o propuestas hechas por algún miembro de tu equipo.	4	4	4	4	16	
	Hay consenso en las opiniones vertidas en el equipo de trabajo.	4	4	4	4	16	
	Los miembros de tu equipo comparten con los demás sus experiencias personales.	4	4	4	4	16	
	Se empeñan en proponer alternativas de solución a alguna disyuntiva o algún problema.	4	4	4	4	16	
	Se da tolerancia a las críticas y sugerencias al interior de tu equipo.	4	4	4	4	16	
	Se toman decisiones conjuntas en bien del grupo.	4	4	4	4	16	

Nombres y Apellidos:	Jorge Luis Cardenas Guillen
Aplicable	SI ( X )      NO ( )      OBSERVADO ( )
Firma:	



### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

#### JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista:

Siendo conocedores de su trayectoria académica y profesional, me he tomado la libertad de nombrarlo como JUEZ EXPERTO para revisar a detalle el contenido del instrumento de recolección de datos:

1. Cuestionario ( X )    2. Guía de entrevista ( )    3. Guía de focus group ( )  
 4. Guía de observación ( )    5. Otro \_\_\_\_\_ ( )

Presento la matriz de consistencia y el instrumento, la cual solicito revisar cuidadosamente, además le informo que mi proyecto de tesis tiene un enfoque:


1. Cualitativo ( )    2. Cuantitativo ( X )    3. Mixto ( )

Los resultados de esta evaluación servirán para determinar la validez de contenido del instrumento para mi proyecto de tesis de posgrado.

Título del proyecto de tesis:	APLICACION DEL AUTOCAD CIVIL 3D BIM 360 COMO ESTRATEGIA DIDACTICA PARA EL TRABAJO COLABORATIVO DE ESTUDIANTES DE INGENIERIA PARA CONSULTORIA DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EN EL PERU
Línea de investigación:	INVESTIGACIÓN EN NUEVAS TECNOLOGÍAS EN DOCENCIA VIRTUAL Y ESTRATEGIAS Y MODELOS EDUCATIVOS EN LÍNEA

De antemano le agradezco sus aportes.

Estudiantes autores del proyecto:

Apellidos y Nombres	Firma
Miñano Suarez Vladimir Samuel	

Asesor(a) del proyecto de tesis:

Apellidos y Nombres	Firma
Guillen Aparicio Patricia Edit	

Santa Anita, 30 de Julio del 2022



## RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración				
	1	2	3	4	5
<b>1. SUFICIENCIA:</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión son suficientes para obtener la medición de ésta.	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son suficientes.	Los ítems son suficientes y precisos en medir la dimensión o indicador
<b>2. CLARIDAD:</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir su sintáctica y semántica son adecuadas.	El ítem no es claro.	El ítem requiere varias modificaciones en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.	El ítem es entendible, tiene semántica y sintaxis adecuada.	El ítem es claro, tiene buena semántica y sintaxis adecuada.
<b>3. COHERENCIA:</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión o indicador.	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión o indicador.	El ítem tiene una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo	El ítem se encuentra relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.
<b>4. RELEVANCIA:</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	El ítem es importante, es decir debe ser incluido.	El ítem es relevante y debe ser incluido.	El ítem es esencial y muy relevante por lo que debe ser incluido.

Fuente: Adaptado de:

[www.humana.unal.co/psicometria/files/7113/8574/5708/articulo3\\_juicio\\_de\\_experto\\_27-36.pdf](http://www.humana.unal.co/psicometria/files/7113/8574/5708/articulo3_juicio_de_experto_27-36.pdf) y

modificado por la Dra. Patricia Guillén

## INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:

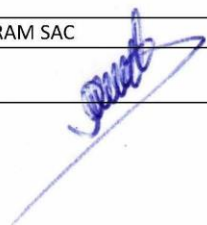
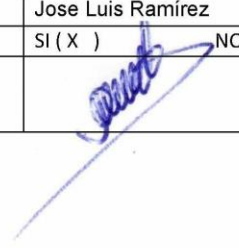
Nombres y Apellidos:	Jose Luis Ramirez
Sexo:	Hombre ( X )      Mujer ( )      Edad __45__(años)
Profesión:	Ingeniero Geólogo
Especialidad:	Ingeniería Geológica - Diseño de Infraestructuras
Grado Académico	Magister en Administración de Empresas MBA
Años de experiencia:	25 años
Cargo que desempeña actualmente:	Gerente General y Docente Universidad de Oviedo
Institución donde labora:	GEORAM SAC
Firma:	

TABLA Nº 1

VARIABLE 2:

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Cuestionario del Trabajo colaborativo						
Autor del Instrumento	Vladimir Samuel Miñano Suarez						
Variable	Variable dependiente						
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	T o t a l	Observaciones y/o recomendaciones
<b>D1 Interdependencia positiva.</b>  • Metas del equipo • Presentación de resultados • Objetivos de trabajo • Cumplimiento de tareas • Compromiso de trabajo • Visión de conjunto	En el trabajo cooperativo, se dan a conocer las metas del equipo de trabajo.	4	4	4	4	16	
	Ustedes tienen en cuenta la presentación de resultados del trabajo en equipo.	4	4	4	4	16	
	Ustedes recuerdan a los integrantes la meta de equipo de trabajo de lo que se tiene que hacer.	4	4	4	4	16	
	Cumplen las tareas que se ponen como meta de trabajo.	4	4	4	4	16	
	Los miembros de tu equipo comprometen su trabajo personal a la meta del equipo.	4	4	4	4	16	
	Existe una visión en conjunto en torno a la meta de equipo que con integras.	4	4	4	4	16	
	Los miembros de tu equipo cumplen eficazmente con su parte del trabajo.	4	4	4	4	16	
<b>D2 Interacción estimuladora.</b>  • Desarrollo de actividades • Realización de tareas • Promoción del rendimiento óptimo • Apoyo a los miembros • Responsabilidad de miembros	Desarrollan actividades para integrar eficazmente el trabajo individual con las tareas del equipo.	4	4	4	4	16	
	Los miembros de tu equipo promueven el rendimiento óptimo de todos los integrantes.	4	4	4	4	16	
	Apoyan el rendimiento de los miembros del grupo que integras.	4	4	4	4	16	
	Los miembros son responsables en cumplir con lo que les corresponde.	4	4	4	4	16	
<b>D3 Responsabilidad individual y de equipo.</b>  • Estímulo al equipo • Reconocimiento al esfuerzo	Estimulan a los integrantes de tu equipo para que continúen el trabajo.	4	4	4	4	16	
	Hay reconocimiento por parte del docente al trabajo bien hecho que realiza tu equipo.	4	4	4	4	16	

<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ayuda a los integrantes del equipo</li> <li>•Estimulación por las actividades</li> <li>•Discusiones ventajosas</li> <li>•Identidad entre los miembros</li> <li>•Reconocimiento como miembros</li> <li>•Complicidad positiva entre miembros</li> <li>•Expresión de afecto</li> <li>•Fuentes de información</li> </ul>	Se estimula positivamente la actividad de todos los integrantes de tu equipo.	4	4	4	4	16	
	Invitan a sus miembros a intervenir en discusiones ventajosas que beneficien a los miembros de tu equipo.	4	4	4	4	16	
	Las partes se reconocen como miembros de un todo, es decir, de un equipo.	4	4	4	4	16	
	Hay complicidad entre los miembros de tu equipo para que nadie se aleje de la meta grupal.	4	4	4	4	16	
	Comparten fuentes de información para el trabajo grupal.	4	4	4	4	16	
<b>D4 Gestión Interna de equipo.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Planeamiento de fórmulas</li> <li>•División de roles y tareas</li> <li>•Actividades concretas</li> <li>•Gestión del tiempo</li> <li>•Terminación del trabajo</li> <li>•Resolución de problemas</li> <li>•Solución a dilemas</li> <li>•Centrar actividades necesarias</li> <li>•Propuestas abiertas</li> <li>•Aceptación de propuestas</li> <li>•Consenso de opiniones</li> <li>•Experiencias personales</li> <li>•Proposición de alternativas</li> <li>•Liderazgo de miembros del equipo</li> <li>•Tolerancia a críticas</li> <li>•Toma de decisiones conjuntas</li> <li>•Expresiones de cortesía</li> </ul>	Se planean fórmulas de organización para el desempeño grupal.	4	4	4	4	16	
	Se dan división de roles y tareas en el equipo en el cual participas.	4	4	4	4	16	
	Se especifican actividades concretas para cada uno de los miembros de tu equipo.	4	4	4	4	16	
	Se gestiona adecuadamente el tiempo de trabajo en el equipo al cual perteneces.	4	4	4	4	16	
	Se busca terminar el trabajo en el tiempo pertinente.	4	4	4	4	16	
	Centran el trabajo pendiente a través de actividades necesarias.	4	4	4	4	16	
	Avalan comentarios o propuestas hechas por algún miembro de tu equipo.	4	4	4	4	16	
	Hay consenso en las opiniones vertidas en el equipo de trabajo.	4	4	4	4	16	
	Los miembros de tu equipo comparten con los demás sus experiencias personales.	4	4	4	4	16	
	Se empeñan en proponer alternativas de solución a alguna disyuntiva o algún problema.	4	4	4	4	16	
	Se da tolerancia a las críticas y sugerencias al interior de tu equipo.	4	4	4	4	16	
	Se toman decisiones conjuntas en bien del grupo.	4	4	4	4	16	

Nombres y Apellidos:	Jose Luis Ramírez		
Aplicable	SI ( X )	NO ( )	OBSERVADO ( )
Firma:			



### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

#### JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista:

Siendo conocedores de su trayectoria académica y profesional, me he tomado la libertad de nombrarlo como JUEZ EXPERTO para revisar a detalle el contenido del instrumento de recolección de datos:

1. Cuestionario ( X )    2. Guía de entrevista ( )    3. Guía de focus group ( )  
 4. Guía de observación ( )    5. Otro \_\_\_\_\_ ( )

Presento la matriz de consistencia y el instrumento, la cual solicito revisar cuidadosamente, además le informo que mi proyecto de tesis tiene un enfoque:


1. Cualitativo ( )    2. Cuantitativo ( X )    3. Mixto ( )

Los resultados de esta evaluación servirán para determinar la validez de contenido del instrumento para mi proyecto de tesis de posgrado.


Título del proyecto de tesis:	APLICACION DEL AUTOCAD CIVIL 3D BIM 360 COMO ESTRATEGIA DIDACTICA PARA EL TRABAJO COLABORATIVO DE ESTUDIANTES DE INGENIERIA PARA CONSULTORIA DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EN EL PERU
Línea de investigación:	INVESTIGACIÓN EN NUEVAS TECNOLOGÍAS EN DOCENCIA VIRTUAL Y ESTRATEGIAS Y MODELOS EDUCATIVOS EN LÍNEA

De antemano le agradezco sus aportes.

Estudiantes autores del proyecto:

Apellidos y Nombres	Firma
Miñano Suarez Vladimir Samuel	

Asesor(a) del proyecto de tesis:

Apellidos y Nombres	Firma
Guillen Aparicio Patricia Edit	

Santa Anita, 30 de Julio del 2022

## RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración				
	1	2	3	4	5
<b>1. SUFICIENCIA:</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión son suficientes para obtener la medición de ésta.	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son suficientes.	Los ítems son suficientes y precisos en medir la dimensión o indicador
<b>2. CLARIDAD:</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir su sintáctica y semántica son adecuadas.	El ítem no es claro.	El ítem requiere varias modificaciones en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.	El ítem es entendible, tiene semántica y sintaxis adecuada.	El ítem es claro, tiene buena semántica y sintaxis adecuada.
<b>3. COHERENCIA:</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión o indicador.	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión o indicador.	El ítem tiene una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo	El ítem se encuentra relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.
<b>4. RELEVANCIA:</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	El ítem es importante, es decir debe ser incluido.	El ítem es relevante y debe ser incluido.	El ítem es esencial y muy relevante por lo que debe ser incluido.

Fuente: Adaptado de:

[www.humana.unal.co/psicometria/files/7113/8574/5708/articulo3\\_juicio\\_de\\_experto\\_27-36.pdf](http://www.humana.unal.co/psicometria/files/7113/8574/5708/articulo3_juicio_de_experto_27-36.pdf) y

modificado por la Dra. Patricia Guillén

## INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:



Nombres y Apellidos:	Marco A. Correa Guarniz
Sexo:	Hombre ( X )      Mujer ( )      Edad _____(años)
Profesión:	Ingeniero Geógrafo
Especialidad:	Ingeniería Geográfica - Diseño de Infraestructuras
Grado Académico	Maestro en Docencia Universitaria
Años de experiencia:	30 años
Cargo que desempeña actualmente:	Jefe de Diseño y Calidad
Institución donde labora:	Tierra Group International SAC
Firma:	

TABLA N° 1

VARIABLE 2:

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Cuestionario del Trabajo colaborativo						
Autor del Instrumento	Vladimir Samuel Miñano Suarez						
Variable	Variable dependiente						
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	T o t a l	Observaciones y/o recomendaciones
<b>D1 Interdependencia positiva.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metas del equipo</li> <li>• Presentación de resultados</li> <li>• Objetivos de trabajo</li> <li>• Cumplimiento de tareas</li> <li>• Compromiso de trabajo</li> <li>• Visión de conjunto</li> </ul>	En el trabajo cooperativo, se dan a conocer las metas del equipo de trabajo.	4	4	4	4	16	
	Ustedes tienen en cuenta la presentación de resultados del trabajo en equipo.	4	4	4	4	16	
	Ustedes recuerdan a los integrantes la meta de equipo de trabajo de lo que se tiene que hacer.	4	4	4	4	16	
	Cumplen las tareas que se ponen como meta de trabajo.	4	4	4	4	16	
	Los miembros de tu equipo comprometen su trabajo personal a la meta del equipo.	4	4	4	4	16	
	Existe una visión en conjunto en torno a la meta de equipo que con integras.	4	4	4	4	16	
<b>D2 Interacción estimuladora.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de actividades</li> <li>• Realización de tareas</li> <li>• Promoción del rendimiento óptimo</li> <li>• Apoyo a los miembros</li> <li>• Responsabilidad de miembros</li> </ul>	Desarrollan actividades para integrar eficazmente el trabajo individual con las tareas del equipo.	4	4	4	4	16	
	Los miembros de tu equipo promueven el rendimiento óptimo de todos los integrantes.	4	4	4	4	16	
	Apoyan el rendimiento de los miembros del grupo que integras.	4	4	4	4	16	
	Los miembros son responsables en cumplir con lo que les corresponde.	4	4	4	4	16	
<b>D3 Responsabilidad individual y de equipo.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimulo al equipo</li> <li>• Reconocimiento al esfuerzo</li> </ul>	Estimulan a los integrantes de tu equipo para que continúen el trabajo.	4	4	4	4	16	
	Hay reconocimiento por parte del docente al trabajo bien hecho que realiza tu equipo.	4	4	4	4	16	

<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ayuda a los integrantes del equipo</li> <li>•Estimulación por las actividades</li> <li>•Discusiones ventajosas</li> <li>•Identidad entre los miembros</li> <li>•Reconocimiento como miembros</li> <li>•Complicidad positiva entre miembros</li> <li>•Expresión de afecto</li> <li>•Fuentes de información</li> </ul>	Se estimula positivamente la actividad de todos los integrantes de tu equipo.	4	4	4	4	16	
	Invitan a sus miembros a intervenir en discusiones ventajosas que beneficien a los miembros de tu equipo.	4	4	4	4	16	
	Las partes se reconocen como miembros de un todo, es decir, de un equipo.	4	4	4	4	16	
	Hay complicidad entre los miembros de tu equipo para que nadie se aleje de la meta grupal.	4	4	4	4	16	
	Comparten fuentes de información para el trabajo grupal.	4	4	4	4	16	
<b>D4 Gestión Interna de equipo.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Planeamiento de fórmulas</li> <li>•División de roles y tareas</li> <li>• Actividades concretas</li> <li>•Gestión del tiempo</li> <li>• Terminación del trabajo</li> <li>•Resolución de problemas</li> <li>• Solución a dilemas</li> <li>• Centrar actividades necesarias</li> <li>•Propuestas abiertas</li> <li>•Aceptación de propuestas</li> <li>• Consenso de opiniones</li> <li>•Experiencias personales</li> <li>• Proposición de alternativas</li> <li>•Liderazgo de miembros del equipo</li> <li>• Tolerancia a críticas</li> <li>•Toma de decisiones conjuntas</li> <li>•Expresiones de cortesía</li> </ul>	Se planean fórmulas de organización para el desempeño grupal.	4	4	4	4	16	
	Se dan división de roles y tareas en el equipo en el cual participas.	4	4	4	4	16	
	Se especifican actividades concretas para cada uno de los miembros de tu equipo.	4	4	4	4	16	
	Se gestiona adecuadamente el tiempo de trabajo en el equipo al cual perteneces.	4	4	4	4	16	
	Se busca terminar el trabajo en el tiempo pertinente.	4	4	4	4	16	
	Centran el trabajo pendiente a través de actividades necesarias.	4	4	4	4	16	
	Avalan comentarios o propuestas hechas por algún miembro de tu equipo.	4	4	4	4	16	
	Hay consenso en las opiniones vertidas en el equipo de trabajo.	4	4	4	4	16	
	Los miembros de tu equipo comparten con los demás sus experiencias personales.	4	4	4	4	16	
	Se empeñan en proponer alternativas de solución a alguna disyuntiva o algún problema.	4	4	4	4	16	
	Se da tolerancia a las críticas y sugerencias al interior de tu equipo.	4	4	4	4	16	
	Se toman decisiones conjuntas en bien del grupo.	4	4	4	4	16	

Nombres y Apellidos:	Marco A. Correa Guamiz		
Aplicable	SI ( X )	NO ( )	OBSERVADO ( )
Firma:			

### Anexo 3: Constancia de autorización de la Institución



GEOBIM SAC

#### CONSTANCIA

La subgerencia de Diseño de proyectos de ingeniería y Construcción de la Empresa GEOBIM SAC sede Lima.

Hace constar que Vladimir Samuel Miñano Suarez identificado con DNI 40121477, que el Docente de cursos de aplicaciones BIM para Minería y Transportes , aplicara los instrumentos pertinentes a su trabajo de Investigación de Maestría durante el año en Curso 2022, para los estudiantes de cursos de Software de Autodesk BIM 360 y Autodesk Construcción Cloud dictados a través de sesiones Virtuales.

Se entrega el siguiente documento a solicitud del interesado y para los fines que estime conveniente.

Magdalena, 15 febrero del 2022

Subgerente de Proyectos

Alex Ponce Nalvarte

**GEOBIM SAC**  
www.geobimsolutions.com

Dirección  
Jr. Daniel Alcides Carrion  
748 - Magdalena del Mar -  
Lima

Teléfono: 954783908  
Correo electrónico:  
rjara@geobimcorp.com



## Anexo 4: Sesiones de Aprendizaje



### SESIÓN DE APRENDIZAJE N°01

#### 1. DATOS GENERALES:

NOMBRE DEL CURSO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURAS CON CIVIL 3D BIM 360
CÓDIGO	: DI-0010
TIPO DE CURSO	: Teórico – Práctico
MODULO	: 01 DISEÑO DE PROYECTOS CON CIVIL 3D EN SERVIDOR LOCAL
NOMBRE DE LA SESIÓN	: 01 CONFIGURACIÓN DE CARPETAS Y CREACIÓN DE PROYECTOS
HORAS POR SESIÓN	: 3 horas: Teoría 1 Practica 2 h
DOCENTE	: Ing. Vladimir Minano Suarez

#### 2. LOGROS DEL APRENDIZAJE:

- 2.1 Competencia:** Relaciona la teoría del modelamiento y diseño de los objetos topográficos, arquitectónicos, y estructurales, relaciones de interdependencia positiva al inicio de las tareas, asignación de responsabilidad individual y de equipo, identificación de procedimientos para facilitar la interacción estimuladora, establecimiento de protocolos para la gestión interna del equipo de diseño y facilitación para la interacción con los involucrados de otras áreas y disciplinas del proyecto de infraestructura.
- 2.2 Logro del curso:** Al finalizar el curso, el estudiante estructura carpetas de proyecto y sus subcarpetas con los modelos de topografía, diseño de infraestructura y las relaciones de datos para poder ser compartidos y poder continuar con el diseño colaborativos entre todo los miembros del equipo siguiendo los procedimientos y protocolos para un manejo más eficiente de los datos de modelos en 3d y para poder crear planos y paquetes de información y/o documentación para poder compartir con todos los involucrados como clientes, contratistas y otras especialidades de la ingeniería.
- 2.3 Logro de la unidad:** Al finalizar la unidad 01, el estudiante configura la estructura de carpetas y subcarpetas de acuerdo al proyecto y con los procedimientos y protocolos establecidos para el entendimiento y manejo de todos los miembros del equipo, usando códigos para los nombres de carpeta y para los archivos que se usaran para el modelamiento y diseño, aplica comandos de creación de referencia de datos, selección de carpetas compartidas para selección de datos de modelo, edición de importación de modelos topográficos y ráster, así mismo interactúa con el equipo con los modelos que se van incorporando progresivamente.
- 2.4 Logro de la sesión:** Al finalizar la sesión de aprendizaje, el estudiante configura y crea un sistema de carpetas y subcarpetas de un proyecto de infraestructura y configura el programa Civil 3d con los estándares y plantillas que se usaran para la creación del modelo y posterior producción de planos y otra documentación relacionada al proyecto que se compartirá a todos los involucrados.

#### 3. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	ESTRATEGIA / ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE
<b>INSPIRACIÓN</b> Generación del interés o expectativas / Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje	Introducción al entorno Civil 3d en red. Uso y presentación del programa Civil 3d y revisión de proyectos anteriores, beneficios del programa vinculados al desarrollo del trabajo colaborativo en los estudiantes de Ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú.
<b>DESCUBRIMIENTO</b> Gestión del Aprendizaje	Explicación y demostración de la importancia y bondades del modelado y diseño en civil 3d BIM en entorno de Red (servidor local), aplicación de comandos de creación de carpetas de proyectos y configuración del civil 3d para la presentación de información para los clientes y todos los involucrados en un entorno de trabajo en equipo y colaborativo.
<b>EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE</b> Verificación del aprendizaje / reflexión sobre los aprendido	Revisión de proyectos de infraestructura reales trabajados en entorno Red (servidor local). Revisión de ejercicio introductorio. Usa como herramienta de potenciación su creatividad en el aula de clases.
<b>APRENDIZAJE EVIDENCIADO (*)</b> Cristalización del aprendizaje / Transferencia	Aplicación de procedimientos y protocolos de creación de carpetas de proyectos y comandos de configuración de estilos y plantillas. Desarrolla capacidades y estrategias para el trabajo en equipo aplicando conceptos de infraestructura de proyectos reales.

\* Con la fase de aplicación se cierra la sesión de aprendizaje. Las actividades no presenciales son experiencias que dan soporte al aprendizaje permanente del estudiante.



#### 4. VERIFICACIÓN DEL LOGRO DE LA SESIÓN:

INDICADORES	RECURSOS DE VERIFICACIÓN DEL LOGRO
% de respuestas sobre el tema aprendido	<p><b>Recursos materiales para el docente:</b> Exposición docente, multimedia, revisión de modelos de infraestructuras terminados, programa Civil 3d y referencia de Datos en Red (servidor local).</p> <p><b>Recursos materiales para el estudiante:</b> Modelos de infraestructuras terminados, planos de ingeniería, software para diseño de infraestructura Civil, AutoCAD civil 3d, acceso a la Red (servidor local).</p> <p><b>Recursos Didácticos:</b> Ejercicio grupal aplicativo con el software para el modelamiento y diseño de un proyecto de infraestructura con referencia de datos en Red (servidor local)</p>

#### 5. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

INDICADORES	EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE
% de respuestas sobre el tema aprendido	<p>Los estudiantes serán evaluados de modo integral, progresivo y constante a través de la demostración de competencias realizadas durante las horas virtuales de clase y fuera de ella, mediante los siguientes criterios:</p> <p><b>Evaluación Inicial:</b> (prueba de entrada) realizada comenzando el Módulo para confirmar los saberes previos que orientarán al docente en la impartición de los saberes nuevos.</p> <p><b>Evaluación de Proceso:</b> (evidencia de desempeño) efectuada para la confirmación constante de los logros de aprendizajes conceptuales, procedimentales y valorativos, bajo la adquisición de las competencias planeadas.</p> <p><b>Evaluación Sumativa:</b> (evidencia de conocimiento) realizada para la comprobación del logro de todos los resultados de aprendizaje por cada unidad, lo que conducirá a la revisión constante y a las críticas progresivas de modelamientos y diseño de un proyecto de infraestructura y midiendo los desempeños individuales y del equipo, así como la evolución de la interacción entre los integrantes de cada equipo y considerando una nota aproximada a la entrega de dichos avances del proyecto asignado.</p> <p><b>Evaluación de producto:</b> (Evidencia de producto), realizada mediante la presentación de un modelamiento de infraestructura 3d organizado por capetas de trabajo y referencia de datos, planos de planta y perfil, detalles, topografía e imágenes satelitales del proyecto asignado por el docente.</p> <p><b>Evaluación de Salida:</b> (obtención de Resultados) realizada al finalizar la entrega del producto, para confirmar o verificar los saberes obtenidos, así como capacidades y habilidades de los estudiantes que le sirvan de apoyo para su formación educacional y profesional.</p>

23/07/2022



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N°02

### 1. DATOS GENERALES:

NOMBRE DEL CURSO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURAS CON CIVIL 3D BIM 360
CÓDIGO	: DI-0010
TIPO DE CURSO	: Teórico – Práctico
MODULO	: 01 DISEÑO DE PROYECTOS CON CIVIL 3D EN RED (SERVIDOR LOCAL)
NOMBRE DE LA SESIÓN	: 02 CREACIÓN DE DATOS DE PROYECTOS Y DATA SHORTUCTS
HORAS POR SESIÓN	: 3 horas: Teoría 1 Practica 2 h
DOCENTE	: Ing. Vladimir Minano Suarez

### 2. LOGROS DEL APRENDIZAJE:

- 2.1 Competencia:** Relaciona la teoría del modelamiento y diseño de los objetos topográficos, arquitectónicos, y estructurales, relaciones de interdependencia positiva al inicio de las tareas, asignación de responsabilidad individual y de equipo, identificación de procedimientos para facilitar la interacción estimuladora, establecimiento de protocolos para la gestión interna del equipo de diseño y facilitación para la interacción con los involucrados de otras áreas y disciplinas del proyecto de infraestructura.
- 2.2 Logro del curso:** Al finalizar el curso, el estudiante estructura carpetas de proyecto y sus subcarpetas con los modelos de topografía, diseño de infraestructura y las relaciones de datos para poder ser compartidos y poder continuar con el diseño colaborativos entre todos los miembros del equipo siguiendo los procedimientos y protocolos para un manejo más eficiente de los datos de modelos en 3d y para poder crear planos y paquetes de información y/o documentación para poder compartir con todos los involucrados como clientes, contratistas y otras especialidades de la ingeniería.
- 2.3 Logro de la unidad:** Al finalizar la unidad 01, el estudiante configura la estructura de carpetas y subcarpetas de acuerdo al proyecto y con los procedimientos y protocolos establecidos para el entendimiento y manejo de todos los miembros del equipo, usando códigos para los nombres de carpeta y para los archivos que se usaran para el modelamiento y diseño, aplica comandos de creación de referencia de datos, selección de carpetas compartidas para selección de datos de modelo, edición de importación de modelos topográficos y ráster, así mismo interactúa con el equipo con los modelos que se van incorporando progresivamente.
- 2.4 Logro de la sesión:** Al finalizar la sesión de aprendizaje, el estudiante crea archivos de datos de topografía y diseños existentes, también crea referencia de datos de objetos cad y civil 3d dentro de las carpetas creadas en la sesión 01 de acuerdo al procedimiento y protocolos de manejo del proyecto de infraestructura lo que servirá de base luego para los nuevos diseños y creación de planos.

### 3. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	ESTRATEGIA / ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE
<b>INSPIRACIÓN</b> Generación del interés o expectativas / Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje	Creación de datos y referencias externas de proyectos de infraestructura vial y minera para poder trabajar en un entorno colaborativo para poder reducir tiempos de diseño y producción de planos.
<b>DESCUBRIMIENTO</b> Gestión del Aprendizaje	Demostración que los datos se pueden organizar y manejar de manera más ordenada por tipos de objetos de infraestructura vial o minera, para poder trabajar de manera colaborativa y con menor peso de archivos para un manejo más rápido en la creación de planos y su presentación a los involucrados.
<b>EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE</b> Verificación del aprendizaje / reflexión sobre los aprendido	Revisión de archivos generados en servidor por los equipos de trabajo y visualización de referencias de datos civil 3d y externas en el modelamiento. Usa como herramienta de potenciación su creatividad en el aula de clases.
<b>APRENDIZAJE EVIDENCIADO (*)</b> Cristalización del aprendizaje / Transferencia	Presentación previa de planos usando las referencias de datos y externas creadas dentro de las carpetas del proyecto Desarrolla capacidades y estrategias para el trabajo en equipo aplicando conceptos de infraestructura de proyectos reales.

\* Con la fase de aplicación se cierra la sesión de aprendizaje. Las actividades no presenciales son experiencias que dan soporte al aprendizaje permanente del estudiante.



#### 4. VERIFICACIÓN DEL LOGRO DE LA SESIÓN:

INDICADORES	RECURSOS DE VERIFICACIÓN DEL LOGRO
% de respuestas sobre el tema aprendido	<p><b>Recursos materiales para el docente:</b> Exposición docente, multimedia, revisión de modelos de infraestructuras terminados, programa Civil 3d y referencia de Datos en Red (servidor local).</p> <p><b>Recursos materiales para el estudiante:</b> Modelos de infraestructuras terminados, planos de ingeniería, software para diseño de infraestructura Civil, AutoCAD civil 3d, acceso a la Red (servidor local).</p> <p><b>Recursos Didácticos:</b> Ejercicio grupal aplicativo con el software para el modelamiento y diseño de un proyecto de infraestructura con referencia de datos en Red (servidor local)</p>

#### 5. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

INDICADORES	EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE
% de respuestas sobre el tema aprendido	<p>Los estudiantes serán evaluados de modo integral, progresivo y constante a través de la demostración de competencias realizadas durante las horas virtuales de clase y fuera de ella, mediante los siguientes criterios:</p> <p><b>Evaluación Inicial:</b> (prueba de entrada) realizada comenzando el Módulo para confirmar los saberes previos que orientarán al docente en la impartición de los saberes nuevos.</p> <p><b>Evaluación de Proceso:</b> (evidencia de desempeño) efectuada para la confirmación constante de los logros de aprendizajes conceptuales, procedimentales y valorativos, bajo la adquisición de las competencias planeadas.</p> <p><b>Evaluación Sumativa:</b> (evidencia de conocimiento) realizada para la comprobación del logro de todos los resultados de aprendizaje por cada unidad, lo que conducirá a la revisión constante y a las críticas progresivas de modelamientos y diseño de un proyecto de infraestructura y midiendo los desempeños individuales y del equipo, así como la evolución de la interacción entre los integrantes de cada equipo y considerando una nota aproximada a la entrega de dichos avances del proyecto asignado.</p> <p><b>Evaluación de producto:</b> (Evidencia de producto), realizada mediante la presentación de un modelamiento de infraestructura 3d organizado por capetas de trabajo y referencia de datos, planos de planta y perfil, detalles, topografía e imágenes satelitales del proyecto asignado por el docente.</p> <p><b>Evaluación de Salida:</b> (obtención de Resultados) realizada al finalizar la entrega del producto, para confirmar o verificar los saberes obtenidos, así como capacidades y habilidades de los estudiantes que le sirvan de apoyo para su formación educacional y profesional.</p>

24/07/2022



### SESIÓN DE APRENDIZAJE N°03

#### 1. DATOS GENERALES:

NOMBRE DEL CURSO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURAS CON CIVIL 3D BIM 360
CÓDIGO	: DI-0010
TIPO DE CURSO	: Teórico – Práctico
MODULO	: 01 DISEÑO DE PROYECTOS CON CIVIL 3D EN RED (SERVIDOR LOCAL)
NOMBRE DE LA SESIÓN	: 03 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y MINERA
HORAS POR SESIÓN	: 3 horas: Teoría 1 Practica 2 h
DOCENTE	: Ing. Vladimir Minano Suarez

#### 2. LOGROS DEL APRENDIZAJE:

- 2.1 Competencia:** Relaciona la teoría del modelamiento y diseño de los objetos topográficos, arquitectónicos, y estructurales, relaciones de interdependencia positiva al inicio de las tareas, asignación de responsabilidad individual y de equipo, identificación de procedimientos para facilitar la interacción estimuladora, establecimiento de protocolos para la gestión interna del equipo de diseño y facilitación para la interacción con los involucrados de otras áreas y disciplinas del proyecto de infraestructura.
- 2.2 Logro del curso:** Al finalizar el curso, el estudiante estructura carpetas de proyecto y sus subcarpetas con los modelos de topografía, diseño de infraestructura y las relaciones de datos para poder ser compartidos y poder continuar con el diseño colaborativos entre todos los miembros del equipo siguiendo los procedimientos y protocolos para un manejo más eficiente de los datos de modelos en 3d y para poder crear planos y paquetes de información y/o documentación para poder compartir con todos los involucrados como clientes, contratistas y otras especialidades de la ingeniería.
- 2.3 Logro de la unidad:** Al finalizar la unidad 01, el estudiante configura la estructura de carpetas y subcarpetas de acuerdo al proyecto y con los procedimientos y protocolos establecidos para el entendimiento y manejo de todos los miembros del equipo, usando códigos para los nombres de carpeta y para los archivos que se usaran para el modelamiento y diseño, aplica comandos de creación de referencia de datos, selección de carpetas compartidas para selección de datos de modelo, edición de importación de modelos topográficos y ráster, así mismo interactúa con el equipo con los modelos que se van incorporando progresivamente.
- 2.4 Logro de la sesión:** Al finalizar la sesión de aprendizaje, el estudiante creara diseños de dos infraestructuras más comunes como son la vial y la minera, en ambos modelos se manejar objetos de topografía, imágenes ráster, y se creara geometría horizontal (alineamientos), geometría vertical como perfiles topográficos y perfiles de diseño que se usarán para el modelamiento final de las infraestructuras y que servirán como dibujo y como datos de construcción para el cliente u otros especialista como para de los involucrados al proyecto.

#### 3. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	ESTRATEGIA / ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE
<b>INSPIRACIÓN</b> Generación del interés o expectativas / Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje	Creación de modelamiento de infraestructura vial con diseño de elementos geométricos horizontales y verticales y modelos finales en 3d, así mismo para el modelamiento de infraestructura de operación de gran minería haciendo uso de la referencia de datos civil 3d BIM y externas.
<b>DESCUBRIMIENTO</b> Gestión del Aprendizaje	Demostración que los diseños de los modelos de infraestructura vial y minera se puede trabajar de manera individual, simultanea y colaborativa con los miembros del equipo para por usar los datos en más diseños de componentes del proyecto y en la producción de planos.
<b>EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE</b> Verificación del aprendizaje / reflexión sobre los aprendido	Revisión de modelos creados en base a geometría horizontal y vertical y su modelamiento en 3d dentro del entorno topográfico existente haciendo uso de la referencia de datos civil 3d BIM y externas.
<b>APRENDIZAJE EVIDENCIADO (*)</b> Cristalización del aprendizaje / Transferencia	Presentación previa de planos usando las referencias de datos y externas creadas dentro de las carpetas del proyecto y con los modelos finales diseñados

\* Con la fase de aplicación se cierra la sesión de aprendizaje. Las actividades no presenciales son experiencias que dan soporte al aprendizaje permanente del estudiante.



#### 4. VERIFICACIÓN DEL LOGRO DE LA SESIÓN:

INDICADORES	RECURSOS DE VERIFICACIÓN DEL LOGRO
% de respuestas sobre el tema aprendido	<p><b>Recursos materiales para el docente:</b> Exposición docente, multimedia, revisión de modelos de infraestructuras terminados, programa Civil 3d y referencia de Datos en Red (servidor local).</p> <p><b>Recursos materiales para el estudiante:</b> Modelos de infraestructuras terminados, planos de ingeniería, software para diseño de infraestructura Civil, AutoCAD civil 3d, acceso a la Red (servidor local).</p> <p><b>Recursos Didácticos:</b> Ejercicio grupal aplicativo con el software para el modelamiento y diseño de un proyecto de infraestructura con referencia de datos en Red (servidor local)</p>

#### 5. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

INDICADORES	EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE
% de respuestas sobre el tema aprendido	<p>Los estudiantes serán evaluados de modo integral, progresivo y constante a través de la demostración de competencias realizadas durante las horas virtuales de clase y fuera de ella, mediante los siguientes criterios:</p> <p><b>Evaluación Inicial:</b> (prueba de entrada) realizada comenzando el Módulo para confirmar los saberes previos que orientarán al docente en la impartición de los saberes nuevos.</p> <p><b>Evaluación de Proceso:</b> (evidencia de desempeño) efectuada para la confirmación constante de los logros de aprendizajes conceptuales, procedimentales y valorativos, bajo la adquisición de las competencias planeadas.</p> <p><b>Evaluación Sumativa:</b> (evidencia de conocimiento) realizada para la comprobación del logro de todos los resultados de aprendizaje por cada unidad, lo que conducirá a la revisión constante y a las críticas progresivas de modelamientos y diseño de un proyecto de infraestructura y midiendo los desempeños individuales y del equipo, así como la evolución de la interacción entre los integrantes de cada equipo y considerando una nota aproximada a la entrega de dichos avances del proyecto asignado.</p> <p><b>Evaluación de producto:</b> (Evidencia de producto), realizada mediante la presentación de un modelamiento de infraestructura 3d organizado por capetas de trabajo y referencia de datos, planos de planta y perfil, detalles, topografía e imágenes satelitales del proyecto asignado por el docente.</p> <p><b>Evaluación de Salida:</b> (obtención de Resultados) realizada al finalizar la entrega del producto, para confirmar o verificar los saberes obtenidos, así como capacidades y habilidades de los estudiantes que le sirvan de apoyo para su formación educacional y profesional.</p>

30/07/2022



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N°04

### 1. DATOS GENERALES:

NOMBRE DEL CURSO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURAS CON CIVIL 3D BIM 360
CÓDIGO	: DI-0010
TIPO DE CURSO	: Teórico – Práctico
MODULO	: 01 DISEÑO DE PROYECTOS CON CIVIL 3D EN RED (SERVIDOR LOCAL)
NOMBRE DE LA SESIÓN	: 04 REVISIÓN (RED LINES), EDICIÓN DEL DISEÑO Y COLABORACIÓN DEL DISEÑO A LOS STAKEHOLDERS
HORAS POR SESIÓN	: 3 horas: Teoría 1 Practica 2 h
DOCENTE	: Ing. Vladimir Minano Suarez

### 2. LOGROS DEL APRENDIZAJE:

- 2.1 Competencia:** Relaciona la teoría del modelamiento y diseño de los objetos topográficos, arquitectónicos, y estructurales, relaciones de interdependencia positiva al inicio de las tareas, asignación de responsabilidad individual y de equipo, identificación de procedimientos para facilitar la interacción estimuladora, establecimiento de protocolos para la gestión interna del equipo de diseño y facilitación para la interacción con los involucrados de otras áreas y disciplinas del proyecto de infraestructura.
- 2.2 Logro del curso:** Al finalizar el curso, el estudiante estructura carpetas de proyecto y sus subcarpetas con los modelos de topografía, diseño de infraestructura y las relaciones de datos para poder ser compartidos y poder continuar con el diseño colaborativos entre todo los miembros del equipo siguiendo los procedimientos y protocolos para un manejo más eficiente de los datos de modelos en 3d y para poder crear planos y paquetes de información y/o documentación para poder compartir con todos los involucrados como clientes, contratistas y otras especialidades de la ingeniería.
- 2.3 Logro de la unidad:** Al finalizar la unidad 01, el estudiante configura la estructura de carpetas y subcarpetas de acuerdo al proyecto y con los procedimientos y protocolos establecidos para el entendimiento y manejo de todos los miembros del equipo, usando códigos para los nombres de carpeta y para los archivos que se usaran para el modelamiento y diseño, aplica comandos de creación de referencia de datos, selección de carpetas compartidas para selección de datos de modelo, edición de importación de modelos topográficos y ráster, así mismo interactúa con el equipo con los modelos que se van incorporando progresivamente.
- 2.4 Logro de la sesión:** Al finalizar la sesión de aprendizaje, el estudiante revisara las observaciones de otros miembros del equipo a los modelos y diseños realizados y presentados en los planos mediante "redlines". Posteriormente se editarán los diseños para poder levantar las observaciones indicadas y se actualizarán los planos con los últimos cambios y se imprimirán nuevamente los planos para poder presentarlo al cliente u otros involucrados.

### 3. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	ESTRATEGIA / ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE
<b>INSPIRACIÓN</b> Generación del interés o expectativas / Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje	Los estudiantes podrán descubrir la forma del sistema de revisión de planos de infraestructura vial y minera como parte del proceso de avance del diseño hacia su presentación final.
<b>DESCUBRIMIENTO</b> Gestión del Aprendizaje	Podrá descubrir la forma de edición de modelamiento y diseño manteniendo la estructuración del proyecto, levantando las observaciones o redlines emitidos por los revisores del proyecto.
<b>EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE</b> Verificación del aprendizaje / reflexión sobre los aprendido	Edición de modelos creados en base a geometría horizontal y vertical y actualización del modelamiento en 3d dentro del entorno topográfico existente haciendo uso de la referencia de datos civil 3d BIM y externas.
<b>APRENDIZAJE EVIDENCIADO (*)</b> Cristalización del aprendizaje / Transferencia	Presentación final de planos en revisión para el cliente u otros involucrados usando las referencias de datos y externas creadas dentro de las carpetas del proyecto y con los modelos finales diseñados.

\* Con la fase de aplicación se cierra la sesión de aprendizaje. Las actividades no presenciales son experiencias que dan soporte al aprendizaje permanente del estudiante.



#### 4. VERIFICACIÓN DEL LOGRO DE LA SESIÓN:

INDICADORES	RECURSOS DE VERIFICACIÓN DEL LOGRO
% de respuestas sobre el tema aprendido	<p><b>Recursos materiales para el docente:</b> Exposición docente, multimedia, revisión de modelos de infraestructuras terminados, programa Civil 3d y referencia de Datos en Red (servidor local).</p> <p><b>Recursos materiales para el estudiante:</b> Modelos de infraestructuras terminados, planos de ingeniería, software para diseño de infraestructura Civil, AutoCAD civil 3d, acceso a la Red (servidor local).</p> <p><b>Recursos Didácticos:</b> Ejercicio grupal aplicativo con el software para el modelamiento y diseño de un proyecto de infraestructura con referencia de datos en Red (servidor local)</p>

#### 5. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

INDICADORES	EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE
% de respuestas sobre el tema aprendido	<p>Los estudiantes serán evaluados de modo integral, progresivo y constante a través de la demostración de competencias realizadas durante las horas virtuales de clase y fuera de ella, mediante los siguientes criterios:</p> <p><b>Evaluación Inicial:</b> (prueba de entrada) realizada comenzando el Módulo para confirmar los saberes previos que orientarán al docente en la impartición de los saberes nuevos.</p> <p><b>Evaluación de Proceso:</b> (evidencia de desempeño) efectuada para la confirmación constante de los logros de aprendizajes conceptuales, procedimentales y valorativos, bajo la adquisición de las competencias planeadas.</p> <p><b>Evaluación Sumativa:</b> (evidencia de conocimiento) realizada para la comprobación del logro de todos los resultados de aprendizaje por cada unidad, lo que conducirá a la revisión constante y a las críticas progresivas de modelamientos y diseño de un proyecto de infraestructura y midiendo los desempeños individuales y del equipo, así como la evolución de la interacción entre los integrantes de cada equipo y considerando una nota aproximada a la entrega de dichos avances del proyecto asignado.</p> <p><b>Evaluación de producto:</b> (Evidencia de producto), realizada mediante la presentación de un modelamiento de infraestructura 3d organizado por capetas de trabajo y referencia de datos, planos de planta y perfil, detalles, topografía e imágenes satelitales del proyecto asignado por el docente.</p> <p><b>Evaluación de Salida:</b> (obtención de Resultados) realizada al finalizar la entrega del producto, para confirmar o verificar los saberes obtenidos, así como capacidades y habilidades de los estudiantes que le sirvan de apoyo para su formación educacional y profesional.</p>

31/07/2022





## SESIÓN DE APRENDIZAJE N°05

### 1. DATOS GENERALES:

NOMBRE DEL CURSO	:	<b>DISEÑO DE INFRAESTRUCTURAS CON CIVIL 3D BIM 360</b>
CÓDIGO	:	DI-0010
TIPO DE CURSO	:	Teórico – Práctico
MODULO	:	02 DISEÑO DE PROYECTOS CON CIVIL 3D EN LA NUBE (BIM 360)
NOMBRE DE LA SESIÓN	:	01 INTRODUCCIÓN AL BIM 360, CONFIGURACIÓN DE CARPETAS Y CREACIÓN DE PROYECTOS EN BIM 360, ASIGNACIÓN DE ROLES BIM 360
HORAS POR SESIÓN	:	3 horas: Teoría 1 Practica 2 h
DOCENTE	:	Ing. Vladimir Minano Suarez

### 2. LOGROS DEL APRENDIZAJE:

- 2.1 Competencia:** Relaciona la teoría del modelamiento y diseño de los objetos topográficos, arquitectónicos, y estructurales, relaciones de interdependencia positiva al inicio de las tareas, asignación de responsabilidad individual y de equipo, identificación de procedimientos para facilitar la interacción estimuladora, establecimiento de protocolos para la gestión interna del equipo de diseño y facilitación para la interacción con los involucrados de otras áreas y disciplinas del proyecto de infraestructura.
- 2.2 Logro del curso:** Al finalizar el curso, el estudiante estructura carpetas de proyecto y sus subcarpetas con los modelos de topografía, diseño de infraestructura y las relaciones de datos para poder ser compartidos y poder continuar con el diseño colaborativos entre todo los miembros del equipo siguiendo los procedimientos y protocolos para un manejo más eficiente de los datos de modelos en 3d y para poder crear planos y paquetes de información y/o documentación para poder compartir con todos los involucrados como clientes, contratistas y otras especialidades de la ingeniería.
- 2.3 Logro de la unidad:** Al finalizar la unidad 02, el estudiante instalara las aplicaciones adicionales para poder conectar el Civil 3d con el BIM 360 en la nube, usando la estructura de carpetas y subcarpetas establecidos en la sesión 01, aplica comandos de creación de referencia de datos, así mismo interactúa con el equipo con los modelos que se van incorporando progresivamente y se asignaran roles a cada miembro del equipo, diseñara infraestructura en el entorno de la nube, creara planos y se harán revisiones a los diseños y planos en la nube por los miembros del equipo para su edición y presentación final.
- 2.4 Logro de la sesión:** Al finalizar la sesión de aprendizaje, el estudiante sabrá instalar la aplicación para poder conectar civil 3d y BIM 360, configura y crea un sistema de carpetas y subcarpetas de un proyecto de infraestructura para el entorno BIM 360 y se subirá información del proyecto y se asignara roles.

### 3. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	ESTRATEGIA / ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE
<b>INSPIRACIÓN</b> Generación del interés o expectativas / Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje	Introducción al entorno Civil 3d en BIM 360. Revisión de proyectos anteriores y carga de datos en la nube, beneficios del programa vinculados al desarrollo del trabajo colaborativo en los estudiantes de Ingeniería para consultoría de proyectos de infraestructura en el Perú. Asignación de Roles del Equipo.
<b>DESCUBRIMIENTO</b> Gestión del Aprendizaje	Explicación y demostración de la importancia y bondades del modelado y diseño en civil 3d BIM en la nube, aplicación de comandos de creación de carpetas de proyectos y configuración del civil 3d para la presentación de información para los clientes y todos los involucrados en un entorno de trabajo en equipo y colaborativo.
<b>EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE</b> Verificación del aprendizaje / reflexión sobre los aprendido	Revisión de proyectos de infraestructura reales trabajados en entorno de la nube. Revisión de ejercicio introductorio. Usa como herramienta de potenciación su creatividad en el aula de clases.
<b>APRENDIZAJE EVIDENCIADO (*)</b> Cristalización del aprendizaje / Transferencia	Aplicación de procedimientos y protocolos de creación de carpetas de proyectos en el conector Civil 3d y BIM 360. Desarrolla capacidades y estrategias para el trabajo en equipo aplicando conceptos de infraestructura de proyectos reales.

\* Con la fase de aplicación se cierra la sesión de aprendizaje. Las actividades no presenciales son experiencias que dan soporte al aprendizaje permanente del estudiante.



#### 4. VERIFICACIÓN DEL LOGRO DE LA SESIÓN:

INDICADORES	RECURSOS DE VERIFICACIÓN DEL LOGRO
% de respuestas sobre el tema aprendido	<p><b>Recursos materiales para el docente:</b> Exposición docente, multimedia, revisión de modelos de infraestructuras terminados, programa Civil 3d y referencia de Datos en BIM 360 (nube Autodesk).</p> <p><b>Recursos materiales para el estudiante:</b> Modelos de infraestructuras terminados, planos de ingeniería, software para diseño de infraestructura Civil, AutoCAD civil 3d, acceso a BIM 360 (nube Autodesk).</p> <p><b>Recursos Didácticos:</b> Ejercicio grupal aplicativo con el software para el modelamiento y diseño de un proyecto de infraestructura con referencia de datos en BIM 360 (nube Autodesk).</p>

#### 5. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

INDICADORES	EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE
% de respuestas sobre el tema aprendido	<p>Los estudiantes serán evaluados de modo integral, progresivo y constante a través de la demostración de competencias realizadas durante las horas virtuales de clase y fuera de ella, mediante los siguientes criterios:</p> <p><b>Evaluación Inicial:</b> (prueba de entrada) realizada comenzando el Módulo para confirmar los saberes previos que orientarán al docente en la impartición de los saberes nuevos.</p> <p><b>Evaluación de Proceso:</b> (evidencia de desempeño) efectuada para la confirmación constante de los logros de aprendizajes conceptuales, procedimentales y valorativos, bajo la adquisición de las competencias planeadas.</p> <p><b>Evaluación Sumativa:</b> (evidencia de conocimiento) realizada para la comprobación del logro de todos los resultados de aprendizaje por cada unidad, lo que conducirá a la revisión constante y a las críticas progresivas de modelamientos y diseño de un proyecto de infraestructura y midiendo los desempeños individuales y del equipo, así como la evolución de la interacción entre los integrantes de cada equipo y considerando una nota aproximada a la entrega de dichos avances del proyecto asignado.</p> <p><b>Evaluación de producto:</b> (Evidencia de producto), realizada mediante la presentación de un modelamiento de infraestructura 3d organizado por capetas de trabajo y referencia de datos, planos de planta y perfil, detalles, topografía e imágenes satelitales del proyecto asignado por el docente.</p> <p><b>Evaluación de Salida:</b> (obtención de Resultados) realizada al finalizar la entrega del producto, para confirmar o verificar los saberes obtenidos, así como capacidades y habilidades de los estudiantes que le sirvan de apoyo para su formación educacional y profesional.</p>

06/08/2022



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N°06

### 1. DATOS GENERALES:

NOMBRE DEL CURSO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURAS CON CIVIL 3D BIM 360
CÓDIGO	: DI-0010
TIPO DE CURSO	: Teórico – Práctico
MODULO	: 02 DISEÑO DE PROYECTOS CON CIVIL 3D EN LA NUBE (BIM 360)
NOMBRE DE LA SESIÓN	: 02 CREACIÓN DE DATOS DE PROYECTOS Y DATA SHORTUCTS EN LA NUBE
HORAS POR SESIÓN	: 3 horas: Teoría 1 Practica 2 h
DOCENTE	: Ing. Vladimir Minano Suarez

### 2. LOGROS DEL APRENDIZAJE:

- 2.1 Competencia:** Relaciona la teoría del modelamiento y diseño de los objetos topográficos, arquitectónicos, y estructurales, relaciones de interdependencia positiva al inicio de las tareas, asignación de responsabilidad individual y de equipo, identificación de procedimientos para facilitar la interacción estimuladora, establecimiento de protocolos para la gestión interna del equipo de diseño y facilitación para la interacción con los involucrados de otras áreas y disciplinas del proyecto de infraestructura.
- 2.2 Logro del curso:** Al finalizar el curso, el estudiante estructura carpetas de proyecto y sus subcarpetas con los modelos de topografía, diseño de infraestructura y las relaciones de datos para poder ser compartidos y poder continuar con el diseño colaborativos entre todo los miembros del equipo siguiendo los procedimientos y protocolos para un manejo más eficiente de los datos de modelos en 3d y para poder crear planos y paquetes de información y/o documentación para poder compartir con todos los involucrados como clientes, contratistas y otras especialidades de la ingeniería.
- 2.3 Logro de la unidad:** Al finalizar la unidad 02, el estudiante instalará las aplicaciones adicionales para poder conectar el Civil 3d con el BIM 360 en la nube, usando la estructura de carpetas y subcarpetas establecidos en la sesión 01, aplica comandos de creación de referencia de datos, así mismo interactúa con el equipo con los modelos que se van incorporando progresivamente y se asignaran roles a cada miembro del equipo, diseñara infraestructura en el entorno de la nube, creara planos y se harán revisiones a los diseños y planos en la nube por los miembros del equipo para su edición y presentación final.
- 2.4 Logro de la sesión:** Al finalizar la sesión de aprendizaje, el estudiante creará datos topográficos, estructuras existentes, imágenes satelitales y los referenciará al conector para poder ser visualizados en el BIM 360. Se harán inspecciones 3d para un mejor entendimiento

### 3. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	ESTRATEGIA / ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE
<b>INSPIRACIÓN</b> Generación del interés o expectativas / Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje	Creación de datos de topografía y datos de referencia de diseño con el conector entre civil 3d y BIM 360
<b>DESCUBRIMIENTO</b> Gestión del Aprendizaje	Insertar objetos en diferentes formatos o extensiones de archivos de diferentes softwares para ser visualizados o editados en el BIM 360 en 3D por los miembros del equipo de acuerdo a su rol asignado.
<b>EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE</b> Verificación del aprendizaje / reflexión sobre los aprendido	Visualización de Modelos en BIM 360 sin usar softwares adicionales. Usa como herramienta de potenciación su creatividad en el aula de clases.
<b>APRENDIZAJE EVIDENCIADO (*)</b> Cristalización del aprendizaje / Transferencia	Desarrolla capacidades y estrategias para el trabajo en equipo aplicando conceptos de infraestructura de proyectos reales.

\* Con la fase de aplicación se cierra la sesión de aprendizaje. Las actividades no presenciales son experiencias que dan soporte al aprendizaje permanente del estudiante.



#### 4. VERIFICACIÓN DEL LOGRO DE LA SESIÓN:

INDICADORES	RECURSOS DE VERIFICACIÓN DEL LOGRO
% de respuestas sobre el tema aprendido	<p><b>Recursos materiales para el docente:</b> Exposición docente, multimedia, revisión de modelos de infraestructuras terminados, programa Civil 3d y referencia de Datos en BIM 360 (nube Autodesk).</p> <p><b>Recursos materiales para el estudiante:</b> Modelos de infraestructuras terminados, planos de ingeniería, software para diseño de infraestructura Civil, AutoCAD civil 3d, acceso a BIM 360 (nube Autodesk).</p> <p><b>Recursos Didácticos:</b> Ejercicio grupal aplicativo con el software para el modelamiento y diseño de un proyecto de infraestructura con referencia de datos en BIM 360 (nube Autodesk).</p>

#### 5. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

INDICADORES	EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE
% de respuestas sobre el tema aprendido	<p>Los estudiantes serán evaluados de modo integral, progresivo y constante a través de la demostración de competencias realizadas durante las horas virtuales de clase y fuera de ella, mediante los siguientes criterios:</p> <p><b>Evaluación Inicial:</b> (prueba de entrada) realizada comenzando el Módulo para confirmar los saberes previos que orientarán al docente en la impartición de los saberes nuevos.</p> <p><b>Evaluación de Proceso:</b> (evidencia de desempeño) efectuada para la confirmación constante de los logros de aprendizajes conceptuales, procedimentales y valorativos, bajo la adquisición de las competencias planeadas.</p> <p><b>Evaluación Sumativa:</b> (evidencia de conocimiento) realizada para la comprobación del logro de todos los resultados de aprendizaje por cada unidad, lo que conducirá a la revisión constante y a las críticas progresivas de modelamientos y diseño de un proyecto de infraestructura y midiendo los desempeños individuales y del equipo, así como la evolución de la interacción entre los integrantes de cada equipo y considerando una nota aproximada a la entrega de dichos avances del proyecto asignado.</p> <p><b>Evaluación de producto:</b> (Evidencia de producto), realizada mediante la presentación de un modelamiento de infraestructura 3d organizado por capetas de trabajo y referencia de datos, planos de planta y perfil, detalles, topografía e imágenes satelitales del proyecto asignado por el docente.</p> <p><b>Evaluación de Salida:</b> (obtención de Resultados) realizada al finalizar la entrega del producto, para confirmar o verificar los saberes obtenidos, así como capacidades y habilidades de los estudiantes que le sirvan de apoyo para su formación educacional y profesional.</p>

07/08/2022



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N°07

### 1. DATOS GENERALES:

NOMBRE DEL CURSO	:	<b>DISEÑO DE INFRAESTRUCTURAS CON CIVIL 3D BIM 360</b>
CÓDIGO	:	DI-0010
TIPO DE CURSO	:	Teórico – Práctico
MODULO	:	02 DISEÑO DE PROYECTOS CON CIVIL 3D EN LA NUBE (BIM 360)
NOMBRE DE LA SESIÓN	:	03 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y MINERA EN LA NUBE
HORAS POR SESIÓN	:	3 horas: Teoría 1 Practica 2 h
DOCENTE	:	Ing. Vladimir Minano Suarez

### 2. LOGROS DEL APRENDIZAJE:

**2.1 Competencia:** Relaciona la teoría del modelamiento y diseño de los objetos topográficos, arquitectónicos, y estructurales, relaciones de interdependencia positiva al inicio de las tareas, asignación de responsabilidad individual y de equipo, identificación de procedimientos para facilitar la interacción estimuladora, establecimiento de protocolos para la gestión interna del equipo de diseño y facilitación para la interacción con los involucrados de otras áreas y disciplinas del proyecto de infraestructura.

**2.2 Logro del curso:** Al finalizar el curso, el estudiante estructura carpetas de proyecto y sus subcarpetas con los modelos de topografía, diseño de infraestructura y las relaciones de datos para poder ser compartidos y poder continuar con el diseño colaborativos entre todo los miembros del equipo siguiendo los procedimientos y protocolos para un manejo más eficiente de los datos de modelos en 3d y para poder crear planos y paquetes de información y/o documentación para poder compartir con todos los involucrados como clientes, contratistas y otras especialidades de la ingeniería.

**2.3 Logro de la unidad:** Al finalizar la unidad 02, el estudiante instalará las aplicaciones adicionales para poder conectar el Civil 3d con el BIM 360 en la nube, usando la estructura de carpetas y subcarpetas establecidos en la sesión 01, aplica comandos de creación de referencia de datos, así mismo interactúa con el equipo con los modelos que se van incorporando progresivamente y se asignaran roles a cada miembro del equipo, diseñara infraestructura en el entorno de la nube, creara planos y se harán revisiones a los diseños y planos en la nube por los miembros del equipo para su edición y presentación final.

**2.4 Logro de la sesión:** Al finalizar la sesión de aprendizaje, el estudiante creará modelos 3d de infraestructura vial y minera para poder subirlos a la nube y ser visualizados en el BIM 360. Se harán inspecciones 3d para un mejor entendimiento.

### 3. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	ESTRATEGIA / ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE
<b>INSPIRACIÓN</b> Generación del interés o expectativas / Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje	Creación de modelos 3d de infraestructura vial y minera en ambientes existentes para poder ser manejados por los miembros del equipo de acuerdo a su rol asignado.
<b>DESCUBRIMIENTO</b> Gestión del Aprendizaje	Creación de planos de infraestructura con los modelos creados.
<b>EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE</b> Verificación del aprendizaje / reflexión sobre los aprendido	Se podrá crear diseños y planos de manera colaborativa para poder integrarlos y compartirlos en los planos y con otros involucrados.
<b>APRENDIZAJE EVIDENCIADO (*)</b> Cristalización del aprendizaje / Transferencia	Desarrolla capacidades y estrategias para el trabajo en equipo aplicando conceptos de infraestructura de proyectos reales.

\* Con la fase de aplicación se cierra la sesión de aprendizaje. Las actividades no presenciales son experiencias que dan soporte al aprendizaje permanente del estudiante.



#### 4. VERIFICACIÓN DEL LOGRO DE LA SESIÓN:

INDICADORES	RECURSOS DE VERIFICACIÓN DEL LOGRO
% de respuestas sobre el tema aprendido	<p><b>Recursos materiales para el docente:</b> Exposición docente, multimedia, revisión de modelos de infraestructuras terminados, programa Civil 3d y referencia de Datos en BIM 360 (nube Autodesk).</p> <p><b>Recursos materiales para el estudiante:</b> Modelos de infraestructuras terminados, planos de ingeniería, software para diseño de infraestructura Civil, AutoCAD civil 3d, acceso a BIM 360 (nube Autodesk).</p> <p><b>Recursos Didácticos:</b> Ejercicio grupal aplicativo con el software para el modelamiento y diseño de un proyecto de infraestructura con referencia de datos en BIM 360 (nube Autodesk).</p>

#### 5. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

INDICADORES	EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE
% de respuestas sobre el tema aprendido	<p>Los estudiantes serán evaluados de modo integral, progresivo y constante a través de la demostración de competencias realizadas durante las horas virtuales de clase y fuera de ella, mediante los siguientes criterios:</p> <p><b>Evaluación Inicial:</b> (prueba de entrada) realizada comenzando el Módulo para confirmar los saberes previos que orientarán al docente en la impartición de los saberes nuevos.</p> <p><b>Evaluación de Proceso:</b> (evidencia de desempeño) efectuada para la confirmación constante de los logros de aprendizajes conceptuales, procedimentales y valorativos, bajo la adquisición de las competencias planeadas.</p> <p><b>Evaluación Sumativa:</b> (evidencia de conocimiento) realizada para la comprobación del logro de todos los resultados de aprendizaje por cada unidad, lo que conducirá a la revisión constante y a las críticas progresivas de modelamientos y diseño de un proyecto de infraestructura y midiendo los desempeños individuales y del equipo, así como la evolución de la interacción entre los integrantes de cada equipo y considerando una nota aproximada a la entrega de dichos avances del proyecto asignado.</p> <p><b>Evaluación de producto:</b> (Evidencia de producto), realizada mediante la presentación de un modelamiento de infraestructura 3d organizado por carpetas de trabajo y referencia de datos, planos de planta y perfil, detalles, topografía e imágenes satelitales del proyecto asignado por el docente.</p> <p><b>Evaluación de Salida:</b> (obtención de Resultados) realizada al finalizar la entrega del producto, para confirmar o verificar los saberes obtenidos, así como capacidades y habilidades de los estudiantes que le sirvan de apoyo para su formación educacional y profesional.</p>

13/08/2022



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N°08

### 1. DATOS GENERALES:

NOMBRE DEL CURSO	:	<b>DISEÑO DE INFRAESTRUCTURAS CON CIVIL 3D BIM 360</b>
CÓDIGO	:	DI-0010
TIPO DE CURSO	:	Teórico – Práctico
MODULO	:	02 DISEÑO DE PROYECTOS CON CIVIL 3D EN LA NUBE (BIM 360)
NOMBRE DE LA SESIÓN	:	04 REVISIÓN (RED LINES), EDICIÓN DEL DISEÑO Y COLABORACIÓN DEL DISEÑO A LOS STAKEHOLDERS
HORAS POR SESIÓN	:	3 horas: Teoría 1 Practica 2 h
DOCENTE	:	Ing. Vladimir Minano Suarez

### 2. LOGROS DEL APRENDIZAJE:

**2.1 Competencia:** Relaciona la teoría del modelamiento y diseño de los objetos topográficos, arquitectónicos, y estructurales, relaciones de interdependencia positiva al inicio de las tareas, asignación de responsabilidad individual y de equipo, identificación de procedimientos para facilitar la interacción estimuladora, establecimiento de protocolos para la gestión interna del equipo de diseño y facilitación para la interacción con los involucrados de otras áreas y disciplinas del proyecto de infraestructura.

**2.2 Logro del curso:** Al finalizar el curso, el estudiante estructura carpetas de proyecto y sus subcarpetas con los modelos de topografía, diseño de infraestructura y las relaciones de datos para poder ser compartidos y poder continuar con el diseño colaborativos entre todo los miembros del equipo siguiendo los procedimientos y protocolos para un manejo más eficiente de los datos de modelos en 3d y para poder crear planos y paquetes de información y/o documentación para poder compartir con todos los involucrados como clientes, contratistas y otras especialidades de la ingeniería.

**2.3 Logro de la unidad:** Al finalizar la unidad 02, el estudiante instalará las aplicaciones adicionales para poder conectar el Civil 3d con el BIM 360 en la nube, usando la estructura de carpetas y subcarpetas establecidos en la sesión 01, aplica comandos de creación de referencia de datos, así mismo interactúa con el equipo con los modelos que se van incorporando progresivamente y se asignaran roles a cada miembro del equipo, diseñara infraestructura en el entorno de la nube, creara planos y se harán revisiones a los diseños y planos en la nube por los miembros del equipo para su edición y presentación final.

**2.4 Logro de la sesión:** Al finalizar la sesión de aprendizaje, el estudiante revisara modelos 3d de infraestructura vial y minera que están en la nube, se harán revisiones de acuerdo a los roles asignados y se editara los modelos de acuerdo a las revisiones para su visualización y presentación final en el BIM 360.

### 3. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	ESTRATEGIA / ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE
<b>INSPIRACIÓN</b> Generación del interés o expectativas / Anuncio o descubrimiento del logro de aprendizaje	Revisión y edición de modelos 3d de infraestructura vial y minera en ambientes existentes para poder ser manejados por los miembros del equipo de acuerdo a su rol asignado.
<b>DESCUBRIMIENTO</b> Gestión del Aprendizaje	Creación e impresión de planos de infraestructura finales con los modelos editados.
<b>EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE</b> Verificación del aprendizaje / reflexión sobre los aprendido	Se podrá visualizar los diseños editados, actualizados y planos de manera colaborativa para poder integrarlos y compartirlos en los planos finales y con otros involucrados.
<b>APRENDIZAJE EVIDENCIADO (*)</b> Cristalización del aprendizaje / Transferencia	Desarrolla capacidades y estrategias para el trabajo en equipo aplicando conceptos de infraestructura de proyectos reales.

\* Con la fase de aplicación se cierra la sesión de aprendizaje. Las actividades no presenciales son experiencias que dan soporte al aprendizaje permanente del estudiante.



#### 4. VERIFICACIÓN DEL LOGRO DE LA SESIÓN:

INDICADORES	RECURSOS DE VERIFICACIÓN DEL LOGRO
% de respuestas sobre el tema aprendido	<p><b>Recursos materiales para el docente:</b> Exposición docente, multimedia, revisión de modelos de infraestructuras terminados, programa Civil 3d y referencia de Datos en BIM 360 (nube Autodesk).</p> <p><b>Recursos materiales para el estudiante:</b> Modelos de infraestructuras terminados, planos de ingeniería, software para diseño de infraestructura Civil, AutoCAD civil 3d, acceso en BIM 360 (nube Autodesk).</p> <p><b>Recursos Didácticos:</b> Ejercicio grupal aplicativo con el software para el modelamiento y diseño de un proyecto de infraestructura con referencia de datos en BIM 360 (nube Autodesk)</p>

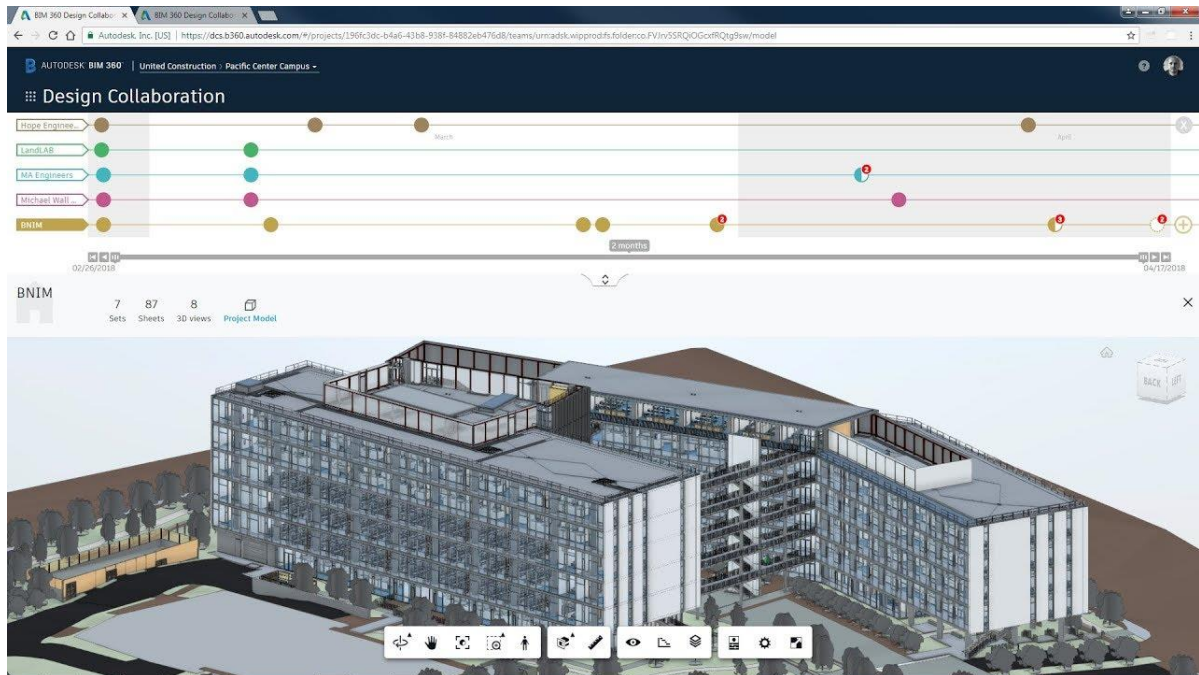
#### 5. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

INDICADORES	EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE
% de respuestas sobre el tema aprendido	<p>Los estudiantes serán evaluados de modo integral, progresivo y constante a través de la demostración de competencias realizadas durante las horas virtuales de clase y fuera de ella, mediante los siguientes criterios:</p> <p><b>Evaluación Inicial:</b> (prueba de entrada) realizada comenzando el Módulo para confirmar los saberes previos que orientarán al docente en la impartición de los saberes nuevos.</p> <p><b>Evaluación de Proceso:</b> (evidencia de desempeño) efectuada para la confirmación constante de los logros de aprendizajes conceptuales, procedimentales y valorativos, bajo la adquisición de las competencias planeadas.</p> <p><b>Evaluación Sumativa:</b> (evidencia de conocimiento) realizada para la comprobación del logro de todos los resultados de aprendizaje por cada unidad, lo que conducirá a la revisión constante y a las críticas progresivas de modelamientos y diseño de un proyecto de infraestructura y midiendo los desempeños individuales y del equipo, así como la evolución de la interacción entre los integrantes de cada equipo y considerando una nota aproximada a la entrega de dichos avances del proyecto asignado.</p> <p><b>Evaluación de producto:</b> (Evidencia de producto), realizada mediante la presentación de un modelamiento de infraestructura 3d organizado por capetas de trabajo y referencia de datos, planos de planta y perfil, detalles, topografía e imágenes satelitales del proyecto asignado por el docente.</p> <p><b>Evaluación de Salida:</b> (obtención de Resultados) realizada al finalizar la entrega del producto, para confirmar o verificar los saberes obtenidos, así como capacidades y habilidades de los estudiantes que le sirvan de apoyo para su formación educacional y profesional.</p>

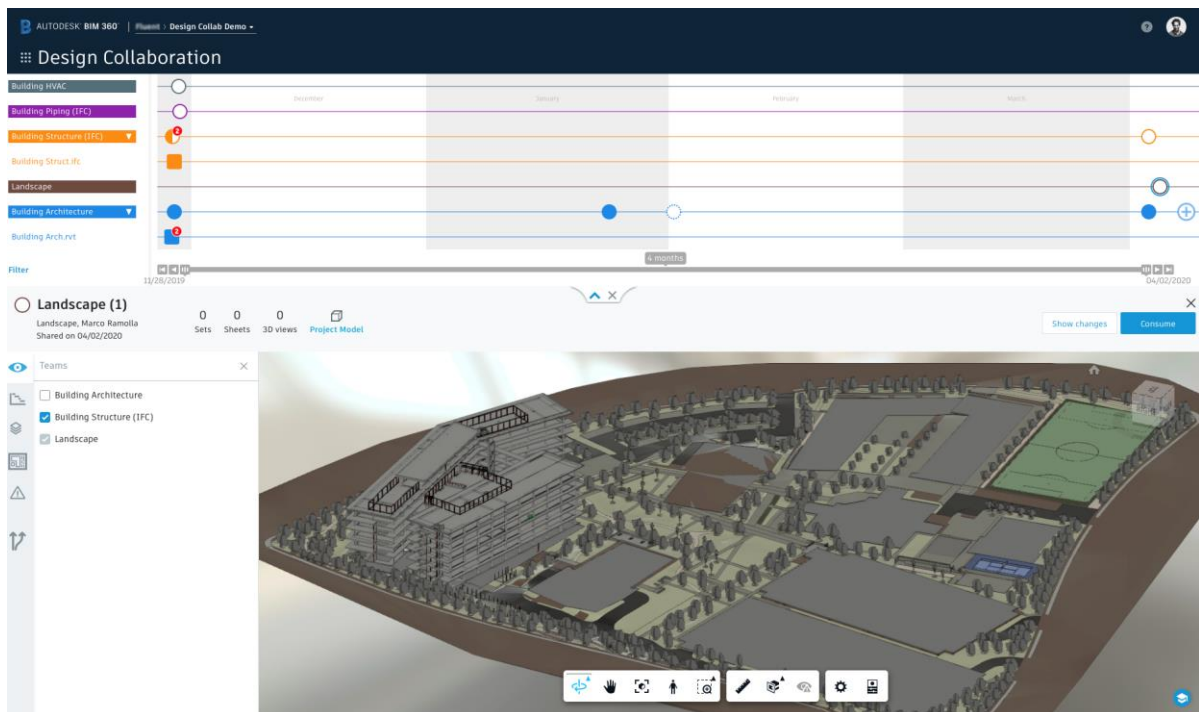
14/08/2022



## Anexo 5: Vista del diseño de Infraestructura en el programa BIM 360



Fuente: Applied Software GRAITEC Group. <https://www.asti.com/product/bim360design/>



Fuente: Dataset courtesy of BNIM. <https://informedinfrastructure.com/>