



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA
CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE
LA CONSTRUCCIÓN**

Metodología BIM para la optimización del ciclo de vida de proyectos
constructivos, Moquegua, 2022

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestro en Ingeniería Civil con Mención en Dirección de Empresas de la
Construcción

AUTORA:

Arone Huallpa, Ana Maria (orcid.org/0000-0001-7330-7466)

ASESORES:

Mg. Gonzales Cruz, Juan Carlos (orcid.org/0000-0002-6658-8666)

Dra. Sánchez Ramírez, Luz Graciela (orcid.org/0000-0002-2308-4281)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Dirección de Empresas de la Construcción

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

A la memoria de mi abuelo y mi tío, Manuel Arone Huillca, Alejo Huallpa Larota. Por haberme brindado en vida todo su amor, por motivarme a cumplir mis objetivos y jamás rendirme ante las adversidades.

A mi familia, mis tesoros a quienes amo mucho y deseo una larga vida para ellos: Andrea Huallpa Larota, Ricardo Arone López, Ana Rosy Arone Huallpa y Anabelen Meléndez Ruffran.

Al finalizar esta investigación, dedico este trabajo, con la esperanza de hacerlos a todos orgullosos.

Agradecimiento

A Dios todopoderoso y misericordioso. Por ayudarme a completar esta investigación en la que me presento para obtener el título de Maestra en Ingeniería Civil.

A mi familia, por todo su apoyo inquebrantable y aliento continuo para que este logro sea posible.



ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, GONZALES CRUZ JUAN CARLOS, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Metodología BIM para la optimización del ciclo de vida de proyectos constructivos, Moquegua, 2022", cuyo autor es ARONE HUALLPA ANA MARIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 03 de Agosto del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GONZALES CRUZ JUAN CARLOS DNI: 41935812 ORCID: 0000-0002-6658-8666	Firmado electrónicamente por: JCGONZALESC el 05-08-2023 14:44:44

Código documento Trilce: TRI - 0639456



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, ARONE HUALLPA ANA MARIA estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Metodología BIM para la optimización del ciclo de vida de proyectos constructivos, Moquegua, 2022", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
ANA MARIA ARONE HUALLPA DNI: 46521764 ORCID: 0000-0001-7330-7466	Firmado electrónicamente por: AARONEH el 03-10- 2023 08:15:57

Código documento Trilce: TRI - 0651914

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización:	14
3.3. Población, muestra y muestreo	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5. Procedimientos	20
3.6. Método de análisis de datos	21
3.7. Aspectos éticos	21
IV. RESULTADOS	23
V. DISCUSIÓN	34
VI. CONCLUSIONES	40
VII. RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS	42
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población de la investigación	16
Tabla 2. Muestra de la investigación	17
Tabla 3. Validación de expertos	19
Tabla 4. Confiabilidad - Variable dependiente	29
Tabla 5. Confiabilidad - Variable independiente	29
Tabla 6. Prueba de normalidad - Variable independiente	30
Tabla 7. Prueba de normalidad - Variable dependiente	30
Tabla 8. Contrastación de hipótesis general	31
Tabla 9. Contrastación de hipótesis BIM – Planificación	32
Tabla 10. Contrastación de hipótesis BIM - Diseño	32
Tabla 11. Contrastación de hipótesis BIM - Etapas de la construcción	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relación causal	14
Figura 2. Coeficiente de confiabilidad	19
Figura 3. Trabajo colaborativo – BIM	23
Figura 4. Obra de construcción – BIM	24
Figura 5. Base de datos - BIM	25
Figura 6. Planificación - proyectos constructivos	26
Figura 7. Diseño - proyectos constructivos	27
Figura 8. Etapas de la construcción - proyectos constructivos	28

RESUMEN

La presente investigación sostuvo como primordial objetivo determinar la relación entre la metodología BIM y el ciclo de vida de proyectos constructivos de la ciudad de Moquegua. La metodología contemplada fue del tipo básica, cuyo diseño fue no experimental, nivel descriptivo comparativo y enfoque cuantitativo. La población fue de 80 participantes y una muestra por conveniencia de 66 participantes. Los instrumentos de recolección de datos, fichas de encuesta valuadas con la escala de Likert. Como resultados se obtuvo que 43.93% está de acuerdo en la relación entre el ciclo de vida de proyectos y BIM con un Rho de Spearman de 0.738, asimismo un 71.21% está de acuerdo con la relación entre planificación y BIM con un Rho de Spearman de 0.826, un 68.18% está de acuerdo con la relación entre el BIM y el diseño con un Rho de Spearman de 0.514. En conclusión, la metodología BIM brinda una mejora considerable en los resultados de las empresas del sector constructivo, con mayor eficiencia, verificándose ello en los presupuestos y actividades desarrollados los cuales generan una mayor productividad haciendo que la metodología BIM posea una gran aceptación entre los profesionales inmersos.

Palabras clave: BIM, proyectos, ciclo, vida, constructivos.

ABSTRACT

The main objective of this research was to determine the influence of the BIM methodology on the optimization of the life cycle of construction projects in the city of Moquegua. The contemplated methodology was of the basic type, with a non-experimental design, descriptive comparative level, and quantitative approach. The population consisted of eighty participants and a convenience sample of sixty-six participants. The data collection instruments were survey forms evaluated with the Likert scale. The results showed that 43.93% agree with the optimization of the project life cycle with BIM with a Spearman's Rho of 0.738, 71.21% agree with the planning and design with BIM with a Spearman's Rho of 0.826, 68.18% agree with applying BIM in the life cycle of construction projects with a Spearman's Rho of 0.514. In conclusion, the BIM methodology would provide a considerable improvement in the results of the companies of the construction sector, with greater efficiency, verifying it in the budgets and activities developed, which generate greater productivity, making the BIM methodology have a great acceptance among the professionals involved.

Keywords: BIM, projects, cycle, life, constructive.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, la problemática referente a los modelos sociales y económicos poseen un gran impacto en los ámbitos referentes a una multidimensional e integralidad, considerando actividades que generen sostenibilidad en la sociedad. Por ello es de importancia el fomento y ejecución de proyectos que contemplen aplicaciones direccionadas hacia emplear herramientas digitales (Ragab y Marzouk, 2021).

Mojica y Valencia (2012) los proyectos constructivos en el medio colombiano vienen acarreando sobrecostos, aunado a ello una deficiente calidad de construcción y retrasos en el cronograma, generando un aminoramiento del grado de competición existente. Además, contemplaron que estos proyectos emplean costes desfasados generando con ello que las herramientas sean inadecuadas para su aplicación.

Según Ragab y Marzouk (2021) el BIM tiene ventajas fundamentales en el rubro de la construcción, y puede utilizarse en cada perspectiva de construcción o en cada fase de desarrollo, es decir, en el inicio, la planificación, la ejecución, el rendimiento y el seguimiento, por último, en el cierre. Además, se utiliza en la fase de mantenimiento del proyecto. Según Herr y Fischer (2019) cuando los proyectos de construcción se supervisan con estrategias convencionales y aparatos basados en papel, puede ser difícil culminar el proyecto con eficiencia. Según Bosch Sijtsema y Gluch (2021) con la innovación BIM, los modeladores aparecen cada pequeño detalle en la demostración al limitar las auditorías, retrabajos, se puede ahorrar tiempo y dinero, a su vez incrementando eficiencia logrando un plan de colaboración y coordinación. Según Wang et al. (2019) se pueden tomar decisiones de diseño exactas y más rápidas en las primeras fases, se puede informatizar la toma de cantidades precisa y más rápida, se puede limitar el despilfarro de material.

Según Nguyen (2020) las investigaciones realizadas entre los expertos del rubro de la construcción han indicado fallos en la planificación generando costos de fracaso durante la realización del proyecto. Se sugiere una planificación realista para solucionar el problema. Sepasgozar et al (2021) indica que la planificación se basa en cómo se ejecutan los proyectos anteriores y cómo ha durado este proceso, o la empresa cree que ha durado. Por lo tanto, el seguimiento rara vez se realiza y

los datos son poco utilizados. Esto da lugar a una mejora basada en los sentimientos en lugar de una solución de problemas basada en los hechos dentro de las empresas de construcción.

A nivel nacional se contempla que hay exigencia referente a las carencias existentes en las metodologías actualmente empleadas, lo cual sugiere la concepción de mayores recursos dirigidos a gestionar un mayor conocimiento, para aminorar limitaciones que son existentes en proyectos, considerando la concepción de etapas del ciclo de vida de estos. Lo cual sirven a lograr cumplimientos de objetivos e incremento de rendimientos (Díaz Canel et al., 2020). Álvarez et al. (2020) señala que la falencia existente en el rubro de la construcción es por profesionales calificados, ya que no se contemplan las necesidades de modelos colaborativos. La sustentabilidad en edificaciones y la dirección del desarrollo de estándares BIM en el sector público es ausente.

Según cifras expuestas por el Ministerio de Economía y Finanzas (2021) indico que ante un incesante crecimiento poblacional de hasta en un 10.5% en los últimos años, esto promovió que se reabra una brecha de construcción en un aspecto público y privado, por lo que la tecnología tradicional no supe las necesidades de la población ya que se viene empleando tiempos demasiado extensos en las entregas de proyectos constructivos. Siendo necesario introducir herramientas digitales para reducir, optimizar estándares y argumentos técnicos.

Según las evidencias encontradas en el Perú, indican que existe mayor debilidad en las empresas por el indicador de productividad, por carencia de innovar nuevas metodologías. Por tanto, la calidad es un factor competitivo, siendo clave para generar una supervivencia de la empresa (Aguado et al., 2022). La industria constructiva, posee carencias respecto a los aspectos laborales temporales, por la falta de especializaciones, porque los procesos ocasionan bajos rendimientos conforme a lo programado, implicando incremento de tiempo y costos. El condicionamiento en común condiciona las actividades diarias, sin enfoque de gestión hacia el mejoramiento, produce deficiencias en aspectos técnicos, de planificación y asignación de personal (Fernández, 2018).

A nivel local los proyectos ejecutados en la región Moquegua en el lapso del 2019 – 2021 un 90% de estos vienen siendo ejecutados de manera tradicional,

generando problemáticas referentes a compatibilización e imprecisión debido a la incompatibilidad de transferencias de datos eficientemente (Zabalaga, 2021).

Se formula problema general ¿Cuál es la relación entre la metodología BIM y el ciclo de vida de proyectos constructivos, Moquegua, 2022? se planteó el problema específico 1: ¿Cuál es la relación entre la metodología BIM y la planificación, Moquegua, 2022? Como problema específico 2: ¿Cuál es la relación entre la metodología BIM y el diseño, Moquegua, 2022? Finalmente, como problema específico 3 ¿Cuál es la relación entre la metodología BIM y las etapas de la construcción, Moquegua, 2022?

Como Justificación metodológica, la investigación contempla la aplicación de la metodología BIM abordando un enfoque cuantitativo para verificar mediante una población de estudio representada por una empresa constructora como es el nivel de conocimiento existente referente al BIM y la muestra se contempla a los profesionales tales como ingenieros, arquitectos y otros relacionadas con el rubro constructivo, el diseño al ser tipo transversal correlacional causal se establecerán relaciones del tipo categóricas que sean referidas a las conceptualizaciones y variables implicadas en un determinado momento y lugar. Como Justificación económica, la investigación busca generar mayores parámetros de control en las interferencias que pueden generarse por disconformidades de las diferentes áreas del proyecto identificándolas a tiempo y verificando que estas no sean arrastradas progresivamente desde el inicio del proyecto hasta el final, generando con ello cuantiosas pérdidas económicas, ya que ante la inexistencia de seguimiento exacto con las metodologías actuales, el ciclo de vida del proyecto se ve acrecentado formando mayores demandas económicas referentes a solución de interferencias que no pueden ser identificadas ya que se emplea un análisis bidimensional(Koutamanis, 2020). Por ello las herramientas digitales brindan un aporte importante a la eficiencia en el control de procesos y con ello genera un aminoramiento de costos del proyecto.

Como Justificación práctica, la investigación aborda los procesos de los proyectos constructivos, los cuales poseen naturaleza disgregada, haciendo que su ciclo de vida sea complejo, estas secuencialidades que parte desde el inicio hasta su finalización generan una voluminosa documentación e información recabada

viéndose reflejado negativamente en el tiempo, coste y la calidad, por ello es que la adopción de la metodología BIM genera un eficiente manejo contemplando la interacción e integración de los profesionales conllevando tareas definidas en su campo de acción, de esta manera reduciendo complejidades y dificultades para la gestión de proyectos constructivos (Al-Ashmori, Othman, Rahmawati, Amran, Sabah, u. Rafindadi, et al., 2020).

Objetivo general: Determinar la relación entre la metodología BIM y el ciclo de vida en proyectos, Moquegua, 2022, como objetivo específico 1: Determinar la relación ente la metodología BIM y la planificación, Moquegua, 2022, objetivo específico 2: Determinar la relación entre la metodología BIM y el diseño, Moquegua, 2022, objetivo específico 3: Determinar la relación entre la metodología BIM y las etapas de la construcción, Moquegua, 2022.

Como hipótesis general: Existe una relación significativa entre la metodología BIM y el ciclo de vida de proyectos constructivos, Moquegua, 2022, como hipótesis especifica 1: Existe una relación significativa entre la metodología BIM y la planificación, Moquegua, 2022, como hipótesis especifica 2: Existe una relación significativa entre la metodología BIM y el diseño, Moquegua, 2022, finalmente como hipótesis especifica 3: Existe una relación significativa entre la metodología BIM y las etapas de la construcción, Moquegua, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Considerando antecedentes mencionados en el escenario internacional con referencia hacia la variable independiente delimitada como metodología BIM y a variable dependiente ciclo de vida de proyectos constructivos, se tiene a Attia (2020) en su tesis de Máster que refiere a la aplicación de flujos de trabajo para la automatización de 4D y 5D empleando modelos de BIM para proporcionar mejores calidades en los productos, reduciendo incertidumbres y costes totales de proyecto. Brinda como conclusión que la producción puede automatizarse en mayor parte, generando reducción de tiempo, costes aplicando flujos de trabajo bajo el enfoque BIM, a comparación de un seguimiento manual de la calendarización de procesos constructivos. Es más, se tendrá acceso hacia una metodología flexible cuya planificación de las etapas del proyecto constructivo puedan ser almacenadas en una base de datos, generando automatización de calendarios de construcción. A esto se suma el modelo BIM 4D y 5D con la integral información del proyecto, logrando una máxima eficacia en los métodos, generando costos menores, perfeccionamientos en riesgo de seguridad y periodos de tiempo.

Prosiguiendo se tiene a Brantitsa y Norberg (2018) en su tesis de máster referido a la implementación en empresas de construcción el BIM. Bajo la consideración de adopción de necesidades en equipos dirección de obra. Lo que en consecuencia desprende resultados de que los equipos enfocados en la dirección de obras poseen conocimiento suficiente referido a BIM, aunque carecen de conocimientos acerca de cómo utilizarlos. Sin embargo, existe la inseguridad referida a estar preparado para su correcta aplicación en las fases del proyecto, por tanto, la preparación y el conocimiento no solo parte de utilizar el BIM en oficina sino también en obra. Por tanto, si la empresa empleara el BIM en diferentes etapas del proyecto, poseer una mejor comprensión de esta metodología, aminorando errores, sobrecostos. Finalmente obteniendo un modelo virtual completo de la obra resultando de utilidad para emplear el mismo para futuros mantenimientos.

Consecuente a lo expuesto se tiene a Ariono y Wasesa, (2022) en el artículo científico, el cual considerando el abordaje de la dinámica de diseños bajo tecnología innovadora y de eficiencia dirigida hacia el nuevo mercado constructivo estableciendo estructuras idóneas para el despegue del concepto de BIM. En

consecuencia, la importancia de transformar la industria constructiva adoptando la metodología BIM, genera una medida alternativa eficiente, por lo cual partiendo del gobierno es de requerimiento el establecimiento de un grupo de trabajo que desarrolle la metodología BIM bajo el ministerio de Obras y viviendas, educando la industria constructiva y sus beneficios que generan la adopción del BIM. Es en consecuencia también que los actores en la industria constructiva asocien esfuerzos con las instituciones financieras concediendo préstamos dirigidos hacia la mejora de negocios, adquiriendo con ello tecnologías de vanguardia.

Prosiguiendo se tiene a Latorre Uriz, Sanz, y Sánchez, (2019) en el artículo científico referido a la Aplicación de un modelo Lean BIM para incrementar la productividad en proyectos constructivos. Llegaron a la conclusión de que el modelado de información de construcción adaptable es un enfoque muy prometedor destinado a aumentar la eficiencia de la industria de la construcción. Por ello, la incorporación en la ingeniería civil es de importancia para la industria como para el mundo académico. Sitúa los aspectos sobre estas dos técnicas. Verificando evidencia de que ambos aspectos son desconocidos y su valor, el nivel de los contenidos inculcados es evaluado como bajo o muy bajo. Esto se atribuye a los conocimientos técnicos relativamente bajos de los profesionales y a los elevados costes de inversión necesarios.

Finalmente, según David (2018) en su tesis de máster la cual se dirige hacia la optimización de la desviación con mucha frecuencia en temas de planificación, generando incrementos en tiempos, por ello identifico fallos y propuso mejoras para futuros proyectos de manera eficiente. Además, expresa que, debido a la fragmentación de proyectos y la gran complejidad, las empresas constructoras no poseen una visión clara de sus procesos. Estos procesos son gestionados de manera informática, estos son gestionados en la fase de planificación y mantenimiento de obras. Concluyo que estas herramientas poseen funcionalidad hacia una visión clara en proceso generales. Por ello estos datos poseen herramientas que extraídas y analizadas son eficientes aplicados a proyectos constructivos.

Prosiguiendo con referencia a las investigaciones previas revisadas en el contexto nacional se tiene a Zabalaga (2021) en su tesis de máster considerando

el avance e incorporación de tecnologías en la construcción, surge el plan BIM como medida impulsadora de la eficacia en realización de proyectos. Afirmando el 100% de creación de informes técnicos para la revisión del expediente técnico, siguen empleando metodologías tradicionales de ejecución en tareas no consideradas en los planos contractuales. Por ello, esto sigue influyendo de manera negativa en la empresa constructora.

Chirinos y Pecho (2019) en su tesis de máster considerando la identificación de tiempos hacia los posibles sobrecostos que son generados hacia un medio de indicadores de las incompatibilidades de proyectos constructivos. Concluyeron que el proyecto constructivo, posee una mayor incidencia referida a las instalaciones llegando a un 81%, por tanto, bajo la diligencia de la metodología BIM se concibe una reducción de sobrecostos represento un 30.24% del valor total de la ganancia del proyecto. Se cuantifica también que las pérdidas del proyecto disminuyeron de 7.50% a 5.23% siendo el 2.27% de costos de interferencia identificadas. Se tuvo también que la implementación de BIM fue presentando por 0.08% del precio total de la obra, correspondiente a la relación de reprocesos detectados representando una disminución de veinticinco veces menor al valor real de la obra.

Ccora (2018) en su tesis de máster referido al cálculo de las incidencias de la aplicación de metodología BIM bajo el costo de interferencias constructivas, determinando la incidencia de aplicaciones BIM hacia los costos. Conlleva a la conclusión que la adopción del BIM incidió en el costo de complicaciones constructivas menor al 5% del costo total, ya que la incidencia representa en las diferentes del 3.11%, 2.71%, 3.53% y 4.09% respectivamente. Por tanto, es requerimiento hacer un tratamiento preventivo de manera prematura antes de la etapa constructiva.

Jurado y Alva (2016) en su tesis de máster con referencia a los restos de las empresas para lograr un conocimiento del mercado hacia la rentabilización de inversiones en el entorno global, con menores plazos y montos de inversión, verificando la complejidad de las edificaciones. Concluyeron que considerando la calidad del diseño una adecuada gestión de proyectos bajo la aplicación de BIM genera una mayor funcionalidad al realizar cambios anticipados y un mayor entendimiento de visualización del proyecto.

Almonacid, Navarro y Rodas (2015) los cuales en su tesis de máster referido a la propuesta de mejoras y metodología del trabajo BIM implementando en proyectos de edificaciones en una empresa constructora, aborda la gestión, diagnóstico y mejora en implementación con BIM. Concluyeron que el obviar retrabajos hacia nuevos diseños durante los procesos de ejecución generan un mayor impacto en los costos, requiriendo mayor colaboración de proyectistas, contratistas e ingenieros, por tanto, según las sesiones ICE en la metodología BIM, produce mayor comunicación, enriqueciendo el modelo del proyecto. Por ello la visualización de proyectos, intercambio de información y colaboración juegan un papel principal en el desarrollo de proyectos interdisciplinarios. Por tanto, el BIM, reside en un instrumento significativo para nivelar dificultades, revisando criterios de diseño, metrados, análisis de constructibilidad y funcionalidad de diversas especialidades inmersas.

Con relación a las teorías referidas de la variable independiente denominada como metodología BIM. La importancia del uso de la metodología BIM radica en que esta ofrece una colaboración coordinada considerando las partes interesadas en las diversas fases de proyectos que permiten insertar, extraer, actualizar o modificar la información durante el proceso de BIM (Alreshidi et al., 2017). Asimismo, el BIM agrega beneficios significativos en el rubro de la construcción generando impacto en los hitos de proyectos, relacionando políticas contractuales. Haciendo que las industrias y organizaciones presenten remodelaciones (Succar, 2009). Considerando a las características del BIM, genera mejoras en los procesos de comunicación actual, ya que proporcionando una plataforma colaborativa y ante la admisión de una interoperabilidad, aumenta el rendimiento y mejora la productividad considerando los procesos de un proyecto si es implementado exitosamente (Lu et al., 2017).

Relacionado al concepto de la metodología BIM se basa en la generación de un modelo centralizado formado por toda la información relacionada con la edificación, que se mantiene organizado y actualizado, con el fin de apoyar el desarrollo de todo el proyecto de diseño que involucra a diferentes especialidades correspondientes al proyecto (Sampaio, 2021). Respecto al BIM es denominado como un modelo virtual o tecnológico, se precisa como una plataforma colaborativa

para el procesamiento, producción, comunicación y análisis de proyectos de construcción utilizando el modelo de información digital durante el ciclo de vida de un proyecto (Al Ashmori et al., 2020). El BIM es un proceso más que una herramienta o un software, definiéndose como un grupo de tecnologías de modelado y procesos relacionados para generar, informar y examinar modelos constructivos, haciendo una administración más transparente (Dashti et al., 2021). Asimismo, según Kim et al., (2013) el BIM se refiere a datos estructurados, los cuales representan el proyecto de manera electrónica, pudiendo construirse un sistema de información al ser un proceso y tecnología, es posible la aplicación de creación de formularios electrónicos.

Con relación a la primera dimensión denominada trabajo colaborativo desde un punto de vista técnico, BIM es una simulación de proyectos que consiste en un modelo 3D de los componentes del proyecto asociado con toda la información necesaria relacionada con la planificación, diseño, construcción de proyectos (Azhar et al., 2012). Como principal diferencia entre la tecnología BIM y el CAD 3D tradicional es que este último refiere el edificio utilizando vistas 3D autónomas como planos, secciones y alzados. Además, los datos en estos dibujos 3D son solo unidades gráficas como líneas, arcos y círculos, a diferencia del estudio contextual perspicaz de los modelos de datos donde se definen los objetos, elementos y sistemas de construcción tales como espacios, paredes, vigas y columnas (Azhar et al., 2012). Asimismo, el BIM considera un manejo integral basado en los principios lean para controlar los recursos de forma automatizada y analizar sistemáticamente analizar los residuos en cada actividad durante la construcción. La razón principal es que el control del uso de los recursos y los residuos durante la construcción requiere un método sistemático para ser actualizado durante la construcción, que ya debería estar diseñado en base a los principios lean (Cavalliere et al., 2019).

Con relación a la segunda dimensión denominada obra de construcción. Los beneficios de BIM se han proclamado ampliamente, la justificación explícita en términos de ahorro de costos directos sobre la implementación de BIM en proyectos reales, particularmente para el flujo de trabajo BIM de detección de conflictos, no está bien documentada. Pero se tiene evidencia de que la detección de conflictos

basada en BIM genera ahorros de costos(Chahrour et al., 2021). También el sistema semiautomático del BIM reduce considerablemente el tiempo de estimación de costos en comparación con los enfoques manuales tradicionales, particularmente en estructuras complejas. Los propietarios pueden rastrear fácilmente los cambios en el costo del proyecto de acuerdo con cualquier cambio en los componentes y materiales del modelo BIM. Además, el enfoque propuesto proporciona una hoja de ruta práctica para la estimación de costos basada en BIM basada en estándares de estimación de costos en diferentes países (Fazeli et al., 2021).

Con relación a la tercera dimensión denominada base de datos. La utilización de BIM en la planificación de la construcción puede detectar cualquier análisis de conflicto durante la fase, mejora el cronograma del proyecto, el costo y la calidad del proyecto, así como la comunicación entre los actores de la construcción (Manzoor et al., 2021; Mohd y Latiffi, 2013). La tecnología BIM se puede utilizar como punto de partida para la planificación y comunicación de seguridad. La utilización de la tecnología 4D BIM mejora la seguridad laboral al conectar los problemas de seguridad estrechamente con la planificación de la construcción, proporcionando métodos para administrar y visualizar planes actualizados e información sobre el estado del sitio, apoyando la comunicación de seguridad en diversas situaciones, como informar al personal o advertir sobre riesgos de los proyectos (Koutamanis, 2020; Sulankivi y Kähkönen, 2010).

Con relación a las teorías referidas de la variable dependiente denominada como ciclo de vida de proyectos constructivos. “El ciclo de vida del proyecto es un conjunto de fases en las que se divide el proyecto para facilitar su gestión. Esta división la lleva a cabo el director del proyecto”(Universidad ESAN, 2016). Asimismo, las fases de proyectos proporcionan una disciplina operativa para la producción, entrega, respaldo y retiro de ofertas relacionados a productos sostenibles, considerando aspectos diversos entre ellos ambientales, durante el ciclo de vida del proyecto (Roos et al., 2020). Por lo tanto, el ciclo de vida de proyectos implicaría el expandir el alcance de las actividades de gestión considerando las operaciones de manera interna hasta alcanzar a cubrir eficientemente el ciclo de vida completo del producto desde el inicio hasta el cierre

(Girginkaya Akdag y Maqsood, 2020; Remmen et al., 2007). Considerando la sostenibilidad, un gran número de trabajos examinaron la capacidad de BIM en la estimación del impacto medioambiental incorporado de los edificios, la evaluación del ciclo de vida durante el diseño y la evaluación energética de los edificios de vida durante el diseño y las evaluaciones energéticas de los edificios (Altohami et al., 2021). Otros usan BIM para reducir la variabilidad, acortar el tiempo del ciclo, reducir el tamaño de los lotes, aumentar la flexibilidad y estandarizar el diseño (Belay et al., 2021).

Con relación a la primera dimensión denominada planificación. El beneficio más significativo referente a una adecuada implementación BIM es la evaluación de variables económicas durante los estudios de viabilidad, convirtiéndose así en uno de los factores clave en la construcción futura. (Zou et al., 2017). Asimismo, generalmente las variables implicadas en la factibilidad son representadas en flujo de caja libre, resultandos fundamentales para la estimación de forma precisa los indicadores financieros (VPN, TIR) verificando con ello la viabilidad de las construcciones (Cui et al., 2010). El BIM está transformando la forma de creación y gestión de proyectos de construcción. Este uso es bastante difundido de manera internacional. Sin embargo, debe considerarse una herramienta de trabajo en la gestión y planificación de proyectos. (Cajade y del Solar, 2019; International Standards Organization, 2015).

Con relación a la segunda dimensión denominada diseño. La etapa de diseño proporciona el cumplimiento referente al aspecto técnico y la documentación que respalde esto, con las firmas de los respectivos especialistas, con informes de responsabilidad, y una copia en digital en el formato del respectivo software y documentos que sean necesarios anexar (Eldeep et al., 2022; Peña et al., 2020). La etapa de diseño comprende ejecución de planos, derivados durante anteproyecto y proyecto, por lo tanto, incluyen en conjunto, documentaciones técnicas y económicas para una eficiente ejecución del proyecto y con ello acompañan a las bases de adquisición de equipamiento o servicios. En esta fase se puede contemplar el modelado BIM de la edificación (Espinoza, 2017).

Con relación a la tercera dimensión denominada etapas de la construcción. Es necesario simular procesos y actividades en la fase de construcción, por ello el

fomentar la simulación de procesos de construcción, por ello la implementación de programas informáticos que representen los procesos constructivos y se puedan realizar un análisis de diversos escenarios (Abouhamad y Abu Hamd, 2021; Ramón Elizondo et al., 2019). Por lo tanto, una simulación en la etapa de construcción está relacionado con recursos informáticos, por lo cual ante una simulación resultan del proceso de modelado computacional, de un sistema real constructivo, cuya finalidad es la de experimentar con diversos escenarios numéricos, cuya finalidad es la de comprender el comportamiento según diversas condiciones (Cantu et al., 2016; Mirarchi et al., 2018).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo básica debido a que se desarrolla un conocimiento teórico con referencia hacia la relación de diversos instrumentos que contempla la metodología BIM en el ciclo de vida de los proyectos constructivos localizados en la ciudad de Moquegua.

Según Escudero y Cortez (2018) la investigación es del tipo básica, ya que viene caracterizada por enmarcar los fundamentos teóricos, profundizándolos y resultando un punto inicial para el estudio de fenómenos o hechos.

3.1.2. Enfoque de investigación

Se contemplo un enfoque cuantitativo, empleando bajo un desarrollo de manera organizada y secuencial comprendida por fases, que no pueden ser obviadas.

Según Hernández Sampieri y Mendoza (2018) se inicia de una problemática, planteando objetivos, hipótesis y finalmente se verifica resultados en un informe. Asimismo, este enfoque es apropiado por la estimación de magnitudes y fenómenos probando hipótesis.

3.1.3. Nivel de investigación

El enfoque que presento la investigación fue de del tipo cuantitativo debido se desarrolló una secuencialidad, se tuvo como punto de partida la problemática que es la poca eficiencia de las metodologías actualmente desarrolladas en el rubro constructivo, para lo cual se plantearon objetivos enmarcando las acciones pertinentes que conlleven al desarrollo de la investigación y las hipótesis considerando los posibles resultados que se alcanzara. Finalmente se expresó en un informe donde se plasmó de manera cuantitativa estimando las magnitudes analizadas.

3.1.2.- Diseño de la investigación

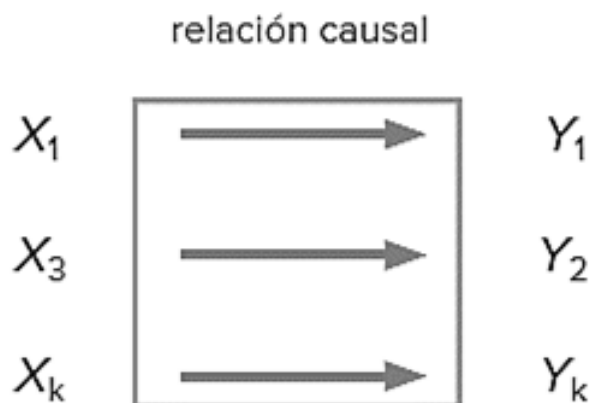
El estudio adoptó un diseño no experimental ya que las variables independientes no fueron manipuladas intencionalmente (metodología BIM) se

analizó su efecto que esta tuvo a ser aplicado en la variable dependiente (Ciclo de vida de proyectos constructivos). Resulto ser del tipo transversal correlacional-causal debido a que se establecieron relaciones categóricas referentes a los conceptos o variables en un determinado momento.

La investigación no experimental asume el descubrimiento sin manipulación consciente o deliberada de variables independientes, verificando su efecto sobre las otras variables, por lo cual se mide los fenómenos y variables en su contexto natural para ser evaluado. Considerando la temporalidad de recolección de datos fue transversal. Contemplo de nivel de investigación de tipo correlacional causal (Hernández Sampieri y Mendoza, 2018).

Figura 1.

Relación causal



Nota: Tomado de Hernández Sampieri y Mendoza, 2018.

Donde: X_1 , X_2 , X_3 representan a la variable dependiente y Y_1 , Y_2 , Y_3 representan la variable independiente.

3.2. Variables y operacionalización:

Las variables consideradas en el estudio fueron una variable independiente y una variable dependiente, dándose a conocer cómo se operacionalizan, a través de sus dimensiones e indicadores (Espinoza, 2019).

Variable independiente : Metodología BIM

Definición conceptual: El BIM se conceptualizo en la generación de un modelo centralizado formado por toda la información relacionada con la edificación, que se mantiene organizado y actualizado, con el fin de apoyar el desarrollo de todo el proyecto (Sampaio, 2021).

Definición operacional: La aplicación del método BIM incluye el desarrollo e implementación de herramientas digitales que pretenden ser validadas en colaboración, obra, base de datos y ciclo de vida del proyecto. Por lo tanto, la variable independiente será medida considerando la ficha de comprobación para verificar el estado actual de la implementación hacia esta metodología.

Indicadores: Con la dimensión trabajo colaborativo se tiene: Eficiencia en proceso, delimitación de roles, alcance y participación y manejo informático. Dimensión obra de construcción: Contratos, construcción, arquitectura e infraestructura. Dimensión base de datos: Tablas, consultas, informes, formularios, modelos y vistas. Dimensión ciclo de vida del proyecto: Prediseño, diseño, ejecución, operaciones, control y mantenimiento.

Escala de medición: Escala de Likert.

Variable dependiente: Ciclo de vida de proyectos constructivos

Definición conceptual: Es en conjunto las fases concretadas las cuales fueron divididas en proyectos cuya finalidad es la facilitación de la gestión, es primordialmente realizado por directores de proyecto (Universidad ESAN, 2016).

Definición operacional: La concepción de la gestión de ciclo de vida de proyectos constructivos generó una implicancia hacia fases que se contemplan las cuales son verificadas considerando, planificación, diseño, etapas de la construcción. Esta variable será medida empleando la ficha de comprobación de esta manera verificando las fases del ciclo de vida de proyectos constructivos.

Indicadores: Con la dimensión planificación se tiene: Plan de acción, viabilidad, diseños, cronograma, presupuesto y recursos humanos. Dimensión diseño: Programación, proyección, coordinación, comunicación, visualización y funcionalidad. Dimensión Etapas de la construcción: Movimiento de tierra, montaje y desmontajes, instalaciones y limpieza y saneamiento.

Escala de medición: Escala de Likert.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1.- Población

Según Arias (2020) la población fue el conjunto infinito y finito relacionado a sujetos con características similares o en común entre sí. Pudiendo contemplar por tanto una población finita o infinita. Asimismo, Otzen y Manterola (2017) delimitan que la población es aquel conjunto de casos los cuales guarden concordancia con diferentes especificaciones.

Por lo tanto, la investigación contemplo como población a una empresa dedicada hacia el rubro de la construcción en el cual se contempló a los profesionales pertenecientes a los proyectos constructivos representando un total de 80 personas como se aprecia en la Tabla 1.

3.3.1.1.- Criterios de inclusión

Los criterios de la inclusión que fueron empleados en la investigación fue que los participantes incluidos sean del rubro de la construcción tales como, ingenieros, arquitectos, técnicos principalmente. Otro criterio fue que los participantes se encuentren actualmente desempeñando cargos como supervisor de área, jefe de área o ingeniero de área. Asimismo, un criterio importante fue que los participantes posean un conocimiento previo referente a la gestión de proyectos constructivos y la metodología BIM.

3.3.1.2.- Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión referidos a la investigación fueron que los participantes, no estén laborando en puestos referidos a la gestión de proyectos tales como son maestros de obra, personal obrero.

Tabla 1.

Población de la investigación

Empresas	Población de estudio	
Santa Cruz Ingeniería & Construcción Servicios Generales	Ingenieros	60
	Arquitectos	14
	Otros	6
Total		80

Nota: Elaboración propia, 2022

3.3.2.- Muestra

Es de importancia, elegir una muestra para poder delimitar correctamente los objetivos que se alcanzaran en la situación problemática planteada (Arias, 2020; Santacruz et al., 2018). Además, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) la muestra estuvo referido a un subgrupo, representativo, estos datos fueron recolectados perfilándose en la población en análisis para lo cual se consideró la situación problemática. Asimismo, según Showkat y Parveen (2017) cuando el investigador elige los participantes según juicio propio, considerando el propósito de la investigación, poseen un costo menor y de mayor accesibilidad y conveniencia, ya que se selecciona aquellos individuos que son realmente relevante para el diseño de la investigación. Representando por tanto una muestra por conveniencia.

Por lo cual en la presente investigación se utilizó una muestra no probabilística por conveniencia (véase Tabla 2).

Tabla 2.

Muestra de la investigación

Empresa	Población de estudio	Muestra de estudio
Santa Cruz ingeniería y Construcción Servicios Generales	Ingenieros	54
	Arquitectos	8
	Otro	4
Total		66

Nota: Elaboración propia, 2022

3.3.3.- Muestreo

El muestreo no probabilístico utiliza un método de muestreo aleatorio. Las técnicas de muestreo no probabilístico implican principalmente el juicio. Los participantes no se eligen al azar, sino porque son de fácil acceso (Showkat y Parveen, 2017).

El proyecto desarrollo un muestreo no probabilístico debido a que se empleó metodologías no aleatorias, estuvo implicado principalmente por el juicio del investigador, con ello se consiguió un enriquecimiento mayoritario del conocimiento obtenido producto de la investigación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1.- Técnicas

Showkat y Parveen (2017) indican que una técnica del muestreo no probabilístico es la de muestreo por conveniencia ya que estuvo contemplado por ser intencionado mediante el cual el investigador elige a los participantes según su criterio, y el propósito de la investigación, seleccionando a los sujetos de análisis de mayor facilidad y accesibilidad. Además, según Arias (2020) se contempló que, para verificar procesos productivos, y cuya finalidad es la de asegurar una productividad en estos procesos, se realizara una inspección de forma exhaustiva en todas las áreas, equipos, procesos, en compañía de los responsables de cada área.

Por lo tanto, se empleó una técnica de muestreo por conveniencia ya que se empleando la elección de participantes que se encontraron más alcance y que contemplaron las características necesarias para ser evaluados. Tras realizarse un análisis exhaustivo de las áreas que estarán implicadas en el ciclo de vida de proyectos, se empleó la técnica de inspección verificando de manera exhaustiva y con los responsables de cada área.

3.4.2.- Instrumentos de recolección de datos

La investigación sostuvo un desarrollo de la ficha de comprobación verificando el estado actual de la realización y desarrollo de los procesos que emplean para el ciclo de vida de proyectos constructivos, al emplear metodologías tradicionales. Se verificó que cuando se aplicó la metodología BIM como se organiza y figura la efectividad de esta metodología.

Como instrumento de recolección de datos, la ficha de comprobación está basada en la realización y corroboración de manera sistemática acerca de las actividades, para garantizar que no existan detalles, que sean pasados por alto. De esta manera permitiendo organización, y reducción de errores, permitiendo mayor efectividad (Arias, 2020).

3.4.3.- Validez

Se empleó el juicio de 3 expertos, donde cada uno de ellos manifestó una estimación directa de la probabilidad de éxito o fracaso (véase Anexo 5).

Empleando la media aritmética para el conjunto de estimaciones individuales obtenidas para cada tarea.

Según Valderrama (2019) y la validez de los instrumentos es el procedimiento mediante el cual se busca la comprobación acerca de la coherencia relacionando preguntas e indicadores, asimismo se verifica si las preguntas planteadas sostienen un sentido lógico. Asimismo, según Oseda et al.(2017) para la obtención de datos referido a la verdad o falsedad de las hipótesis se emplea el juicio de expertos.

Tabla 3.

Validación de expertos

DNI	Apellidos y Nombres	Dictamen
41935812	Dr. Gonzales Cruz, Juan Carlos	Aplicable
43246299	Dr. Rejas de la Peña, Aldo Fernando	Aplicable
10436699	Dr. Alex Soto Moreno	Aplicable

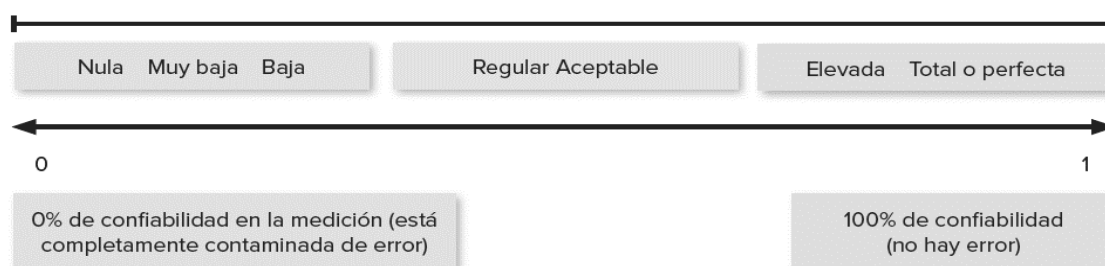
Nota. Elaboración propia tomado de anexo 5, 2022.

3.4.4.- Confiabilidad de los instrumentos

La confiabilidad de un instrumento estuvo definida por la medición referida a su grado de aplicación hacia el caso de estudio o muestra, para producir resultados coherentes. La oscilación del coeficiente de confiabilidad es de 0 a 1, cuanto más cercano a 1 fue el coeficiente, menor error existe en la medición. La interpretación con la medida de congruencia interna se denomina coeficiente alfa de Cronbach (véase Figura 2) (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Figura 2.

Coeficiente de confiabilidad



Nota: Tomado de Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018.

3.5. Procedimientos

La investigación inició con la recopilación de la información bibliográfica en artículos científicos indexados, los cuales fueron referente a la metodología BIM y el ciclo de proyectos constructivos, asimismo se verifico las metodologías actualmente utilizadas para, poseer como referencias y de esta manera se pueda proseguir a la siguiente fase.

Se procedió a elaboración de los instrumentos de recolección de datos, que fueron encuestas, determinadas por la variable independiente (Metodología BIM) y la variable dependiente (Ciclo de vida de proyectos constructivos), las cuales fueron validadas por el juicio de 3 expertos los cuales brindaron su apreciación referente a la aplicabilidad del instrumento. Mientras ello se realizó la solicitud del permiso para la aplicación de instrumentos (véase Anexo 4).

Para la población de estudio se determinó considerar a 60 ingenieros, 14 arquitectos y 6 de otra especialidad en el rubro constructivo. Ya que se pretendía determinar efectivamente cual sería el grado de aceptación o rechazo considerando una escala de Likert, entonces se procedió a obtener una muestra por conveniencia de 53 ingenieros, 8 arquitectos, 4 de otra especialidad. A los cuales se les aplico la encuesta, verificando con ello su postura respecto al tema de investigación considerado.

Cuando se hubo obtenido los resultados de la encuesta se desarrolló el análisis mediante instrumentos de estadística descriptiva considerando una base de datos en el software IBM SPSS V27, mediante el cual se validó mediante el índice de alfa de Cronbach la confiabilidad de los instrumentos, así como también la extracción de los datos descriptivos mediante gráficos circulares. Prosiguiendo con la estadística descriptiva se realizó la validación de la normalidad de los datos, empleando el parámetro de Kolmogorov – Smirnov ya que la muestra era superior a los 50 participantes, delimitando que no poseían una normalidad, lo cual conllevo a realizar la contrastación de la hipótesis general y específicas mediante la prueba de Rho de Spearman.

Finalmente se realizó el desarrollo completo de los datos obtenidos en las fases anteriores los cuales se colocaron en el capítulo de resultados, para su debida interpretación. Seguidamente se desarrolló la discusión de resultados, verificando

coincidencia y discrepancia con los antecedentes contemplados. Finalmente se consideró elaborar las conclusiones y recomendaciones de la investigación, en los cuales se brindó los hallazgos más destacados referente a la investigación que desarrollo la aplicación de la metodología BIM y su optimización en el ciclo de vida de los proyectos constructivos.

3.6. Método de análisis de datos

Para el análisis de los datos fue de requerimiento inicial la codificación de los datos, verificando la transferencia a una matriz, corrigiendo los errores y por tanto se procedió a su análisis. Para el análisis cuantitativo, se realizó utilizando un programa computacional(Hernández Sampieri y Mendoza, 2018).

Además, según Valderrama (2019) el análisis cuando los datos de ambas variables sean cuantitativos se contempla realizar un análisis descriptivo y un análisis inferencial.

Para la investigación se realizó el análisis de los datos mediante el software IBM SPSS STATISTICS en el cual se realizará en primera instancia un análisis descriptivo, implicando el uso de medidas de tendencia central, medidas de asimetría y graficas. Y un análisis inferencial, mediante el coeficiente de correlación rho de Spearman verificando la validez de las hipótesis planteadas.

3.6.1.- Prueba paramétrica empleada

El coeficiente elegido para la determinación de la confiabilidad será apropiado a nivel de la medición de la escala de la variable, si fuera del tipo ordinal se emplear el coeficiente de Spearman (Hernández Sampieri y Mendoza, 2018).

Por lo tanto, la investigación realizo la utilización de una prueba paramétrica denominada como coeficiente de correlación rho de Spearman.

3.7. Aspectos éticos

La investigación desarrollo en cumplimiento estricto con referencia a los cuatro principios éticos. Por lo tanto, existe veracidad de información que fue analizada donde se realizó respeto de la autenticidad, cumpliendo con el principio

de Autonomía. Aportando al principio de no maleficencia con libertad de responder preguntas de acuerdo a su comodidad. Así también se respetó la confidencialidad de los participantes efectuando el principio de justicia. Se acato el principio de beneficencia considerando el código de ética de la universidad Cesar Vallejo. Por lo que no se recibió beneficio de ninguna índole. Finalmente se respetó el 25% de porcentaje de plagio máximo establecido por la universidad, ejecutando citas conforme a la normativa APA 7ma edición.

IV. RESULTADOS

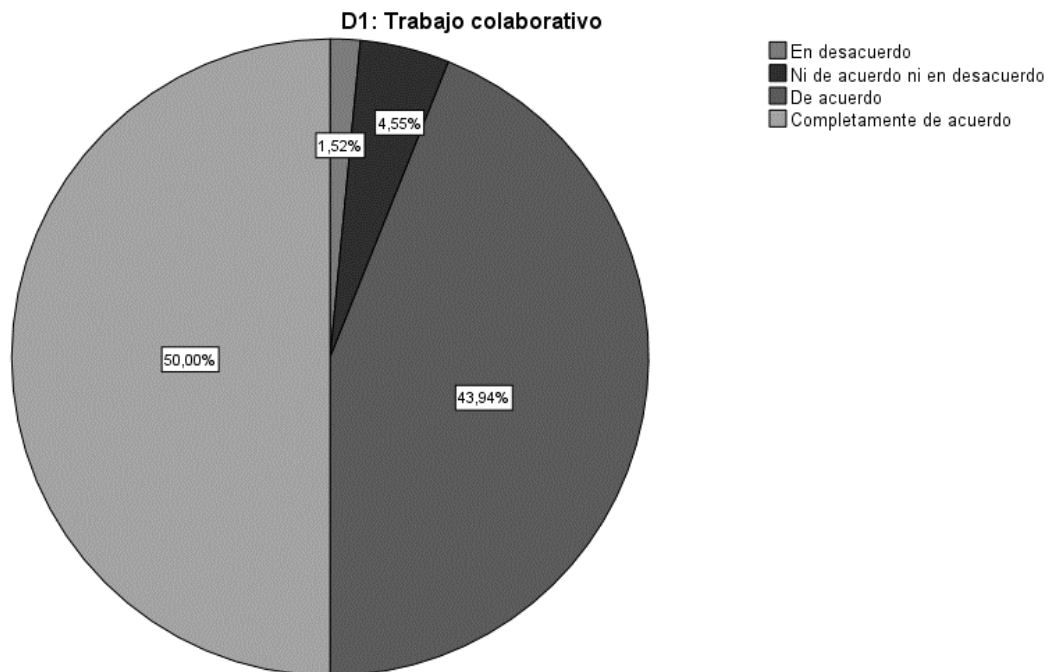
Análisis descriptivo

Objetivo general: Determinar la relación entre la metodología BIM y el ciclo de vida en proyectos constructivos, Moquegua, 2022.

Primera dimensión. Trabajo colaborativo: Con referencia al trabajo colaborativo empleando la metodología BIM, se obtuvo los resultados expuestos en la Figura 3.

Figura 3.

Trabajo colaborativo – BIM



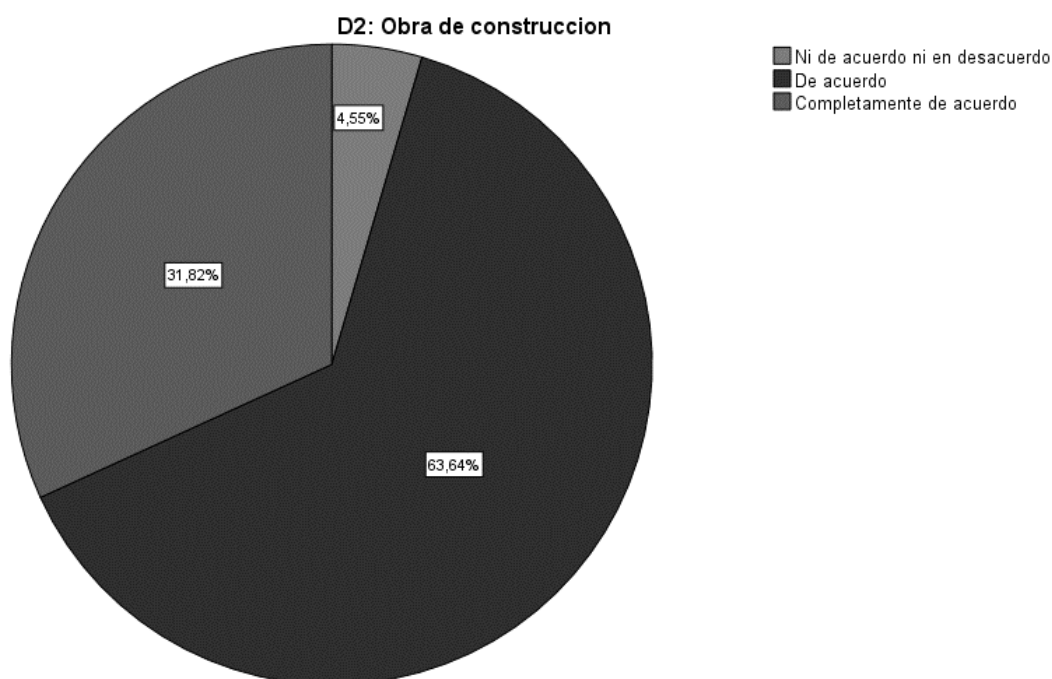
Nota: Elaboración propia tomado de Anexo 9, 2022.

Interpretación: Según la Figura 3, con referencia a la primera dimensión del trabajo colaborativo se obtuvo que un 1.52% se encuentran en desacuerdo debido a que consideran que las metodologías actualmente empleadas son más fiables. Un 4.55% ni de acuerdo ni en desacuerdo indicando que desconocen el uso del BIM. Un 43.94% están de acuerdo y finalmente un 50.00% completamente de acuerdo, debido a que consideran que el BIM genera un flujo de trabajo más colaborativo y por tanto implicando una mayor optimización en el ciclo de vida de los proyectos constructivos.

Segunda dimensión. Obra de construcción: Respecto a las obras de construcción y el emplear la metodología BIM en ellas se obtuvo los resultados expuestos en la Figura 4.

Figura 4.

Obra de construcción – BIM



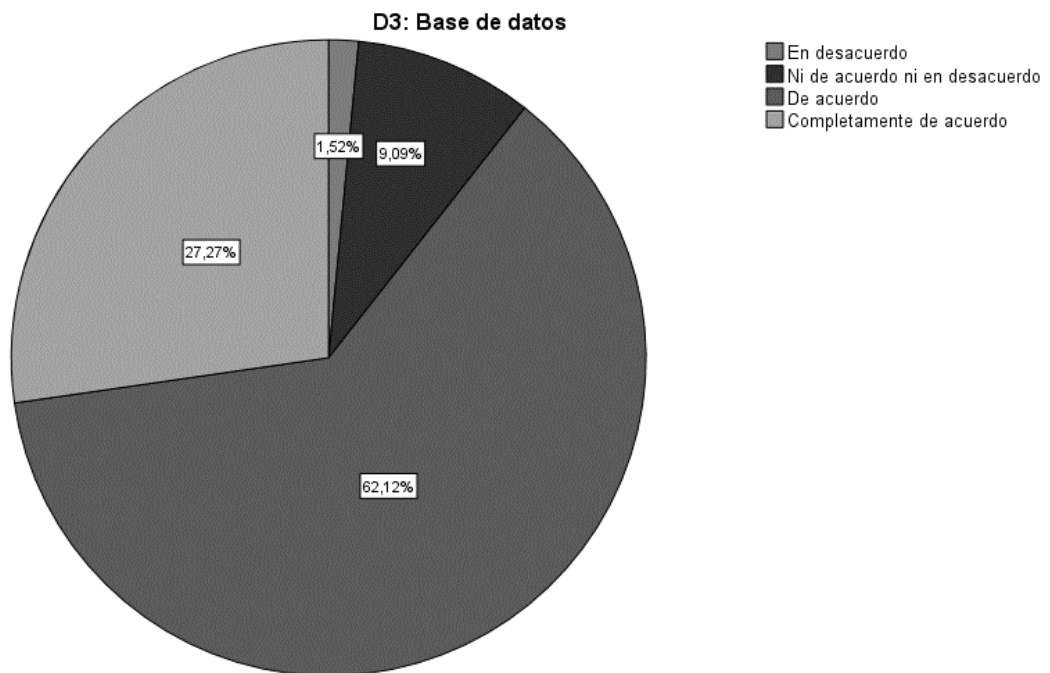
Nota: Elaboración propia tomado de Anexo 9, 2022.

Interpretación: Según la Figura 4, con referencia a la segunda dimensión de la obra de construcción con metodología BIM, se obtuvo que un 4.55% se encuentran ni de acuerdo ni en desacuerdo lo cual indica que aun consideraron emplear los métodos convencionales. Un 63.64% se encontró de acuerdo y un 31.82% completamente de acuerdo, por lo tanto, resulto que hay aceptación considerable la aplicación de la metodología BIM en la obra de construcción. Asimismo, se verifico que ningún encuestado se encuentra en desacuerdo con la utilización de nuevas metodologías en el rubro de la construcción representando que existe una influencia positiva de emplear el BIM.

Dimensión 3. Base de datos: Respecto a la base de datos y el emplear la metodología BIM como un instrumento de gestión se obtuvo los resultados expuestos en la Figura 5.

Figura 5.

Base de datos - BIM



Nota: Elaboración propia tomado de Anexo 9, 2022.

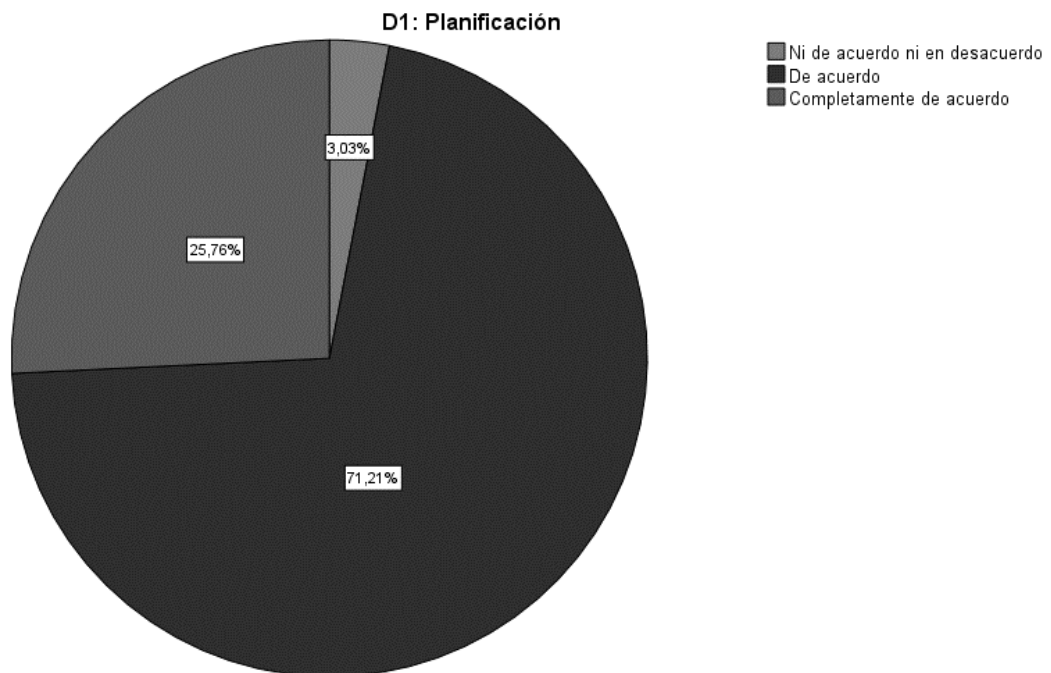
Interpretación: Según la Figura 5, con referencia a la tercera dimensión de emplear una base de datos bajo la metodología BIM, se obtuvo que un 1.52% se encuentran en desacuerdo, porque consideran que las bases de datos que actualmente se manejan son más fiables y que el BIM implica un mayor control de sus datos. Un 9.09% se encuentran ni de acuerdo ni en desacuerdo, refiriendo que en gran parte desconocen acerca del BIM. Un 62.12% de acuerdo y un 27.27% completamente de acuerdo ya que consideran que emplear una base de datos más dinámica como lo hace la metodología BIM generaría una mejor influencia en el ciclo de vida de los proyectos.

Objetivo específico 1: Determinar la relación entre la metodología BIM y la planificación, Moquegua, 2022.

Primera Dimensión. Planificación: Respecto a la planificación aplicando la metodología BIM en los proyectos constructivos se obtuvo los resultados expuestos en la Figura 7.

Figura 6.

Planificación - proyectos constructivos



Nota: Elaboración propia tomado de anexo 9, 2022.

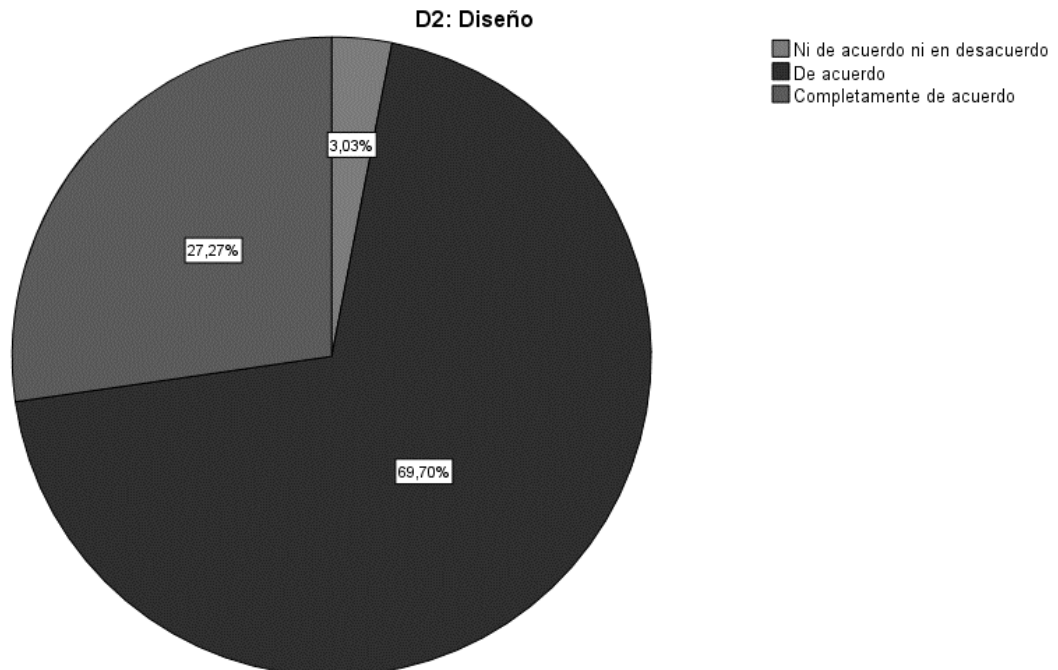
Interpretación: Según la Figura 7, con referencia a la primera dimensión de emplear una adecuada planificación en los proyectos constructivos, se obtuvo que un 3.03% se encuentran ni de acuerdo ni en desacuerdo ya que consignando que el nivel de aplicación del BIM en su entorno laboral es nulo. Un 71.21% están de acuerdo y un 25.76% están completamente de acuerdo, ya que indicaron que se considere el BIM para la generación de un cumplimiento en las actividades, presupuestos, así como también los recursos humanos cumpliendo funciones de manera eficiente generando una mayor productividad.

Objetivo específico 2: Determinar la relación entre la metodología BIM y el diseño, Moquegua, 2022.

Segunda dimensión. Diseño: Respecto al diseño implementando la metodología BIM en los proyectos constructivos se obtuvo los resultados expuestos en la Figura 8.

Figura 7.

Diseño - proyectos constructivos



Nota: Elaboración propia tomado de Anexo 9, 2022.

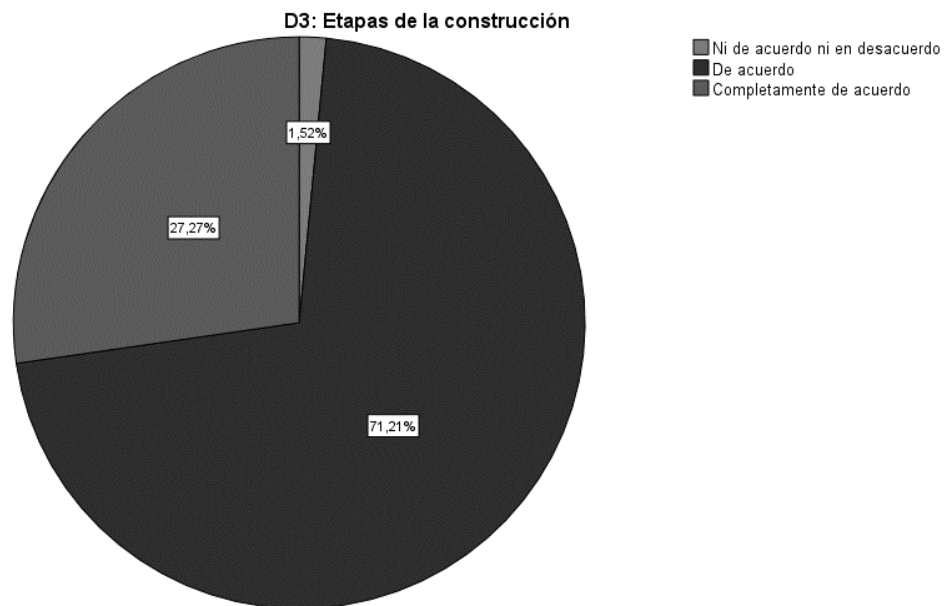
Interpretación: Según la Figura 8, con referencia a la segunda dimensión de emplear un idóneo diseño hacia los proyectos constructivos, se obtuvo que un 3.0% se encuentran ni de acuerdo ni en desacuerdo debido a que indicaron que los procesos actualmente utilizados realizan de manera secuencial y lógica los tiempos ya actividades. Un 69.7% están de acuerdo y 27.3% están completamente de acuerdo ya que las coordinaciones entre los profesionales y los clientes es más fluido, asimismo que la visualización de materiales e imágenes generan una mayor comprensión de los clientes. Resultando eficiente la aplicación de aplicación de metodologías innovadoras.

Objetivo específico 3: Determinar la relación entre la metodología BIM y las etapas de la construcción, Moquegua, 2022.

Tercera dimensión. Etapas de la construcción: Respecto a considerar en las etapas de la construcción la implementación de la metodología BIM en los proyectos constructivos se obtuvo los resultados expuestos en la Figura 9.

Figura 8.

Etapas de la construcción - proyectos constructivos



Nota: Elaboración propia tomado de Anexo 9, 2022.

Interpretación: Según la Figura 9, con referencia a la tercera dimensión de considerar en las etapas de la construcción de los proyectos constructivos una metodología innovadora, se obtuvo que un 1.52% se encuentran ni de acuerdo ni en desacuerdo debido a que consideraron que las metodologías actuales ya consideran un profesional especializado, los procedimientos de instalaciones en obra son adecuados y que no existe mayor diferencia con el BIM. Un 71.21% están de acuerdo y un 27.27% están completamente de acuerdo ya que indicaron que con el BIM las etapas de la construcción se hacen más dinámicas, pudiendo verificar de manera anticipada los errores en obra que pudieran surgir. Resultando por tanto el BIM en las etapas de la construcción de gran aceptación.

Análisis inferencial

Confiabilidad con alfa de Cronbach en variables de estudio: Tras haber realizado el análisis de confiabilidad al instrumento empleado para la variable dependiente ciclo de vida de proyectos de construcción se obtuvo la Tabla 4.

Tabla 4.*Confiabilidad - Variable dependiente*

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.929	24

Nota: Elaboración propia tomado de Anexo 8, 2022.

Interpretación: Según la tabla 4 referente al índice del alfa de Cronbach con un valor de 0.929 se infiere que se posee una alta confiabilidad de los datos recabadas con los instrumentos de recolección para la variable dependiente.

El análisis de confiabilidad al instrumento empleado para la variable independiente de la metodología BIM se obtuvo la Tabla 5.

Tabla 5.*Confiabilidad - Variable independiente*

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.925	24

Nota: Elaboración propia tomado de Anexo 8, 2022.

Interpretación: Según la Tabla 5 referente al índice del alfa de Cronbach con un valor de 0.925 se infiere que se posee una alta confiabilidad de los datos recabados con los instrumentos de recolección para la variable independiente. Los resultados obtenidos con los instrumentos de recolección de datos empleados en la investigación poseen una alta confiabilidad resultando ser representativos para las variables implicadas en la investigación.

Prueba de normalidad variable independiente: Como se tiene el número de datos mayor a 50 se empleó la prueba de Kolmogórov-Smirnov.

Hipótesis:

Ho: Los datos de la variable independiente poseen una distribución normal.

H1: Los datos de la variable independiente no poseen una distribución normal.

Tabla 6. Prueba de normalidad - Variable independiente*Prueba de normalidad - Variable independiente*

Prueba de normalidad			
Variable independiente	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
D1: Trabajo colaborativo	0.241	66	2.934E-10
D2: Obra de construcción	0.141	66	2.296E-03
D3: Base de datos	0.130	66	7.380E-03
D4: Ciclo de vida del proyecto	0.242	66	2.118E-10

Nota: Elaboración propia tomado de Anexo 10, 2022.

Interpretación: Según la Tabla 6 referido a la verificación de normalidad en los datos de la variable independiente se tiene significancias que para la D1($p=2.934E-10$), D2($p=2.296E-03$), D3($p=7.380E-03$) y D4($p=2.118E-10$) resultando estos valores inferiores al valor de 0.05. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna. Los datos de la variable independiente no poseen una distribución normal. Por lo cual se validará las hipótesis mediante la prueba paramétrica de Rho de Spearman.

Prueba de normalidad variable dependiente: Como se tiene el número de datos mayor a 50 se empleó la prueba de Kolmogórov-Smirnov.

Hipótesis:

Ho: Los datos de la variable dependiente poseen una distribución normal.

H1: Los datos de la variable dependiente no poseen una distribución normal.

Tabla 7.*Prueba de normalidad - Variable dependiente*

Prueba de normalidad			
Variable dependiente	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
D1: Planificación	0.219	66	2.1042E-08
D2: Diseño	0.229	66	2.9550E-09
D3: Etapas de la construcción	0.266	66	1.2194E-12

Nota: Elaboración propia tomado de Anexo 10, 2022.

Interpretación: Según la Tabla 7 referido a la verificación de normalidad en los datos de la variable independiente se tiene significancias que para la D1($p=2.1042E-08$), D2($p=2.9550E-09$), D3($p=1.2194E-12$) y D4($p=6.9533E-07$) resultando estos valores inferiores al valor de 0.05. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna. Los datos de la variable dependiente no poseen una distribución normal. Por lo cual se validará las hipótesis mediante la prueba paramétrica de Rho de Spearman.

Contrastación de hipótesis general:

H0: No existe una relación significativa entre la metodología BIM y el ciclo de vida de proyectos constructivos, Moquegua, 2022.

H1: Existe una relación significativa entre la metodología BIM y el ciclo de vida de proyectos constructivos, Moquegua, 2022.

Tabla 8.

Contrastación de hipótesis general

Correlaciones		VI: Metodología BIM	VD: Ciclo de vida de proyectos constructivos
Rho de Spearman	VI: Metodología BIM	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	0.738
		N	1.506E-12
Rho de Spearman	VI: Ciclo de vida de proyectos constructivos	Coeficiente de correlación	0.738
		Sig. (bilateral)	1.506E-12
		N	1.506E-12

Nota: Elaboración propia tomado de Anexo 11, 2022.

Interpretación: Según la Tabla 8 referido a la correlación entre las variables del estudio se tiene significancias para la VI y VD un p-valor de 1.506E-12 cuyos valores se encuentran inferiores al valor de la significancia de 0.05. Resultando los datos con una alta significancia ($1.506E-12 < 0.05$), se acepta la hipótesis alterna H1: Existe una relación significativa entre la metodología BIM y el ciclo de vida de proyectos constructivos, Moquegua, 2022.

Contrastación de hipótesis específica 1:

H0: No existe una relación significativa entre la metodología BIM y la planificación de proyectos constructivos, Moquegua, 2022.

H1: Existe una relación significativa entre la metodología BIM y la planificación proyectos constructivos, Moquegua, 2022.

Tabla 9.

Contrastación de hipótesis BIM – Planificación

Correlaciones		VI: Metodología BIM	Planificación
Rho de Spearman	Metodología BIM	Coeficiente de correlación	0.679
		Sig. (bilateral)	3.806E-10
	Planificación	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	3.806E-10
N		66	66

Nota: Elaboración propia tomado de Anexo 11, 2022.

Interpretación: Según la Tabla 9 se verifica una alta correlación existente entre la variable Metodología BIM y la primera dimensión planificación, resultando un p-valor de 3.806E-10, con una alta significancia ($3.806E-10 < 0.05$) se acepta la hipótesis alterna H1: Existe una relación significativa entre la metodología BIM y la planificación, Moquegua, 2022.

Contrastación de hipótesis específica 2:

H0: No existe una relación significativa entre la metodología BIM y el diseño, Moquegua, 2022.

H1: Existe una relación significativa entre la metodología BIM y el diseño, Moquegua, 2022.

Tabla 10.

Contrastación de hipótesis BIM - Diseño

Correlaciones		VI: Metodología BIM	Diseño
Rho de Spearman	Metodología BIM	Coeficiente de correlación	0.826
		Sig. (bilateral)	1.330E-17
	Diseño	N	66
		Coeficiente de correlación	0.826

	Sig. (bilateral)	1.330E-17	
	N	66	66

Nota: Elaboración propia tomado de Anexo 11, 2022.

Interpretación: Según la tabla 10 se verifica una alta correlación existente entre la variable Metodología BIM y la segunda dimensión diseño, resultando un p-valor de 1.330E-17, siendo esto menor a 0.05. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna. H1: Existe una relación significativa entre la metodología BIM y el diseño, Moquegua, 2022.

Contrastación de hipótesis específica 3:

H0: No existe una relación significativa entre la metodología BIM y las etapas de la construcción, Moquegua, 2022.

H1: Existe una relación significativa entre la metodología BIM y las etapas de la construcción, Moquegua, 2022.

Tabla 11.

Contrastación de hipótesis BIM - Etapas de la construcción

Correlaciones		VI: Metodología BIM	Etapas de la construcción
Rho de Spearman	Metodología BIM	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	0.003
		N	66
	Etapas de la construcción	Coeficiente de correlación	0.366
		Sig. (bilateral)	0.003
		N	66

Nota: Elaboración propia tomado de Anexo 11, 2022.

Interpretación: Según la Tabla 11 se verifica una alta correlación existente entre la variable Metodología BIM y la tercera dimensión etapas de la construcción, resultando un p valor de 0.003, siendo esto menor a 0.05. Con altas significancia (0.003 < 0.05) se aceptó la hipótesis alterna H1: Existe una relación significativa entre la metodología BIM y las etapas de la construcción, Moquegua, 2022.

V. DISCUSIÓN

Se sostuvo como objetivo general, determinar la relación entre la metodología BIM y ciclo de vida en proyectos constructivos, Moquegua, 2022.

Según Attia (2020) la aplicación dirigida hacia los flujos de trabajo cuya finalidad es la de automatizar en entornos 4D y 5D con modelos BIM, genera calidades en los productos finales, aminorando las posibles incertidumbres y costes finales del proyecto. Lo cual ofrece ventajas en la planificación, diseño y las etapas de la construcción ya que el almacenaje en una base de datos genera una mayor automatización y una mejor eficiencia en los procesos. Por tanto, mejorando el ciclo de vida de los proyectos constructivos.

En la investigación, se verifico referente a la base de datos con el BIM, solo se apreció que un 1.52% poseen una desacuerdo debido a que presentan desconfianza por la confiabilidad de exponer datos en una nube virtual, asimismo un 9.09 posee una indiferencia ya que no tienen un contacto reciente ni conocimiento suficiente acerca del BIM, un 62.12 y un 27.27 posee una acuerdo y un completo acuerdo integral ya que una base de datos en una nube virtual genera una mayor dinámica entre las diversas especialidades inmiscuidas en el proyecto. Por otro lado, referido a las obras de construcción empleando el BIM, un 4.55% presentan cierta indiferencia ya que ante un poco conocimiento indicaron que la metodología podría resultar eficiente, aunque ellos no lo evidenciaron, se obtuvo que un 63.64% se encuentran de acuerdo ya que brindaron que una obra de construcción con el BIM resultaría optimo, finalmente un 31.82% están completamente de acuerdo con usar el BIM ya que poseían conocimiento de la fiabilidad de esta metodología. Se verifico además que nadie estuvo en oposición a la implementación del BIM

Ccora (2018) considero que la relación que posee la metodología BIM en el ciclo de vida de los proyectos constructivos esta referenciado en, los costos de las interferencias constructivas, debido a que se determina con anterioridad bajo la metodología BIM. Brindando un bajo costo de interferencias constructivas. Por lo cual se verifico que porcentualmente la incidencia de la aplicación del BIM, resulto en un 5% menor al costo total considerado inicialmente en la obra, debido a que un correcto abordaje en la incidencia de las disciplinas tales como arquitectura,

estructura, instalaciones eléctricas y sanitarias, estas representaron aminoramientos del 3.11%, 2.71%, 3.53% y 4.09% de manera respectiva. En tal virtud al aplicar la metodología BIM se genera un tratamiento preventivo y prematuro de las posibles incompatibilidades que pudieran surgir en una etapa constructiva.

En la investigación se reflejó que considerando el BIM y el uso de un trabajo colaborativo que este implica, un 1.54% sostuvieron sus desacuerdos ya que, consideraron que las metodologías vigentes poseen una mayor fiabilidad. Asimismo, se vio que un 43.94% se encuentran de acuerdo en que un trabajo colaborativo es eficiente si se aplica el BIM, finalmente un 50% se encuentran totalmente de acuerdo debido a que ya presentaron un conocimiento del uso de BIM y por lo cual, el trabajo se realiza con mayor eficiencia, más colaborativo y optimiza el ciclo de vida de los proyectos constructivos. Finalmente considerando el ciclo de vida del proyecto, un 1.52% estuvieron en desacuerdo debido a que consideran que una nueva metodología como el BIM requiere de más aplicaciones para verificar su verdadera eficiencia. Asimismo, se vio que un 3.03% dieron una opinión neutral ya que consideran que no existe suficiente información en el mercado actual acerca del BIM y su efecto en el ciclo de vida del proyecto. Finalmente, en un 78.79% y 16.67% se encuentran de acuerdo y completamente de acuerdo que el BIM generaría mejoras en el ciclo de vida de los proyectos, ya que controlaría de manera más eficientes los diversos procesos, desde el inicio de la obra hasta la finalización y mantenimiento de esta.

Por lo cual, de acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación y los resultados expuestos según autores citados, referidos a la relación entre la metodología BIM y ciclo de vida en proyectos constructivos esta vislumbra ser una óptima opción ya que con una automatización en entornos 4D y 5D, la calidad final de los productos aminora costos finales de proyecto, y mejora la producción, con tiempos y flujos de trabajo aún más eficientes. Esto guarda relación con los resultados encontrados ya que en bajos porcentajes de hasta en un 1.52% existe un desacuerdo con la implementación del BIM, y esto se ve principalmente reflejado en el apego hacia metodologías ya empleadas con mayor antigüedad y que suponen una mayor confiabilidad, y que el BIM al ser novedoso, no podría

demostrar los mismos resultados. Pero también se ve reflejado que hasta en un 78.79%, consideran que al aplicarse la metodología BIM en los ciclos de vida de los proyectos constructivos, este brinda un mejor enfoque, optimizando tiempos, costes.

Se sostuvo como primer objetivo específico, Determinar la relación ente la metodología BIM y la planificación, Moquegua, 2022.

Según Brantista y Norberg (2018) considerando al nivel de aplicación e implementación en las empresas de la construcción el concepto de BIM. La aplicación del BIM es necesaria, ya que resulta útil el emplearlo para una mejoría en los procesos referidos al ciclo de vida de los proyectos.

En la investigación se determinó la relación entre la metodología BIM y la planificación, considerando que actualmente los proyectos poseen y se obtuvo que un 3.03% son neutrales ya que desconocen el nivel de aplicación del BIM o consideran que la metodología actualmente vigente no ha producido errores, asimismo un 71.21% dieron a conocer que se encuentran de acuerdo con la implementación del BIM para una correcta planificación de los procesos que se generan en el ciclo de vida de los proyectos, aunque sería necesario su aplicación en mayor medida y con mayor difusión, finalmente un 25.76% se encontraron totalmente de acuerdo, principalmente a que poseían un conocimiento del BIM y tuvieron evidencia de que genera una mejora en la productividad, el cumplimiento de actividades, presupuestos, incrementando la productividad en gran porcentaje.

Asimismo, según Zabalaga (2021) referido a la evolución e incorporación de las tecnologías en el rubro de la construcción, surgió el plan BIM como una medida adecuada destinada al impulsar una mayor eficiencia en la ejecución de los proyectos. Ya que un 100% de los procesos actualmente desarrollados, generan informes técnicos, que son principalmente referenciados, con métodos tradicionales, conllevando a actividades que no se encuentran presupuestadas, tampoco consideradas en los planos contractuales, en tal sentido, esto conlleva a una influencia del tipo negativo en la empresa afectando directamente en sus procesos contractuales. Por ello se tiene que la aplicación de la metodología BIM, permite una reducción de sobre cuantificaciones, planos post construcción y producción.

Según Almonacid, Navarro y Rodas (2015) abordo que la implementación en los proyectos constructivos de las empresas constructoras, la implementación del BIM, evita la generación de reproceso dirigidos a cambios en diseño, que mayoritariamente se dan en la ejecución de los proyectos, generando un impacto negativo en costos. Por ello, ante un proyecto multidisciplinario, el visualizar el proyecto, intercambiar la información, una eficiente colaboración, definiendo roles protagónicos definidos en el desarrollo del proyecto, hace que el BIM sea una herramienta de importancia para la identificación de conflictos, criterios de diseño, metrados y funcionalidad eficiente entre las diversas especialidades inmersas.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación y los resultados expuestos según autores citados, referidos a delimitar el nivel de aplicación de la metodología BIM, referencian en cifras negativas, generando una afectación directa en procesos contractuales, más el BIM permitiría una reducción considerable, aunque su aplicación aún posee un desconocimiento. Esto se ve reflejado en la neutralidad de algunos profesionales que, debido a su desconocimiento del BIM, consideran que las metodologías actuales aun poseen un funcionamiento adecuado. Aunque se verifico que en gran medida con un 71.21% se encuentran prestos y de acuerdo con que la implementación del BIM seria idóneo.

Se sostuvo como segundo objetivo específico, Determinar la relación entre la metodología BIM y el diseño, Moquegua, 2022

Según Schaijk (2013) la identificación de fallos en los temas de diseño genera incrementos en los tiempos, en tal virtud el proponer mejoras hacia futuros proyectos que manejen con una mayor eficiencia es atractivo la implementación del BIM. Por lo cual para una correcta aplicación de una metodología innovadora como es el BIM, brindan una mayor funcionalidad, en los procesos generales dando una visión más amplia y descriptiva, esto es debido a las herramientas que extraídas y con un correcto análisis resultan con una eficiencia positiva dirigida hacia los proyectos constructivos.

Jurado y Alva (2016) con referencia a los procesos requeridos para una implementación del BIM es requerimiento el poseer un conocimiento del mercado, ya que es necesario con considera una rentabilización de las inversiones en el mercado global, que deberían de ser analizadas considerando plazos de menor a

mayor tiempo, bajo el enfoque que posera la complejidad de las edificaciones. Considerando la calidad que poseerá el diseño bajo una adecuada gestión del proyecto, el BIM genero una mayor funcionalidad, realizando cambios de manera anticipada y bajo un entendimiento más integral, considerando una óptima visualización del proyecto.

En la investigación referido al desarrollo de pasos requeridos para una aplicación del BIM en el ciclo de vida de los proyectos constructivos, se obtuvo que, considerando estos pasos en el diseño del proyecto, un 3.0% indicaron que son neutrales ya que ante un desconocimiento del BIM y su poca implementación en su empresa consideran que es necesario mayor evidencia. Asimismo un 69.7% se encuentran de acuerdo ya que un diseño que implique no solo un manejo en dos dimensiones vislumbra de mejor manera la correcta distribución de los elementos constituyentes en la obra, finalmente un 27.3% están completamente de acuerdo ya que una coordinación más fluida entre los profesionales inmiscuidos en la obra tales como ingenieros, arquitectos dirigidos hacia el cliente, dándole a conocer de mejor manera los materiales e imágenes brinda una comprensión eficiente en los clientes.

Los resultados obtenidos en la investigación y los resultados expuestos según autores citados, referidos a los pasos y la aplicación de la metodología en el ciclo de vida de proyectos constructivos, se tiene que el BIM brinda funcionalidades más desarrolladas, y descriptivas generando un mejor entendimiento del orden que poseerán los elementos de la obra ya que los pasos se hacen menos, dificultosos y el poseer un mayor abordaje del proyecto genera que sea más eficiente su entendimiento. Esto se ve reflejado en los porcentajes de aceptación resultaron valores de hasta un 71.21% de aceptación, ya que vislumbran que el BIM y sus herramientas generan un mejor entendimiento y por ende un mejor desempeño de los profesionales que desarrollan la obra.

Se sostuvo como tercer objetivo específico, Determinar la relación entre la metodología BIM y las etapas de la construcción, Moquegua, 2022.

Según Ampratwun (2017) referido al abordaje de las dinámicas de diseños considerando las tecnologías más innovadoras y con mayores eficiencias, en el mercado constructivo, aplicando estructuras idóneas que parten de una

conceptualización del BIM. La verificación de la importancia de transformar la industria constructiva y los beneficios que esto conlleva hacen que se genere una atractiva adopción hacia el BIM. Chirinos y Pecho (2019) considerando el verificar como la relación de la metodología BIM influye en los costes. Indico que las etapas de construcción, poseen una incidencia mayoritaria en lo referente a instalaciones, conllevando hasta en un 81% y con una aplicación del BIM estos sobrecostos se vieron reducidos representando hasta en 30.24% del monto total cuantificado para las utilidades que poseía el proyecto. Además, vislumbro que las perdidas en global del proyecto se aminoraron de un 7.50 identificado que el 2.27% fueron de las interferencias identificados oportunamente. Asimismo, considerando el coste que implica la implementación de la metodología BIM, represento un 0.08% del valor total que posee la obra. Por lo tanto, la implementación del BIM, representa una disminución significativa de unos veinticinco veces menor al valor que sostuvo la obra inicialmente.

En la investigación referente a la aplicación del BIM en las etapas de la construcción abordaron un 1.52% brindan una opinión neutral debido a que consideran que actualmente las metodologías vigentes, están brindando un correcto desempeño, debido a que ya se considera personal especializado en los diversos procedimientos de las instalaciones y no hay mucha diferencia con el BIM, asimismo un 71.21% y un 27.27% se encuentran de acuerdo y totalmente de acuerdo con que el BIM aporte valiosas herramientas en las etapas de la construcción, volviéndolo muy dinámico, verificando de manera anticipada, las interferencias que surgieran.

Por lo cual de acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación y los resultados expuestos según autores citados, referentes a determinar la relación entre la metodología BIM y las etapas de la construcción, se infiere que el BIM genera beneficios atractivos debido a sus aminoramientos de sus costes, y su definida planificación, esto se vio respaldado también debido al gran porcentaje de aceptación que estuvo entre los 68.18% y 30.30% de gran aceptación sin obtener un porcentaje de rechazo alguno. Refiriendo por tanto que la aplicación del BIM es idóneo.

VI. CONCLUSIONES

Primera: Se determinó la relación entre la metodología BIM y el ciclo de vida en proyectos, considerando el trabajo colaborativo, con un 43.94% de acuerdo. Teniendo como resultado un índice de Rho de Spearman de 0.738, lo que indica que existe relación entre la metodología BIM, y el ciclo de vida de los proyectos constructivos. Por lo tanto, se concluye que, la relación que tiene la metodología BIM con el ciclo de vida en proyectos constructivos resulta poseer una gran aceptación, conllevando a una gran eficiencia.

Segunda: La relación entre la metodología BIM y la planificación se obtuvo que un 71.21%. Obteniendo como resultado un índice de Rho de Spearman de 0.826, lo que muestra la relación entre la metodología BIM y la planificación. Concluyéndose que la relación entre la metodología BIM y la planificación es conocida, pero no es aplicada, aunque los beneficios que generan en presupuestos y actividades generen eficiencia y productividad.

Tercera: Se desarrolló los pasos requeridos para una aplicación de la metodología BIM considerando el aspecto del diseño un 71.21% de acuerdo. Teniendo como resultado un Rho de Spearman de 0.366, lo que indica una relación entre la metodología BIM y el diseño. Por lo tanto, se concluye que al desarrollar los pasos requeridos para el uso del BIM en el diseño este permite una eficiente coordinación entre los profesionales inmersos, así como una relación directa con el cliente, verificando materiales y brindando una comprensión integral hacia los clientes.

Cuarta: Se verificó que la aplicación de la metodología BIM considerando las etapas de construcción se obtuvo que un 68.18% de acuerdo. Obteniendo como resultado un Rho de Spearman de 0.514 lo que muestra una relación entre la metodología BIM y las etapas de construcción. Concluyéndose que la aplicación de la metodología BIM y las etapas de construcción poseen una gran aceptación debido a que esta metodología brinda un manejo adecuado de materiales constructivos, considerando medidas preventivas y un uso mejorado de herramientas especializadas que generando una mayor eficiencia.

VII. RECOMENDACIONES

Primera: El gobierno central la implementación de la metodología BIM en los proyectos constructivos, ya que según lo obtenido en la investigación se evidencio que el BIM optimiza los procesos del ciclo de vida del proyecto. Brindando una mayor eficiencia evidenciándose en plazos de ejecución y costos.

Segunda: Se recomienda al área de planificación la implementación del BIM para un mejor desarrollo y control del ciclo de vida de los proyectos constructivos, ya que en la investigación se verifico que este genera un mejor plan de acción, con mayor viabilidad, mediante diseños más intuitivos, control de tiempos y un mejor manejo de recursos humanos en obra.

Tercera: Se recomienda a los gerentes de proyecto la aplicación de un trabajo colaborativo con la metodología BIM debido a que en la investigación se verifico que este genera una mayor eficiencia en procesos, delimitando roles, generando un mayor alcance y participación, así como un mejor procesamiento de datos mediante un manejo informático.

Cuarta: Se recomienda a los profesionales de la construcción tales como ingenieros y arquitectos la aplicación de la metodología BIM tanto en las etapas de planificación, diseño y etapas de la construcción ya que en la investigación se verifico que la aplicación del BIM brinda una mejor eficacia en el ciclo de vida de los proyectos constructivos.

Quinta: Se recomienda a las empresas de Moquegua el uso de la metodología BIM como metodología de trabajo, ya que según la investigación se verifica una máxima eficiencia durante el ciclo de vida de los proyectos constructivos, mediante la coordinación entre especialidades, obteniendo como beneficio la prevención de errores iniciales, con herramientas que las identifican y validan propuestas de solución.

REFERENCIAS

- AbouHamad, M., & Abu-Hamd, M. (2019). Framework for construction system selection based on life cycle cost and sustainability assessment. *Journal of Cleaner Production*, 241, 118397. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2019.118397>
- Abouhamad, M., & Abu-Hamd, M. (2020). Life Cycle Environmental Assessment of Light Steel Framed Buildings with Cement-Based Walls and Floors. *Sustainability* 2020, Vol. 12, Page 10686, 12(24), 10686. <https://doi.org/10.3390/SU122410686>
- Abouhamad, M., & Abu-Hamd, M. (2021). Life cycle assessment framework for embodied environmental impacts of building construction systems. *Sustainability (Switzerland)*, 13(2). <https://doi.org/10.3390/su13020461>
- Al-Ashmori, Y. Y., Othman, I., Rahmawati, Y., Amran, Y. H. M., Sabah, S. H. A., Rafindadi, A. D. u., & Mikić, M. (2020). BIM benefits and its influence on the BIM implementation in Malaysia. *Ain Shams Engineering Journal*, 11(4), 1013–1019. <https://doi.org/10.1016/J.ASEJ.2020.02.002>
- Al-Ashmori, Y. Y., Othman, I., Rahmawati, Y., Amran, Y. H. M., Sabah, S. H. A., u. Rafindadi, A. D., & Mikić, M. (2020). BIM benefits and its influence on the BIM implementation in Malaysia. *Ain Shams Engineering Journal*, 11(4), 1013–1019. <https://doi.org/10.1016/J.ASEJ.2020.02.002>
- Almonacid Flores, A., Luis, K., Luna, N., Karen, J., & Benites, R. (2015). *Propuesta de metodología para la implementación de la tecnología Bim en la empresa constructora e inmobiliaria "IJ Proyecta"*. <http://hdl.handle.net/10757/617477>
- Alreshidi, E., Mourshed, M., & Rezgui, Y. (2017). Factors for effective BIM governance. *Journal of Building Engineering*, 10, 89–101. <https://doi.org/10.1016/J.JOBE.2017.02.006>
- Altohami, A. B. A., Haron, N. A., Ales@Alias, A. H., & Law, T. H. (2021). Investigating approaches of integrating BIM, IoT, and facility management for renovating existing buildings: A review. *Sustainability (Switzerland)*, 13(7). <https://doi.org/10.3390/su13073930>

- Alvarenga, T. W., Silva, E. N. da, & Mello, L. C. B. de B. (2017). BIM and Lean Construction: The Evolution Obstacle in the Brazilian Civil Construction Industry. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 7(5), 1904–1908. <https://doi.org/10.48084/ETASR.1278>
- Álvarez, A. A., Ripoll, M. V., Álvarez, A. A., & Ripoll, M. V. (2020). PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA BIM EN UNA EXPERIENCIA ÁULICA ORIENTADA A LA SUSTENTABILIDAD EDILICIA. *Revista hábitat sustentable*, 10(1), 32–43. <https://doi.org/10.22320/07190700.2020.10.01.03>
- Ampratwum, E. A. (2017). *Green BIM: Adaptation of Green Building Design Concept with BIM into a New Construction Market - GHANA - Project Library, Aalborg University*. [https://projekter.aau.dk/projekter/en/studentthesis/green-bim-adaptation-of-green-building-design-concept-with-bim-into-a-new-construction-market--ghana\(cd603e84-899b-4347-8f53-f9afd253ed68\).html](https://projekter.aau.dk/projekter/en/studentthesis/green-bim-adaptation-of-green-building-design-concept-with-bim-into-a-new-construction-market--ghana(cd603e84-899b-4347-8f53-f9afd253ed68).html)
- Arias, J. L. (2020). Proyecto de Tesis. Guía para la elaboración. En *Repositorio CONCYTEC*.
- Azhar, S., Khalfan, M., & Maqsood, T. (2012). *Building Information Modeling (BIM): Now and Beyond*.
- Belay, S., Goedert, J., Woldesenbet, A., & Rokooei, S. (2021). Enhancing BIM implementation in the Ethiopian public construction sector: An empirical study. *Cogent Engineering*, 8(1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2021.1886476>
- Cajade, D., & del Solar, P. (2019). Integration of the BIM execution plan with the guide to the project management body of knowledge (PMBOK®) of PMI (Project Management Institute) = Integración del plan de ejecución BIM con la guía para la dirección de proyectos (PMBOK®) de PMI (Project Management Institute). *Building & Management*, 2(3). <https://doi.org/10.20868/bma.2018.3.3839>
- Cantu, J., Guardado, M., & Balderas, J. (2016). Simulación de procesos, una perspectiva en pro del desempeño ope racional. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 4, 01–21.

- Cavalliere, C., Habert, G., Dell’Osso, G. R., & Hollberg, A. (2019). Continuous BIM-based assessment of embodied environmental impacts throughout the design process. *Journal of Cleaner Production*, 211. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.247>
- Ccora Huaman, N. (2018). Costo de las interferencias constructivas de edificaciones con la aplicación de la Metodología BIM. En *Universidad Nacional del Centro del Perú*. Universidad Nacional del Centro del Perú. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5557>
- Chahrour, R., Hafeez, M. A., Ahmad, A. M., Sulieman, H. I., Dawood, H., Rodriguez-Trejo, S., Kassem, M., Naji, K. K., & Dawood, N. (2021). Cost-benefit analysis of BIM-enabled design clash detection and resolution. *Construction Management and Economics*, 39(1). <https://doi.org/10.1080/01446193.2020.1802768>
- Cui, Q., Hastak, M., & Halpin, D. (2010). Systems analysis of project cash flow management strategies. <https://doi.org/10.1080/01446191003702484>, 28(4), 361–376. <https://doi.org/10.1080/01446191003702484>
- Dashti, M. S., RezaZadeh, M., Khanzadi, M., & Taghaddos, H. (2021). Integrated BIM-based simulation for automated time-space conflict management in construction projects. *Automation in Construction*, 132. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103957>
- Eldeep, A. M., Farag, M. A. M., & Abd El-hafez, L. M. (2022). Using BIM as a lean management tool in construction processes – A case study: Using BIM as a lean management tool. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(2). <https://doi.org/10.1016/J.ASEJ.2021.07.009>
- Escudero, C. L., & Cortez, L. A. (2018). *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica*. Ediciones UTMACH.
- Espinoza, E. (2019, julio). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. *Revista Conrado*, 171–180. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

- Espinoza, V. P. R. (2017). *La Importancia del Dibujo en la Formación del Arquitecto: Equilibrio entre el diseño digital y el analógico*. <https://doi.org/10.5151/sigradi2017-028>
- Fazeli, A., Dashti, M. S., Jalaei, F., & Khanzadi, M. (2021). An integrated BIM-based approach for cost estimation in construction projects. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 28(9). <https://doi.org/10.1108/ECAM-01-2020-0027>
- Fernández, M. (2018). Propuesta de una metodología de mejoramiento de la productividad para empresas constructoras en la ciudad de Chiclayo [Universidad Privada Antenor Orrego]. En *Universidad Privada Antenor Orrego*. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/3792>
- Girginkaya Akdag, S., & Maqsood, U. (2020). A roadmap for BIM adoption and implementation in developing countries: the Pakistan case. *Archnet-IJAR*, 14(1). <https://doi.org/10.1108/ARCH-04-2019-0081>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. En *Mc Graw Hill* (Vol. 1, Número Mexico). Mc Graw Hill Education.
- Hollberg, A., Genova, G., & Habert, G. (2020). Evaluation of BIM-based LCA results for building design. *Automation in Construction*, 109. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.102972>
- International Standards Organization. (2015). ISO 21503:2017 - Project , programme and portfolio management — Guidance on programme management. *Intenational Standard Organisation*, 2017(August), 13. <https://www.iso.org/standard/61518.html%0Ahttps://pm-lab.polito.it/nextcloud/s/S5pCC5jZXQYjYER>
- Kim, H., Anderson, K., Lee, S., & Hildreth, J. (2013). Generating construction schedules through automatic data extraction using open BIM (building information modeling) technology. *Automation in Construction*, 35, 285–295. <https://doi.org/10.1016/J.AUTCON.2013.05.020>

- Koutamanis, A. (2020). Dimensionality in BIM: Why BIM cannot have more than four dimensions? En *Automation in Construction* (Vol. 114). <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103153>
- López, L. E. (2018). Análisis y evolución de los sistemas constructivos prefabricados, impacto ambiental e interacción con el sistema constructivo tradicional mexicano = Analysis and evolution of prefabricated building systems, environmental impact and interaction with the traditional Mexican construction system. *Anales de Edificación*, 4(3). <https://doi.org/10.20868/ade.2018.3799>
- Lu, Y., Wu, Z., Chang, R., & Li, Y. (2017). Building Information Modeling (BIM) for green buildings: A critical review and future directions. *Automation in Construction*, 83, 134–148. <https://doi.org/10.1016/J.AUTCON.2017.08.024>
- Manzoor, B., Othman, I., Gardezi, S. S. S., Altan, H., & Abdalla, S. B. (2021). Bim-based research framework for sustainable building projects: A strategy for mitigating bim implementation barriers. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/app11125397>
- Mirarchi, C., Pavan, A., de Marco, F., Wang, X., & Song, Y. (2018). Supporting Facility Management Processes through End-Users' Integration and Coordinated BIM-GIS Technologies. *ISPRS International Journal of Geo-Information* 2018, Vol. 7, Page 191, 7(5), 191. <https://doi.org/10.3390/IJGI7050191>
- Mohd, S., & Latiffi, A. A. (2013). Building Information Modeling (BIM) Application in Construction Planning. *Challenges in Innovation, Integration and Collaboration in Construction & Engineering*.
- Oseda, D., Flores, J., Sangama, J., Cosme, L., Mendivel, R., & Zacarias, C. (2017). *Investigacion cientifica APA, Vancouver e ISO 690* (01 ed.). Soluciones Gráficas. <http://isbn.bnpgob.pe/catalogo.php?mode=detalle&nt=92402>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>

- Peña, C. D., Castro, H. F., & Velásquez, T. (2020). FEASIBILITY OF ENGINEERING PROJECTS. CASE IN THE COLOMBIAN PUBLIC SECTOR. *REVISTA COLOMBIANA DE TECNOLOGIAS DE AVANZADA (RCTA)*, 2(36). <https://doi.org/10.24054/16927257.v36.n36.2020.26>
- Principe, F. I., & Mendoza, J. C. (2021). Relación de la tecnología BIM y la optimización de la constructibilidad en el proyecto de infraestructura hospitalaria móvil durante la emergencia sanitaria (COVID19) en el distrito de Chancay 2021 [Universidad Tecnológica del Perú]. En *Repositorio Institucional - UTP*. <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/5134>
- Ramón-Elizondo, A., Barboza-Arguedas, R., Ramón-Elizondo, A., & Barboza-Arguedas, R. (2019). Uso de la simulación en procesos de construcción. *Revista Tecnología en Marcha*, 32(4), 145–157. <https://doi.org/10.18845/TM.V32I4.4799>
- Remmen, A., Jensen, A., & Frydendal, J. (2007). *Life Cycle Management a Business Guide to Sustainability*. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7894/DTI0889PA.pdf?sequence=3&%3BisAllowed=>
- Roos, S., Posner, S., Jönsson, C., Olsson, E., Nilsson-Lindén, H., Schellenberger, S., Larsson, M., Hanning, A. C., & Arvidsson, R. (2020). A function-based approach for life cycle management of chemicals in the textile industry. *Sustainability (Switzerland)*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/su12031273>
- Sampaio, A. Z. (2021). Project management in office: BIM implementation. *Procedia Computer Science*, 196, 840–847. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2021.12.083>
- Santacruz, A., Sangama, J., & Cosme, L. (2018). *Fundamentos de la investigación científica* (01 ed.). Soluciones Graficas. <https://isbn.cloud/9786124760136/fundamentos-de-la-investigacion-cientifica/>
- Showkat, N., & Parveen, H. (2017). *Non-Probability and Probability Sampling*. e-PG Pathshala. https://www.researchgate.net/publication/319066480_Non-Probability_and_Probability_Sampling/citation/download

- Succar, B. (2009). Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction*, 18(3), 357–375. <https://doi.org/10.1016/J.AUTCON.2008.10.003>
- Sulankivi, K., & Kähkönen, K. (2010). 4D-BIM for construction safety planning. *Proceedings of W099- ...*, May.
- Universidad ESAN. (2016). *El ciclo de vida del proyecto | Gestión de Proyectos | Apuntes empresariales | ESAN*. Esan.edu.
- Valderrama, S. (2019). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica, cuantitativa, cualitativa y mixta* (Editorial San Marcos E.I.R.L, Ed.; Segunda edición).
- Zou, Y., Kiviniemi, A., & Jones, S. W. (2017). A review of risk management through BIM and BIM-related technologies. *Safety Science*, 97, 88–98. <https://doi.org/10.1016/J.SSCI.2015.12.027>

ANEXO

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable independiente:	El BIM se conceptualiza en la generación de un modelo centralizado formado por toda la información relacionada con la edificación, que se mantiene organizado y actualizado, con el fin de apoyar el desarrollo de todo el proyecto (Sampaio, 2021).	La aplicación de la metodología BIM implica el desarrollo e implementación de las herramientas digitales que esta metodología contempla para ser verificado a través del, trabajo colaborativo, obra de construcción, base de datos y ciclo de vida del proyecto. Por lo tanto, la variable independiente será medida considerando la ficha de comprobación para verificar el estado actual de implementación de esta metodología.	Trabajo colaborativo	Eficiencia en procesos Delimitación de roles Alcance y participación Manejo informático	<ol style="list-style-type: none"> 1. Completamente en desacuerdo (CD) 2. En desacuerdo (EA) 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo (NAD) 4. De acuerdo (DA) 5. Completamente de acuerdo (CA)
Metodología BIM			Obra de construcción	Contratos Construcción Arquitectura Infraestructura	
			Base de datos	Tablas Consultas Informes Formularios Modelos Vistas	
Variable dependiente:	Es en conjunto las fases concretadas las cuales han sido divididas en proyectos cuya finalidad es la facilitación de la gestión, es primordialmente realizado por directores de proyecto. (Universidad ESAN, 2016)	La concepción de la gestión de ciclo de vida de proyectos constructivos genera una implicancia hacia fases que se contemplan las cuales son verificadas considerando, la planificación, diseño, etapas de la construcción, sistemas constructivos. Esta variable será medida empleando la ficha de comprobación de esta manera verificando las fases del ciclo de vida de proyectos constructivos.	Planificación	Plan de acción Viabilidad Diseños Cronograma Presupuesto Recursos humanos	
Ciclo de vida de proyectos constructivos			Diseño	Programación Proyección Coordinación Comunicación Visualización Funcionalidad	
			Etapas de la construcción	Excavación Movimiento de tierra Montaje y desmontajes Instalaciones Limpieza y saneamiento	

Anexo 2: Matriz de consistencia

Título: Metodología BIM para la optimización del ciclo de vida de proyectos constructivos, Moquegua, 2022						
AUTORA:	Ana María Arone Huallpa		OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cuál es la relación entre la metodología BIM y el ciclo de vida de proyectos constructivos, Moquegua, 2022?	Determinar la relación entre la metodología BIM y el ciclo de vida en proyectos constructivos, Moquegua, 2022	Existe una relación significativa entre la metodología BIM y el ciclo de vida de proyectos constructivos, Moquegua, 2022	Metodología BIM	Trabajo colaborativo	Eficiencia en procesos Delimitación de roles Alcance y participación Manejo informático	Tipo de Investigación: Básica Enfoque de Investigación: Cuantitativa Diseño de Investigación: No experimental Nivel de Investigación: Correlacional-Causal
				Obra de construcción	Contratos Construcción Arquitectura Infraestructura	
				Base de datos	Tablas Consultas Informes Formularios Modelos Vistas	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	DEPENDIENTE			
¿Cuál es la relación entre la metodología Bim y la planificación, Moquegua, 2022?	Determinar la relación entre la metodología BIM y la planificación, Moquegua, 2022	Existe una relación significativa entre la metodología BIM y la planificación, Moquegua, 2022	Ciclo de vida de proyectos constructivos	Planificación	Plan de acción Viabilidad Diseños Cronograma Presupuesto Recursos humanos	Población: - Santa Cruz Ingeniería y Construcción (80 participantes) Muestra: 66 participantes Muestreo: No probabilístico
¿Cuál es la relación entre la metodología BIM y el diseño, Moquegua, 2022?	Determinar la relación entre la metodología BIM y el diseño, Moquegua, 2022	Existe una relación significativa entre la metodología BIM y el diseño, Moquegua, 2022		Diseño	Programación Proyección Coordinación Comunicación Visualización Funcionalidad	
¿Cuál es la relación entre la metodología BIM y las etapas de la construcción, Moquegua, 2022?	Determinar la relación entre la metodología BIM y las etapas de la construcción, Moquegua, 2022	Existe una relación significativa entre la metodología BIM y las etapas de la construcción, Moquegua, 2022		Etapas de la construcción	Excavación Movimiento de tierra Montaje y desmontajes Instalaciones Limpieza y saneamiento	

Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos

Anexo 3 Instrumento de Recolección de Datos						
Cuestionario: Instrumento de Variable Building Information Modeling (BIM)						
Departamento Moquegua, Provincia Ilo, Distrito Ilo, Proyecto: Metodología BIM para la optimización del ciclo de vida de proyectos constructivos, Moquegua, 2022						
Instrucciones: Estimado ingeniero, lea atentamente cada ítem y responda con sinceridad según considere conveniente y refleje su situación real el objetivo es conocer el nivel de conocimientos y aplicación de la variable; marcando con un aspa (X), considerando la siguiente escala						
N°	PREGUNTAS	Alternativas				
		5 CA	4 ED	3 NAD	2 DA	1 CD
D1: TRABAJO COLABORATIVO						
1.	Que tan de acuerdo está con que, las aplicaciones de los procesos colaborativos con BIM, se deberían realizar de manera eficiente orientado a las metas y objetivos					
2.	Que tan de acuerdo está con que, se apliquen las normas y reglamentos internos, para delimitar los roles y funciones, adecuados a la metodología BIM					
3.	Que tan de acuerdo está con que, el logro de los productos entregables se revisan de acuerdo con los requisitos, características y la participación de los directivos y trabajadores de la empresa					
4.	Que tan de acuerdo está con que, el desarrollo de las diferentes fases en la obra se realice con información en tiempo real					
5.	Que tan de acuerdo está con que, el proceso de la construcción de la infraestructura de la obra, optimice los costos y tiempos a favor de la empresa					
6.	Que tan de acuerdo está con que, el contar con el manejo informático en todos los procesos, se debe interactuar con el cliente, los ejecutivos y trabajadores de la empresa					
D2: OBRA DE CONSTRUCCIÓN						
7.	Que tan de acuerdo está con que, se debe considerar que los contratos colaborativos con metodología BIM, signifique reducir los sobrecostos de las obras de construcción					
8.	Que tan de acuerdo está con que, en la obra de construcción mediante la metodología BIM, se den las mejoras en los procesos y resultados involucrando más al trabajador y					
9.	Que tan de acuerdo está con que, las técnicas, creación y diseño de la arquitectura considere la metodología BIM, para el logro de mejoras en su implementación en obra.					
10.	Que tan de acuerdo está con que, la funcionalidad de la obra de construcción, se supedita y las condiciones de la administración y el control					
11.	Que tan de acuerdo está con que, al no contarse con los tipos de maquinaria, presupuestos e instrumentos mecánicos para la obra de construcción, estas retrasen					
12.	Que tan de acuerdo está con que, mediante la metodología BIM, se organice y clasifiquen los elementos de la obra de construcción					
D3: BASE DE DATOS						
13.	Que tan de acuerdo está con que, los procedimientos o parámetros para el diseño de tablas con metodología BIM, consideren y permita consultas solo en modelos 3D.					
14.	Que tan de acuerdo está con que, las consultas mediante las búsquedas de los datos defina las condiciones específicas para encontrar en detalle lo que se desea en los					
15.	Que tan de acuerdo está con que, los datos deban representarse numérica, alfanumérica, algorítmica y espacialmente con los atributos de las variables de análisis,					
16.	Que tan de acuerdo está con que, que mediante el uso para la creación de una interfaz de usuario, se de a través de formularios y se aplique a la base de datos					
17.	Que tan de acuerdo está con que, los modelos representados con BIM en 3D, caractericen solo gráficamente el total del proyecto de construcción					
18.	Que tan de acuerdo está con que, la creación de las vistas con la metodología BIM, permita obtener información integral y parcial del modelo inicial y final.					

Escala de Likert: (Completamente en desacuerdo-CA: 1 pt.); (En desacuerdo-ED: 2 pts.); (Ni de acuerdo ni en desacuerdo-NAD: 3 pts.); (De acuerdo-DA: 4 pts.) y (Completamente de acuerdo-CD: 5 pts.).

Anexo 3 Instrumento de Recolección de Datos

Cuestionario: Instrumento de Variable Ciclo de Vida de Proyectos Constructivos

Departamento Moquegua, Provincia Ilo, Distrito Ilo, Proyecto: Metodología BIM para la optimización del ciclo de vida de proyectos constructivos, Moquegua, 2022

Instrucciones: Estimado ingeniero, lea atentamente cada ítem y responda con sinceridad según considere conveniente y refleje su situación real el objetivo es conocer el nivel de conocimientos y aplicación de la variable; marcando con un aspa (X), considerando la siguiente escala

N°	PREGUNTAS	Alternativas				
		5 CA	4 ED	3 NAD	2 DA	1 CD
D1: PLANIFICACIÓN						
1.	Que tan de acuerdo está con que, se deba contar inicialmente con una hoja de ruta (plan de acción) para planificar metas y objetivos					
2.	Que tan de acuerdo está con que, los estudios previos, ensayos y bocetos, sean puesto a prueba antes de su aplicación para la viabilidad de proyecto.					
3.	Que tan de acuerdo está con que, los diseños de la construcción consideren elementos basados en las operaciones, funcionalidad, imaginación y modelos de					
4.	Que tan de acuerdo está con que, el cumplimiento del calendario de las actividades de trabajo no se aplique de acuerdo con el cronograma aprobado.					
5.	Que tan de acuerdo está con que, es conveniente contar con los presupuestos de ingresos y gastos para ser destinados al cumplimiento de las metas planificadas en la obra					
6.	Que tan de acuerdo está con que, el recurso humano cumpla sus funciones y roles en base a un plan, que le permita una mayor productividad					
D2: DISEÑO						
7.	Que tan de acuerdo está con que, programar de manera lógica y secuencial los tiempos y actividades, deben garantizar cumplir con la culminación de la obra de					
8.	Que tan de acuerdo está con que, se debe considerar que los contratos colaborativos con metodología BIM, signifique reducir los sobrecostos de las obras de construcción					
9.	Que tan de acuerdo está con que, las actividades relacionadas con el diseño sean coordinadas con los ingenieros, usuarios o clientes antes de la ejecución de los procesos					
10.	Que tan de acuerdo está con que, el intercambio de información se dé mediante los procesos de comunicación y sensibilización entre empleados y empleadores.					
11.	Que tan de acuerdo está con que, la visualización deba materializar la funcionalidad del ambiente, generando una imagen que comunique a terceras personas					
12.	Que tan de acuerdo está con que, el principio de funcionalidad, deba considerar en todo diseño la estética y las técnicas utilizadas					
D3: ETAPAS DE LA CONSTRUCCIÓN						
13.	Que tan de acuerdo está con que, se cuente con un profesional especializado para el proceso de excavación donde la seguridad en los procedimientos de retiro de tierras					
14.	Que tan de acuerdo está con que, la construcción de la obra, el movimiento de tierra, se deban realizar de forma mecánica					
15.	Que tan de acuerdo está con que, se cuente con un plan de montaje y desmontaje durante y después de la construcción de la obra.					
16.	Que tan de acuerdo está con que, se aplican algún manual de procedimiento para ejecutar las instalaciones en la obra de construcción					
17.	Que tan de acuerdo está con que, la aplicación del manual de procedimiento norme la ejecución de trabajos de pintura en la obra de construcción					
18.	Que tan de acuerdo está con que, se cuente con un manual de procedimiento que norme la ejecución en obra de la limpieza y saneamiento ambiental en la obra de					

Escala de Likert: (Completamente en desacuerdo-CA: 1 pt.); (En desacuerdo-ED: 2 pts.); (Ni de acuerdo ni en desacuerdo-NAD: 3 pts.); (De acuerdo-DA: 4 pts.) y (Completamente de acuerdo-CD: 5 pts.).

Anexo 4. Carta de aceptación empresa constructora



llo, 10 de noviembre del 2022

Señorita

ANA MARIA ARONE HUALLPA

De acuerdo a la solicitud enviada por usted le informamos que la empresa SANTA CRUZ INGENIERIA & CONSTRUCCION SERVICIOS GENERALES, esta presto a colaborar con su proyecto de tesis de Maestría brindando información general, más no detallada de la parte contable que a nuestro criterio y políticas son confidenciales.

Cordialmente:

ING. ROYCE SALBARRAGO ALCA
GERENTE GENERAL
SANTA CRUZ INGENIERIA & CONSTRUCCION

Anexo 5. Validación de expertos

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Dr. Aldo Fernando Rejas de la Peña

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de Maestría en Ingeniería Civil con mención en Dirección de Empresas de la Construcción de la Universidad, en la sede Lima, promoción 2022, aula A1, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación.

El título de investigación es: Metodología BIM para la optimización del ciclo de vida de proyectos constructivos, Moquegua, 2022 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de la variable dependiente y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de la variable dependiente
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Ana María Arone Huallpa
D.N.I: 46521764



DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLE Y DIMENSIONES

Variable dependiente: Ciclo de vida de proyectos constructivos

Es en conjunto las fases concretadas las cuales han sido divididas en proyectos cuya finalidad es la facilitación de la gestión, es primordialmente realizado por directores de proyecto (Universidad ESAN, 2016).

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: Planificación

El beneficio más significativo referente a una adecuada implementación BIM se encuentra en la valuación de las variables económicas, cuando se realiza la factibilidad resultando uno de los factores clave para el desempeño hacia futuras construcciones (Zou et al., 2017).

Dimensión 2: Diseño

La fase de diseño comprende el desarrollo de planos, derivados del anteproyecto y proyecto, por lo tanto, incluyen en conjunto, documentaciones técnicas y económicas para una eficiente ejecución del proyecto y con ello acompañan a las bases de adquisición de equipamiento o servicios. En esta fase se puede contemplar el modelado BIM de la edificación (Peña et al., 2020).

Dimensión 3: Etapas de la construcción

Por lo tanto, una simulación en la etapa de construcción está relacionado con recursos informáticos, por lo cual ante una simulación resultan del proceso de modelado computacional, de un sistema real constructivo, cuya finalidad es la de experimentar con diversos escenarios numéricos, cuya finalidad es la de comprender el comportamiento según diversas condiciones (Cantu et al., 2016).

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable dependiente:					
Ciclo de vida de proyectos constructivos	Es en conjunto las fases concretadas las cuales han sido divididas en proyectos cuya finalidad es la facilitación de la gestión, es primordialmente realizado por directores de proyecto. (Universidad ESAN, 2016)	La concepción de la gestión de ciclo de vida de proyectos constructivos genera una implicancia hacia fases que se contemplan las cuales son verificadas considerando, la planificación, diseño, etapas de la construcción, sistemas constructivos. Esta variable será medida empleando la ficha de comprobación de esta manera verificando las fases del ciclo de vida de proyectos constructivos.	Planificación Diseño Etapas de la construcción	Plan de acción Viabilidad Diseños Cronograma Presupuesto Recursos humanos Programación Proyección Coordinación Comunicación Visualización Funcionalidad Excavación Movimiento de tierra Montaje y desmontajes Instalaciones Limpieza v saneamiento	1. Completamente en desacuerdo (CD) 2. En desacuerdo (EA) 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo (NAD) 4. De acuerdo (DA) Completamente de acuerdo (CA)



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable: Ciclo de Vida de Proyectos Constructivos

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Planificación							
1	Que tan de acuerdo está con que, se deba contar inicialmente con una hoja de ruta (plan de acción) para planificar metas y objetivos	X		X		X		
2	Que tan de acuerdo está con que, los estudios previos, ensayos y bocetos, sean puesto a prueba antes de su aplicación para la viabilidad de proyecto.	X		X		X		
3	Que tan de acuerdo está con que, los diseños de la construcción consideren elementos basados en las operaciones, funcionalidad, imaginación y modelos de constructibilidad	X		X		X		
4	Que tan de acuerdo está con que, el cumplimiento del calendario de las actividades de trabajo no se aplique de acuerdo con el cronograma aprobado.	X		X		X		
5	Que tan de acuerdo está con que, es conveniente contar con los presupuestos de ingresos y gastos para ser destinados al cumplimiento de las metas planificadas en la obra	X		X		X		
6	Que tan de acuerdo está con que, el recurso humano cumpla sus funciones y roles en base a un plan, que le permita una mayor productividad	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Diseño							
7	Que tan de acuerdo está con que, programar de manera lógica y secuencial los tiempos y actividades, deben garantizar cumplir con la culminación de la obra de construcción programada	X		X		X		
8	Que tan de acuerdo está con que, se debe considerar que los contratos colaborativos con metodología BIM, signifique reducir los sobrecostos de las obras de construcción	X		X		X		
9	Que tan de acuerdo está con que, las actividades relacionadas con el diseño sean coordinadas con los ingenieros, usuarios o clientes antes de la ejecución de los procesos	X		X		X		
10	Que tan de acuerdo está con que, el intercambio de información se dé mediante los procesos de comunicación y sensibilización entre empleados y empleadores.	X		X		X		
11	Que tan de acuerdo está con que, la visualización deba materializar la funcionalidad del ambiente, generando una imagen que comunique a terceras personas	X		X		X		

Adecuado de Príncipe y Mendoza (2021)

12	Que tan de acuerdo está con que, el principio de funcionalidad deba considerar en todo diseño la estética y las técnicas utilizadas	X		X		X		
DIMENSIÓN 3: ETAPAS DE LA CONSTRUCCION		Si	No	Si	No	Si	No	
13	Que tan de acuerdo está con que, se cuente con un profesional especializado para el proceso de excavación donde la seguridad en los procedimientos de retiro de tierras	X		X		X		
14	Que tan de acuerdo está con que, la construcción de la obra, el movimiento de tierra, se deban realizar de forma mecánica	X		X		X		
15	Que tan de acuerdo está con que, se cuente con un plan de montaje y desmontaje durante y después de la construcción de la obra.	X		X		X		
16	Que tan de acuerdo está con que, se aplican algún manual de procedimiento para ejecutar las instalaciones en la obra de construcción	X		X		X		
17	Que tan de acuerdo está con que, la aplicación del manual de procedimiento norme la ejecución de trabajos de pintura en la obra de construcción	X		X		X		
18	Que tan de acuerdo está con que, se cuente con un manual de procedimiento que norme la ejecución en obra de la limpieza y saneamiento ambiental en la obra de construcción	X		X		X		

Adecuado de Príncipe y Mendoza (2021)

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia.

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Aldo Fernando Rejas de la Peña **DNI: 43246299**

Especialidad del validador: **Gestión Pública, docente investigador y Coaching Educativo**

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima 28 de noviembre del 2022



Firma del Experto Informante.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Dr. Aldo Fernando Rejas de la Peña

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de Maestría en Ingeniería Civil con mención en Dirección de Empresas de la Construcción de la Universidad, en la sede Lima, promoción 2022, aula A1, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación.

El título de investigación es: Metodología BIM para la optimización del ciclo de vida de proyectos constructivos, Moquegua, 2022 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de la variable independiente y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de la variable independiente
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Ana María Aróne Huallpa
D.N.I: 46521764



DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLE Y DIMENSIONES

Variable independiente: Metodología BIM

El BIM se conceptualiza en la generación de un modelo centralizado formado por toda la información relacionada con la edificación, que se mantiene organizado y actualizado, con el fin de apoyar el desarrollo de todo el proyecto (Sampaio, 2021).

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: Trabajo colaborativo

La principal diferencia entre la tecnología BIM y el CAD 3D convencional es que este último describe un edificio mediante vistas 3D independientes, como planos, secciones y alzados. La edición de una de estas vistas requiere que todas las demás vistas se comprueben y actualicen, un proceso propenso a errores que es una de las principales causas de documentación deficiente. Además, datos en estos dibujos 3D son solo entidades gráficas, como líneas, arcos y círculos, en contraste a la semántica contextual inteligente de los modelos BIM, donde los objetos se definen en términos de elementos y sistemas de construcción tales como espacios, paredes, vigas y columnas (Azhar et al., 2012).

Dimensión 2: Obra de construcción

Los beneficios de BIM se han proclamado ampliamente, la justificación explícita en términos de ahorro de costos directos para la implementación de BIM en proyectos de la vida real, particularmente para el flujo de trabajo BIM de detección de conflictos, no está bien documentada. Pero se tiene evidencia de que la detección de conflictos basada en BIM genera ahorros de costos (Chahrour et al., 2021)

Dimensión 3: Base de datos

La utilización de BIM en la planificación de la construcción puede detectar cualquier análisis de conflicto durante la fase de diseño, mejora el cronograma del proyecto, el costo y la calidad del proyecto, así como la comunicación entre los actores de la construcción (Mohd & Latiffi, 2013).

Variable dependiente: Ciclo de vida de proyectos constructivos

Es en conjunto las fases concretadas las cuales han sido divididas en proyectos cuya finalidad es la facilitación de la gestión, es primordialmente realizado por directores de proyecto (Universidad ESAN, 2016).

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: Planificación

El beneficio más significativo referente a una adecuada implementación BIM se encuentra en la valuación de las variables económicas, cuando se realiza la factibilidad resultando uno de los factores clave para el desempeño hacia futuras construcciones (Zou et al., 2017).

Dimensión 2: Diseño

La fase de diseño comprende el desarrollo de planos, derivados del anteproyecto y proyecto, por lo tanto, incluyen en conjunto, documentaciones técnicas y económicas para una eficiente ejecución del proyecto y con ello acompañan a las bases de adquisición de equipamiento o servicios. En esta fase se puede contemplar el modelado BIM de la edificación (Peña et al., 2020).

Dimensión 3: Etapas de la construcción

Por lo tanto, una simulación en la etapa de construcción está relacionado con recursos informáticos, por lo cual ante una simulación resultan del proceso de modelado computacional, de un sistema real constructivo, cuya finalidad es la de experimentar con diversos escenarios numéricos, cuya finalidad es la de comprender el comportamiento según diversas condiciones (Cantu et al., 2016).

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable independiente:	El BIM se conceptualiza en la generación de un modelo centralizado formado por toda la información relacionada con la edificación, que se mantiene organizado y actualizado, con el fin de apoyar el desarrollo de todo el proyecto (Sampaio, 2021).	La aplicación de la metodología BIM implica el desarrollo e implementación de las herramientas digitales que esta metodología contempla para ser verificado a través del, trabajo colaborativo, obra de construcción, base de datos y ciclo de vida del proyecto. Por lo tanto, la variable independiente será medida considerando la ficha de comprobación para verificar el estado actual de implementación de esta metodología.	Trabajo colaborativo	Eficiencia en procesos Delimitación de roles Alcance y participación Manejo informático	<ol style="list-style-type: none"> 1. Completamente en desacuerdo (CD) 2. En desacuerdo (EA) 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo (NAD) 4. De acuerdo (DA) 5. Completamente de acuerdo (CA)
Metodología BIM			Obra de construcción	Contratos Construcción Arquitectura Infraestructura	
			Base de datos	Tablas Consultas Informes Formularios Modelos Vistas	



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable: Building Information Modeling (BIM)

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Trabajo colaborativo	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Que tan de acuerdo está con que, las aplicaciones de los procesos colaborativos con BIM, se deberían realizar de manera eficiente orientado a las metas y objetivos	X		X		X		
2	Que tan de acuerdo está con que, se apliquen las normas y reglamentos internos, para delimitar los roles y funciones, adecuados a la metodología BIM	X		X		X		
3	Que tan de acuerdo está con que, el logro de los productos entregables se revisan de acuerdo con los requisitos, características y la participación de los directivos y trabajadores de la empresa	X		X		X		
4	Que tan de acuerdo está con que, el desarrollo de las diferentes fases en la obra se realice con información en tiempo real	X		X		X		
5	Que tan de acuerdo está con que, el proceso de la construcción de la infraestructura de la obra optimice los costos y tiempos a favor de la empresa	X		X		X		
6	Que tan de acuerdo está con que, el contar con el manejo informático en todos los procesos, se debe interactuar con el cliente, los ejecutivos y trabajadores de la empresa	x		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Obra de construcción	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Que tan de acuerdo está con que, se debe considerar que los contratos colaborativos con metodología BIM, signifique reducir los sobrecostos de las obras de construcción	X		X		X		
8	Que tan de acuerdo está con que, en la obra de construcción mediante la metodología BIM, se den las mejoras en los procesos y resultados involucrando más al trabajador y los ejecutivos	X		X		X		
9	Que tan de acuerdo está con que, las técnicas, creación y diseño de la arquitectura considere la metodología BIM, para el logro de mejoras en su implementación en obra.	X		X		X		
10	Que tan de acuerdo está con que, la funcionalidad de la obra de construcción se supedite y las condiciones de la administración y el control	X		X		X		

Adecuado de Príncipe y Mendoza (2021)

11	Que tan de acuerdo está con que, al no contarse con los tipos de maquinaria, presupuestos e instrumentos mecánicos para la obra de construcción, estas retrasen los avances.	X		X		X	
12	Que tan de acuerdo está con que, mediante la metodología BIM, se organice y clasifiquen los elementos de la obra de construcción	X		X		X	
	DIMENSIÓN 3: Base de datos	Si	No	Si	No	Si	No
13	Que tan de acuerdo está con que, los procedimientos o parámetros para el diseño de tablas con metodología BIM, consideren y permita consultas solo en modelos 3D.	X		X		X	
14	Que tan de acuerdo está con que, las consulta mediante las búsquedas de los datos defina las condiciones específicas para encontrar en detalle lo que se desea en los procesos de la construcción.	X		X		X	
15	Que tan de acuerdo está con que, los datos deban representarse numérica, alfanumérica, algoritmica y espacialmente con los atributos de las variables de análisis, describiendo hechos concretos.	X		X		X	
16	Que tan de acuerdo está con que, que, mediante el uso para la creación de una interfaz de usuario, se de a través de formularios y se aplique a la base de datos	X		X		X	
17	Que tan de acuerdo está con que, los modelos representados con BIM en 3D, caractericen solo gráficamente el total del proyecto de construcción	X		X		X	
18	Que tan de acuerdo está con que, la creación de las vistas con la metodología BIM, permita obtener información integral y parcial del modelo inicial y final.	X		X		X	

Adecuado de Príncipe y Mendoza (2021)

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia.

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Aldo Fernando Rejas de la Peña **DNI: 43246299**

Especialidad del validador: **Gestión Pública, docente investigador y Coaching Educativo**

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima 28 de noviembre del 2022



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable: Metodología BIM

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Trabajo colaborativo							
1	Que tan de acuerdo está con que, las aplicaciones de los procesos colaborativos con BIM, se deberían realizar de manera eficiente orientado a las metas y objetivos	X		X		X		
2	Que tan de acuerdo está con que, se apliquen las normas y reglamentos internos, para delimitar los roles y funciones, adecuados a la metodología BIM	X		X		X		
3	Que tan de acuerdo está con que, él logró de los productos entregables se revisan de acuerdo con los requisitos, características y la participación de los directivos y trabajadores de la empresa	X		X		X		
4	Que tan de acuerdo está con que, el desarrollo de las diferentes fases en la obra se realice con información en tiempo real	X		X		X		
5	Que tan de acuerdo está con que, el proceso de la construcción de la infraestructura de la obra optimice los costos y tiempos a favor de la empresa	X		X		X		
6	Que tan de acuerdo está con que, el contar con el manejo informático en todos los procesos, se debe interactuar con el cliente, los ejecutivos y trabajadores de la empresa	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Obra de construcción							
7	Que tan de acuerdo está con que, se debe considerar que los contratos colaborativos con metodología BIM, signifique reducir los sobrecostos de las obras de construcción	X		X		X		
8	Que tan de acuerdo está con que, en la obra de construcción mediante la metodología BIM, se den las mejoras en los procesos y resultados involucrando más al trabajador y los ejecutivos	X		X		X		
9	Que tan de acuerdo está con que, las técnicas, creación y diseño de la arquitectura considere la metodología BIM, para el logro de mejoras en su implementación en obra.	X		X		X		
10	Que tan de acuerdo está con que, la funcionalidad de la obra de construcción se supedite y las condiciones de la administración y el control	X		X		X		
11	Que tan de acuerdo está con que, al no contarse con los tipos de	X		X		X		

Adecuado de Príncipe y Mendoza (2021)

	maquinaria, presupuestos e instrumentos mecánicos para la obra de construcción, estas retrasen los avances.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Que tan de acuerdo está con que, mediante la metodología BIM, se organice y clasifiquen los elementos de la obra de construcción	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	DIMENSIÓN 3: Base de datos	Si	No	Si	No	Si	No	
13	Que tan de acuerdo está con que, los procedimientos o parámetros para el diseño de tablas con metodología BIM, consideren y permita consultas solo en modelos 3D.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	Que tan de acuerdo está con que, las consulta mediante las búsquedas de los datos defina las condiciones específicas para encontrar en detalle lo que se desea en los procesos de la construcción.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	Que tan de acuerdo está con que, los datos deban representarse numérica, alfanumérica, algorítmica y espacialmente con los atributos de las variables de análisis, describiendo hechos concretos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	Que tan de acuerdo está con que, que, mediante el uso para la creación de una interfaz de usuario, se de a través de formularios y se aplique a la base de datos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	Que tan de acuerdo está con que, los modelos representados con BIM en 3D, caractericen solo gráficamente el total del proyecto de construcción	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	Que tan de acuerdo está con que, la creación de las vistas con la metodología BIM, permita obtener información integral y parcial del modelo inicial y final.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Adecuado de Príncipe y Mendoza (2021)

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dr. Alex Soto Moreno DNI: 10436699

Especialidad del validador: Economista

- ¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

20 de 12 del 2022



Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable: Ciclo de Vida de Proyectos Constructivos

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Planificación							
1	Que tan de acuerdo está con que, se deba contar inicialmente con una hoja de ruta (plan de acción) para planificar metas y objetivos	X		X		X		
2	Que tan de acuerdo está con que, los estudios previos, ensayos y bocetos, sean puesto a prueba antes de su aplicación para la viabilidad de proyecto.	X		X		X		
3	Que tan de acuerdo está con que, los diseños de la construcción consideren elementos basados en las operaciones, funcionalidad, imaginación y modelos de constructibilidad	X		X		X		
4	Que tan de acuerdo está con que, el cumplimiento del calendario de las actividades de trabajo no se aplique de acuerdo con el cronograma aprobado.	X		X		X		
5	Que tan de acuerdo está con que, es conveniente contar con los presupuestos de ingresos y gastos para ser destinados al cumplimiento de las metas planificadas en la obra	X		X		X		
6	Que tan de acuerdo está con que, el recurso humano cumpla sus funciones y roles en base a un plan, que le permita una mayor productividad	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Diseño							
7	Que tan de acuerdo está con que, programar de manera lógica y secuencial los tiempos y actividades, deben garantizar cumplir con la culminación de la obra de construcción programada	X		X		X		
8	Que tan de acuerdo está con que, se debe considerar que los contratos colaborativos con metodología BIM, signifique reducir los sobre costos de las obras de construcción	X		X		X		
9	Que tan de acuerdo está con que, las actividades relacionadas con el diseño sean coordinadas con los ingenieros, usuarios o clientes antes de la ejecución de los procesos	X		X		X		
10	Que tan de acuerdo está con que, el intercambio de información se dé mediante los procesos de comunicación y sensibilización entre empleados y empleadores.	X		X		X		
11	Que tan de acuerdo está con que, la visualización deba materializar la funcionalidad del ambiente, generando una imagen que comunique a terceras personas	X		X		X		
12	Que tan de acuerdo está con que, el principio de funcionalidad deba considerarse en todo diseño la estética y las técnicas utilizadas	X		X		X		

Adecuado de Príncipe y Mendoza (2021)

	DIMENSIÓN 3: ETAPAS DE LA CONSTRUCCION	Si	No	Si	No	Si	No	
13	Que tan de acuerdo está con que, se cuente con un profesional especializado para el proceso de excavación donde la seguridad en los procedimientos de retiro de tierras	X		X		X		
14	Que tan de acuerdo está con que, la construcción de la obra, el movimiento de tierra, se deban realizar de forma mecánica	X		X		X		
15	Que tan de acuerdo está con que, se cuente con un plan de montaje y desmontaje durante y después de la construcción de la obra.	X		X		X		
16	Que tan de acuerdo está con que, se aplican algún manual de procedimiento para ejecutar las instalaciones en la obra de construcción	X		X		X		
17	Que tan de acuerdo está con que, la aplicación del manual de procedimiento norme la ejecución de trabajos de pintura en la obra de construcción	X		X		X		
18	Que tan de acuerdo está con que, se cuente con un manual de procedimiento que norme la ejecución en obra de la limpieza y saneamiento ambiental en la obra de construcción	X		X		X		

Adecuado de Príncipe y Mendoza (2021)

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

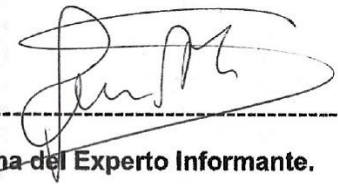
Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dr. Alex Soto Moreno DNI: 60436699

Especialidad del validador: Economista

- ¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

20 de 12 del 2022



Firma del Experto Informante.

40	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	108
41	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	127
42	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	114
43	4	4	4	2	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	108
44	5	5	4	2	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	119
45	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	114
46	5	4	5	2	4	4	2	2	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	114
47	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	128
48	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	117
49	4	4	4	2	3	4	2	4	4	4	4	4	5	3	4	5	4	4	117
50	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	120
51	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	141
52	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	124
53	5	4	4	3	4	4	4	5	4	4	3	3	4	3	5	5	4	4	125
54	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	126
55	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	3	4	5	4	134
56	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	127
57	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	3	4	4	3	4	4	4	4	135
58	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	126
59	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	129
60	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	135
61	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	3	3	123
62	5	5	5	2	5	5	5	4	5	4	4	4	5	3	4	5	4	5	141
63	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	5	4	4	131
64	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	134
65	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	137
66	5	5	4	2	4	5	5	4	4	4	4	4	5	3	5	5	4	4	142

43	5	5	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	110
44	4	5	4	5	4	3	4	4	3	2	2	4	2	4	4	4	3	4	109
45	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	114
46	5	3	4	5	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	2	4	111
47	5	5	4	5	5	4	5	3	5	3	4	5	3	5	3	5	2	3	121
48	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	119
49	4	3	4	5	4	4	4	3	3	4	2	3	2	4	3	4	4	4	113
50	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	122
51	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	138
52	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	124
53	4	4	5	5	4	5	4	3	5	4	4	5	4	3	3	3	3	4	125
54	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	126
55	4	4	4	4	3	2	4	4	5	3	2	5	5	5	5	4	5	5	128
56	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	2	5	5	5	4	5	4	4	136
57	4	4	5	3	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	137
58	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	3	4	2	2	4	4	4	4	121
59	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	2	4	2	2	2	4	119
60	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	135
61	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	115
62	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	145
63	4	4	4	3	4	5	4	4	5	4	2	5	3	5	4	4	2	4	133
64	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	136
65	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	139
66	5	5	5	5	5	5	4	4	5	3	4	5	4	5	4	4	3	5	146

Anexo 8. Confiabilidad con alfa de Cronbach – IBM SPSS

Fiabilidad
[ConjuntoDatos2] D:\SPSS-ANA MARIA\VARIABLE INDEPENDIENTE\DATA.sav

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

Casos	Válido	N	%
		66	100,0
	Excluido ^a	0	,0
Total		66	100,0

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

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,925	24

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ACTIVADO H: 123, W: 1097 pt.

Fiabilidad
[ConjuntoDatos3] D:\SPSS-ANA MARIA\VARIABLE DEPENDIENTE\DATA.sav

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

Casos	Válido	N	%
		66	100,0
	Excluido ^a	0	,0
Total		66	100,0

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

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,929	24

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ACTIVADO H: 123, W: 1097 pt.

Anexo 9. Resultados en tablas

Análisis descriptivo

Primera dimensión: Trabajo colaborativo

Tabla 1.

Trabajo colaborativo - BIM

Trabajo colaborativo		
Escala	N	%
En desacuerdo	1	1.52%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	4.55%
De acuerdo	29	43.94%
Completamente de acuerdo	33	50.00%

Fuente: Elaboración propia, 2022

Segunda dimensión: Obra de construcción

Tabla 2.

Obra de construcción - BIM

Obra de construcción		
Escala	N	%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	4.55%
De acuerdo	42	63.64%
Completamente de acuerdo	21	31.82%

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tercera dimensión: Base de datos

Tabla 3.

Base de datos - BIM

D3: Base de datos		
Escala	N	%
En desacuerdo	1	1.52%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	9.09%
De acuerdo	41	62.12%
Completamente de acuerdo	18	27.27%

Fuente: Elaboración propia, 2022

Objetivo específico 1: Determinar la relación entre la metodología BIM y la planificación, Moquegua, 2022.

Primera dimensión: Planificación

Tabla 5.

Planificación - Proyectos constructivos

Planificación		
Escala	N	%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	3,03%
De acuerdo	47	71,21%
Completamente de acuerdo	17	25,76%

Fuente: Elaboración propia, 2022

Objetivo específico 2: Determinar la relación entre la metodología BIM y el diseño, Moquegua, 2022.

Segunda dimensión: Diseño

Tabla 6.

Diseño - Proyectos constructivos

Diseño		
Escala	N	%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	3,0%
De acuerdo	46	69,7%
Completamente de acuerdo	18	27,3%

Fuente: Elaboración propia, 2022

Objetivo específico 3: Determinar la relación entre la metodología BIM y las etapas de la construcción, Moquegua, 2022.

Tercera dimensión: Etapas de la construcción

Tabla 7.

Etapas de la construcción - Proyectos constructivos

Etapas de la construcción		
Escala	N	%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	1,52%
De acuerdo	47	71,21%

Completamente de acuerdo 18 27,27%

Fuente: Elaboración propia, 2022

Anexo 10. Prueba de normalidad IBM SPSS STATISTICS

Resultado7 [Documento7] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Registro
Pruebas NPar
Título
Notas
Prueba de Kolmogorov-Smirnov

```

NPAR TESTS
  /K-S (NORMAL)=D1.MED D2.MED D3.MED D4.MED
  /K-S (UNIFORM)=D1.MED D2.MED D3.MED D4.MED
  /MISSING ANALYSIS
  /KS_S1M CIN (99) SAMPLES (10000) NONNORMAL.
    
```

Pruebas NPar

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		D1: Trabajo colaborativo	D2: Obra de construcción	D3: Base de datos	D4: Ciclo de vida del proyecto
N		66	66	66	66
Parámetros normales ^{a,b}	Media	4,1540	3,9470	3,8207	3,8838
	Desv. Desviación	,56335	,51901	,61346	,50465
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,241	,141	,130	,242
	Positivo	,143	,141	,112	,242
	Negativo	-,241	-,128	-,130	-,167
Estadístico de prueba		,241	,141	,130	,242
Sig. asin. (bilateral) ^c		<.001	,002	,007	<.001

a. La distribución de prueba es normal.
b. Se calcula a partir de datos.
c. Corrección de significación de Lilliefors.

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ACTIVADO H: 377, W: 819 pt.

Resultado7 [Documento7] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Resultado
Pruebas NPar
Título
Notas
Prueba de Kolmo:
Pruebas NPar
Notas
Registro
Pruebas NPar
Título
Notas
Prueba de Kolmo:

```

Estadístico de prueba      ,241      ,141      ,130      ,242
Sig. asin. (bilateral)c <.001      ,002      ,007      <.001
    
```

a. La distribución de prueba es normal.
b. Se calcula a partir de datos.
c. Corrección de significación de Lilliefors.

```

NPAR TESTS
  /K-S (NORMAL)=D1.MED D2.MED D3.MED D4.MED
  /MISSING ANALYSIS
  /KS_S1M CIN (99) SAMPLES (10000) NONNORMAL.
    
```

Pruebas NPar

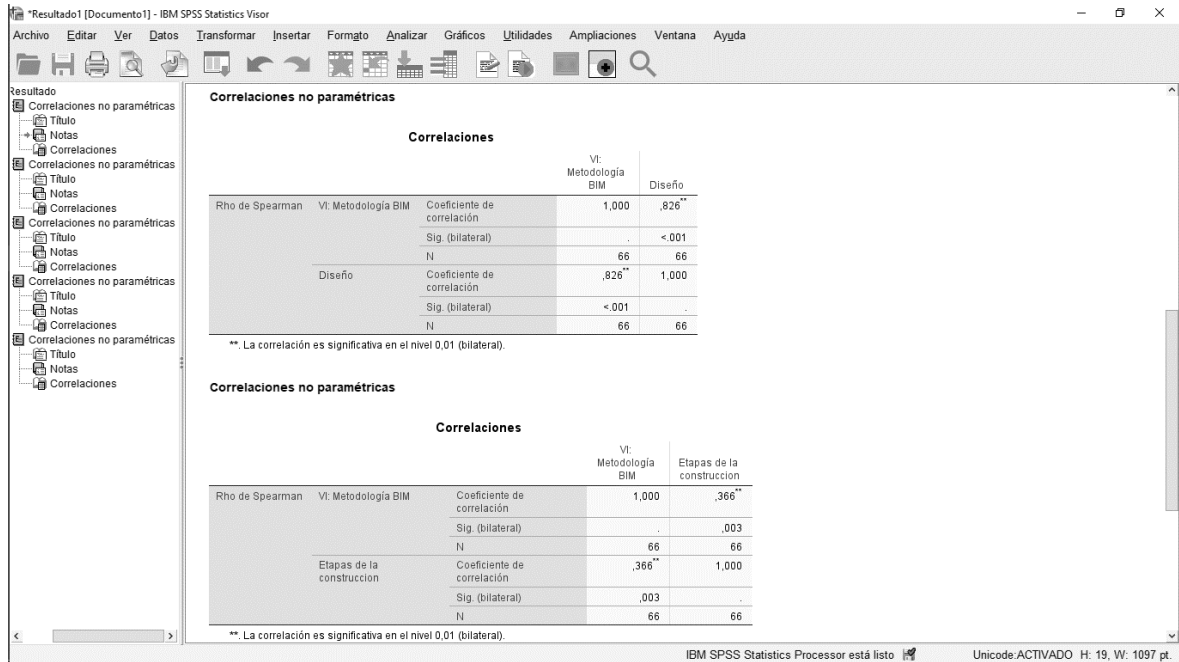
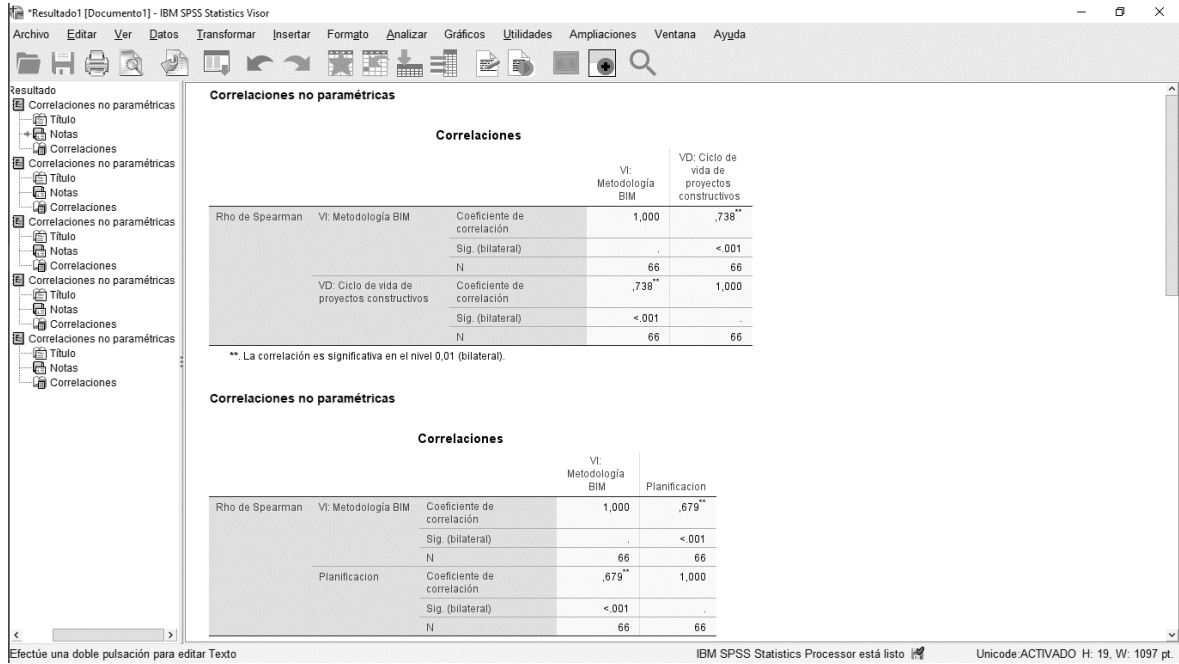
Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		D1: Planificación	D2: Diseño	D3: Etapas de la construcción	D4: Sistemas constructivos
N		66	66	66	66
Parámetros normales ^{a,b}	Media	3,9722	4,0025	4,0429	4,0025
	Desv. Desvia	Efectúe una doble pulsación para activar		,44464	,43706
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,266	,266	,266	,199
	Positivo	,219	,229	,266	,199
	Negativo	-,153	-,149	-,189	-,164
Estadístico de prueba		,219	,229	,266	,199
Sig. asin. (bilateral) ^c		<.001	<.001	<.001	<.001

a. La distribución de prueba es normal.
b. Se calcula a partir de datos.
c. Corrección de significación de Lilliefors.

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ACTIVADO H: 123, W: 1097 pt.

Anexo 11. Contratación de hipótesis



Resultado1 [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Resultado

- Correlaciones no paramétricas
 - Título
 - Notas
 - Correlaciones
- Correlaciones no paramétricas
 - Título
 - Notas
 - Correlaciones
- Correlaciones no paramétricas
 - Título
 - Notas
 - Correlaciones
- Correlaciones no paramétricas
 - Título
 - Notas
 - Correlaciones
- Correlaciones no paramétricas
 - Título
 - Notas
 - Correlaciones

Correlaciones

Rho de Spearman	Vi: Metodología BIM		Vi: Metodología BIM	Etapas de la construcción
		Coefficiente de correlación	1,000	,366**
		Sig. (bilateral)	.	,003
		N	66	66
	Etapas de la construcción	Coefficiente de correlación	,366**	1,000
		Sig. (bilateral)	,003	.
		N	66	66

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Correlaciones no paramétricas

Correlaciones

Rho de Spearman	Vi: Metodología BIM		Vi: Metodología BIM	Sistemas constructivos
		Coefficiente de correlación	1,000	,514**
		Sig. (bilateral)	.	< .001
		N	66	66
	Sistemas constructivos	Coefficiente de correlación	,514**	1,000
		Sig. (bilateral)	< .001	.
		N	66	66

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ACTIVADO H: 19, W: 1097 pt.

Anexo 12. Consentimiento Informado de los participantes



Consentimiento Informado

Título de la investigación: Metodología BIM para la Optimización del Ciclo de Vida de Proyectos Constructivos, Moquegua, 2022.

Investigador (a) : Ana Maria Arone Huallpa

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Metodología BIM para la Optimización del Ciclo de Vida de Proyectos Constructivos, Moquegua, 2022”, cuyo objetivo es determinar la relación entre la metodología BIM y el ciclo de vida de proyectos constructivos de la ciudad de Moquegua. Esta investigación es desarrollada por estudiante de la Escuela de posgrado, Maestría en Ingeniería Civil con Mención en Dirección de Empresas de la Construcción de la Universidad Cesar Vallejo, campus Lima Norte, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la Institución Universidad Cesar Vallejo.

Existe mayor debilidad en las empresas constructoras por no poseer una visión clara de sus procesos por carencia de innovar nuevas metodologías en la fragmentación de proyectos y complejidad. La adopción de la metodología BIM genera un eficiente manejo contemplando la interacción e integración de los profesionales conllevando tareas definidas en su campo de acción, de esta manera se reducen complejidades y dificultades en la gestión de proyectos constructivos

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente:

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada: “Metodología BIM para la Optimización del Ciclo de Vida de Proyectos Constructivos, Moquegua, 2022”.
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 20 minutos y se realizará en el ambiente de sala de capacitación de la Empresa constructora. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigadora Ana Maria Arone Huallpa email: aaroneh@ucvvirtual.edu.pe y Docente asesor Dr. Juan Carlos Gonzales Cruz email: jcgonzalesc@ucvvirtual.edu.pe

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos:

Fecha y hora:



ING. ROYCY BALDARRAGO ALCA
GERENTE GENERAL
SANTA CRUZ INGENIERIA & CONSTRUCCION

Anexo 14. Captura de aprobación del examen CRAI - Concytec

PERFIL

ANA MARIA ARONE HUALLPA



Calificación, Clasificación y Registro de Investigadores

[Solicitar Incorporación](#)

 **Conducta Responsable
en Investigación**

Fecha: 07/06/2023