



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

**BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) Y SU RELACION CON EL  
DESEMPEÑO DE EMPRESAS EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN ICA, AÑO 2021**

**Línea de investigación:**

**Sistemas de información y optimización**

Tesis para optar el grado académico de Maestro en Gerencia de Proyectos de  
Ingeniería

**Autor:**

Doroteo Calderón, Félix Rolando

**Asesor:**

Wilson Huamanchumo, Martin Hamilton

ORCID: 0000-0003-3931-7884

**Jurado:**

Rodríguez Rodríguez, Ciro

Peña Carrillo Cesar Serapio

Aybar Arriola, Gustavo Adolfo

**Lima - Perú**

**2024**



## Reporte de Análisis de Similitud

Archivo:	1A_DOROTEO_CALDERON_FÉLIX_ROLANDO_MAESTR A_2023.docx
Fecha del Análisis:	19/05/2023
Analizado por:	Astete Llerena, Johnny Tomas
Correo del analista:	jastete@unfv.edu.pe
Porcentaje:	16 %
Título:	BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) Y SU RELACION CON EL DESEMPEÑO DE EMPRESAS EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN ICA, AÑO 2021
Enlace:	<a href="https://secure.arkund.com/old/view/160189126-927240-947728#Dcc7CsJAFEDRvUx9kfeFmWxFUkhQSWGalOLETXPgfNvnbMtdBVXUUEcDTbTQjg50YoIvIjHBjZxwRU33PHAEy+84wOfBCGEEkY4cTWJlsmLTg6KUsOYzJV27u9jf+3b49iebZGbppXUIFGjxEXy9WC=">https://secure.arkund.com/old/view/160189126-927240-947728#Dcc7CsJAFEDRvUx9kfeFmWxFUkhQSWGalOLETXPgfNvnbMtdBVXUUEcDTbTQjg50YoIvIjHBjZxwRU33PHAEy+84wOfBCGEEkY4cTWJlsmLTg6KUsOYzJV27u9jf+3b49iebZGbppXUIFGjxEXy9WC=</a>



DRA. MIRIAM LILIANA FLORES CORONADO  
JEFA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

**BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) Y SU RELACION CON EL  
DESEMPEÑO DE EMPRESAS EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN ICA, AÑO 2021**

Línea de investigación:

Sistemas de información y optimización

Tesis para optar el grado académico de:

Maestro en Gerencia de Proyectos de Ingeniería

Autor:

Doroteo Calderón, Félix Rolando

Asesor:

Wilson Huamanchumo, Martin Hamilton

Código ORCID -0000-0003-3931-7884

Jurado:

Rodríguez Rodríguez, Ciro

Peña Carrillo Cesar Serapio

Aybar Arriola, Gustavo Adolfo

Lima – Perú

2024

**DEDICATORIA**

Dedicado en primer lugar a Dios, a mi familia y en especial a mi Padre, ya que sin su apoyo y sacrificio no hubiese sido posible culminar esta etapa.

## **RECONOCIMIENTO**

Mi especial reconocimiento para los distinguidos

Miembros del Jurado:

Dr. Rodríguez Rodríguez, Ciro

Mg. Peña Carrillo Cesar Serapio

Mg. Aybar Arriola, Gustavo Adolfo

Por su criterio objetivo en la evaluación de este  
trabajo de investigación.

Asimismo, mi reconocimiento para mi asesor:

Dr. Wilson Huamanchumo, Martin Hamilton

Por las sugerencias recibidas para el  
mejoramiento de este trabajo.

Muchas gracias para todos.

## ÍNDICE

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA .....	ii
RECONOCIMIENTO.....	iii
ÍNDICE.....	iv
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.Planteamiento del problema.....	3
1.2.Descripción del problema .....	4
1.3.Formulación del problema .....	5
1.3.1. Problema general .....	5
1.3.2. Problemas específicos.....	5
1.4.Antecedentes .....	6
1.4.1. Antecedentes nacionales .....	6
1.4.2. Antecedentes internacionales.....	20
1.5.Justificación de la investigación .....	30
1.5.1. Justificación Teórica.....	30
1.5.2. Justificación Metodológica.....	30
1.5.3. Justificación Social .....	31
1.6.Limitaciones de la investigación.....	31

1.7.Objetivos .....	31
1.7.1.  Objetivo general.....	31
1.7.2.  Objetivos específicos .....	31
1.8.Hipótesis .....	32
1.8.1.  Hipótesis general.....	32
1.8.2.  Hipótesis específicas.....	32
II.  MARCO TEÓRICO.....	33
2.1.Marco conceptual.....	33
2.1.1.  BIM.....	33
2.1.2.  Desempeño de empresas .....	42
III.  MÉTODO .....	51
3.1.Tipo de investigación.....	51
3.2.Población y muestra.....	52
3.3.Operacionalización de las variables.....	54
3.4.Instrumentos.....	55
3.5.Procedimientos.....	56
3.6.Análisis de datos .....	56
3.7.Consideraciones éticas .....	57
IV.  RESULTADOS.....	58
V.  DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	76
VI.  CONCLUSIONES .....	78
VII.  RECOMENDACIONES.....	79

VIII. REFERENCIAS.....	80
IX. ANEXOS .....	95
Anexo A. Matriz de Consistencia.....	95
Anexo B. Instrumento de recolección de datos .....	96
Anexo C: Ficha de validación de instrumento por juicio de experto .....	98



**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Operacionalización de las variables.....	54
Tabla 2 Correlación del BIM y el desempeño de empresas.....	58
Tabla 3 Correlación del BIM y la efectividad .....	59
Tabla 4 Correlación del BIM y la eficiencia.....	60
Tabla 5 Correlación del BIM y la celeridad de funciones .....	61
Tabla 6 Frecuencia respecto al diseño y aplicación del software BIM.....	62
Tabla 7 Frecuencia respecto al identificación de los requerimientos .....	63
Tabla 8 Frecuencia respecto al avance de obras incompatibles.....	64
Tabla 9 Frecuencia respecto a la comunicación e interacción del personal .....	65
Tabla 10 Frecuencia respecto al rendimiento de las actividades .....	66
Tabla 11 Frecuencia respecto con lograr cumplir todos los objetivos.....	67
Tabla 12 Frecuencia respecto con la optimización de las actividades.....	68
Tabla 13 Frecuencia respecto al control de los recursos.....	69
Tabla 14 Frecuencia respecto a la utilización de todos los recursos.....	70
Tabla 15 Frecuencia respecto a la optimización de gastos .....	71
Tabla 16 Frecuencia respecto al control de ingresos .....	72
Tabla 17 Frecuencia respecto al desempeño de su personal.....	73
Tabla 18 Frecuencia respecto a las estrategias .....	74
Tabla 19 Frecuencia respecto a la efectividad de sus funciones.....	75

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1	Producto Bruto Interno por Actividad Económica.....	1
Figura 2	Frecuencia respecto al diseño y aplicación del software BIM .....	62
Figura 3	Frecuencia respecto al identificación de los requerimientos .....	63
Figura 4	Frecuencia respecto al avance de obras incompatibles .....	64
Figura 5	Frecuencia respecto a la comunicación e interacción del personal .....	65
Figura 6	Frecuencia respecto al rendimiento de las actividades.....	66
Figura 7	Frecuencia respecto con lograr cumplir todos los objetivos .....	67
Figura 8	Frecuencia respecto con la optimización de las actividades .....	68
Figura 9	Frecuencia respecto al control de los recursos .....	69
Figura 10	Frecuencia respecto a la utilización de todos los recursos .....	70
Figura 11	Frecuencia respecto a la optimización de gastos.....	71
Figura 12	Frecuencia respecto al control de ingresos.....	72
Figura 13	Frecuencia respecto al desempeño de su personal .....	73
Figura 14	Frecuencia respecto a las estrategias .....	74
Figura 15	Frecuencia respecto a la efectividad de sus funciones .....	75

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo determinar cómo se relaciona el BIM con el desempeño de las empresas en el sector construcción de Ica, año 2021. La metodología es de tipo descriptiva bajo un enfoque cuantitativo con corte transversal. Las población de estudio fueron las empresas de construcción ubicadas en la región Ica que fue extraída del Registro Nacional de Empresas, en cuanto a la muestra la conforma 72 empresas de construcción que se obtuvo a través del muestreo tipo aleatoria-sistemático. Se concluye: El BIM se relaciona de manera significativa con el desempeño de empresas en sector construcción de Ica, debido a que se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, de valor de 0.563\*\* y el sigma (bilateral) es 0,000. Asimismo, el BIM se relaciona con la efectividad de empresas en el sector construcción Ica, debido a que se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, de valor de 0.451\* y el sigma (bilateral) es de 0,00. En cuanto a su relación del BIM con la eficiencia de las empresas en el sector construcción Ica, año 2021 se relaciona de manera significativa, debido a que se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, de valor de 0.369\*\* y el sigma (bilateral) es de 0,001. Por último el BIM se relaciona con la celeridad de las funciones en las empresas de construcción Ica, debido a que se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.697\*\* y el sigma (bilateral) es de 0,000.

*Palabras claves:* BIM, desempeño, empresas, construcción.

## ABSTRACT

The motivation behind this examination is to decide the way that BIM is connected with the presentation of organizations in the development area of Ica, year 2021. The philosophy is clear under a quantitative methodology with a cross-segment. The review populace of development organizations situated in the Ica area that was extricated from the Public Library of Organizations, as far as the example is comprised of 72 development organizations that were acquired through arbitrary precise examining. Coming up next is finished up: The BIM is essentially connected with the exhibition of organizations in the development area of Ica, year 2021, because of the way that a Spearman's Rho relationship coefficient was gotten, which has the worth of 0.563\*\* and the sigma (two-sided) is 0.000. Moreover, BIM is fundamentally connected with the viability of organizations in the Ica development area, year 2021, in light of the fact that a Spearman's Rho relationship coefficient was gotten, which has a worth of 0.451\* and the sigma (two-sided) is of 0.00. Concerning connection among BIM and the productivity of organizations in the Ica development area, the year 2021 is essentially related, because of the way that a Spearman's Rho relationship coefficient was gotten, which has a worth of 0.369\*\* and the sigma (reciprocal) is 0.001. At long last, BIM is essentially connected with the speed of capabilities in organizations in the Ica development area, year 2021, on the grounds that a Spearman's Rho relationship coefficient was gotten, which has the worth of 0.697\*\* and the sigma (respective) is 0.000.

*Keywords:* BIM, performance, companies, construction.

## I. INTRODUCCIÓN

En el rubro de la construcción hay un crecimiento variado económicamente, ya que sus actividades están vinculadas a múltiples industrias y pueden contribuir significativamente al crecimiento y desarrollo económico. En el contexto peruano, el sector es de gran importancia al proporcionar beneficios económicos al país incrementando su crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) que experimentó un aumento del 231,9% con respecto al periodo anterior debido a la ejecución de obras tanto del sector público como del sector privado. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021)

**Figura 1**

*Producto Bruto Interno por Actividad Económica*



Fuente: (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021)

El aumento se debió a que se construyeron diversas obras, como la ampliación y remodelación de hogares y asociaciones, la construcción de edificios de oficinas y centros comerciales, y obras de ingeniería civil como también se realizaron obras publicas un aumento en la construcción de obras públicas a través de los tres niveles de gobierno, desde carreteras, caminos, centros educativos médicos hasta proyectos de saneamiento de agua. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021). Además, el país se recuperó a pesar de la pandemia del COVID-19 según (El peruano, 2021), durante los primeros seis meses del 2021 se registró un crecimiento del 41.9% a comparación del mismo periodo del año anterior.

Sin embargo, en este año el desempeño del sector de construcción cayo en un 3,5%, lo que sería su cuarta caída consecutiva según (El Comercio, 2022), la mala tendencia que presenta puede crecer debido a la falta de respaldo empresarial en cuando a la economía.

Históricamente, se ha caracterizado por ser uno de los sectores con menor avance tecnológico, debido a la reticencia de las empresas a diversificarse y a los temores sobre la resistencia del personal ante los cambios. Como resultado, los procesos en el sector tienden a ser estables y no experimentan mejoras significativas. (Córdor y Segura, 2017)

El Building Information Modeling (BIM) es la metodología que mediante herramientas informáticas documenta la vida útil de edificios e infraestructuras y establecer un repositorio virtual de información valiosa para todos los involucrados en el ciclo de vida de un proyecto. Aunque el BIM se ha popularizado en los últimos años y ha sido implementado en países como Singapur, el Reino Unido y España, su adopción en la industria de la construcción ha evolucionado lentamente debido a factores culturales o de construcción. A pesar de esto, el BIM sigue siendo una herramienta importante para mejorar los procesos y servicios públicos en el sector de la construcción.

La metodología BIM está presente según lo indica (EKON, 2022), debido a que es una metodología muy completa para poder gestionar los proyectos que se tiene. El BIM es de gran ayuda para los profesionales que están en el sector de construcción para tener ventajas en sus obras. Pero es fundamental indicar que el BIM es un proceso para administrar y crear todo lo que abarca un proyecto, inclusive en la toma de decisiones esta metodología permite que sea de manera rápida, debido a que realiza cálculos en tiempo real.

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

El empleo de BIM se ha presentado desde hace más de cuatro años aumentado su popularidad en las últimas dos décadas gracias a la incorporación de la metodología en los softwares de varias empresas tecnológicas para su uso en la industria de la construcción. Los países que se encuentran liderando la implementación del BIM es Estados Unidos (desde 2003) y Reino Unido (desde 2011) además, países como Alemania, China, Brasil Japón, Francia, Singapur España, y Chile también han adoptado la metodología. (Almeida, 2019)

En el contexto peruano, la industria de la construcción ha adoptado la metodología para reducir los costos excesivos y los retrasos en la ejecución de proyectos de infraestructura pública, es necesario que sean planificados y ejecutados con mayor rapidez y eficiencia, sin comprometer su calidad. Con el fin de lograr esto, las empresas constructoras y consultoras han implementado mejoras en la planificación, diseño y gestión de proyectos. Según el Decreto Supremo N° 289-2019-EF: Plan BIM-Perú publicado en el Diario Oficial "El Peruano" (2019), la metodología BIM, mejorar la eficiencia en la operación y el mantenimiento, y fomentar la transparencia en los procesos de inversión. Además, la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas (2020) ha recomendado la implementación de BIM en el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento para acelerar la entrega de proyectos de infraestructura con las especificaciones técnicas necesarias y, lo más importante, reducir las posibles acciones de corrupción en el proceso de licitación y

ejecución de obras públicas. La implementación de BIM será gradual y se aplicará a todos los proyectos públicos de infraestructura a partir de julio de 2024, y su uso será obligatorio en el sector público a partir de 2025.

## **1.2. Descripción del problema**

En el Perú, muchas empresas en el sector de la construcción aún no adoptan la metodología BIM o solo la utilizan de manera limitada debido a la resistencia al cambio y la falta de conocimiento sobre sus herramientas y beneficios. Sin embargo, implementar BIM podría mejorar significativamente el rendimiento de las empresas.

En cuanto al comportamiento del sector de la construcción en el país, se registró un crecimiento del 1.9% en el 2019, pero debido a la pandemia del covid-19, experimentó una caída del 13.9% en el 2020. Sin embargo, se espera una recuperación en el 2021, con una expansión del 17.4%, según el último informe de inflación del Banco Central de Reserva (BCR), y una proyección del 3.8% para el 2022. (El Peruano, 2021)

El sector de la construcción viene progresando mayor actividad en nuestro país, convirtiéndose en una industria dinámica, con respecto a la producción del empleo y progreso. Esta tendencia sugiere que habrá proyectos cada vez más complejos y diversos como consecuencia de las necesidades del mercado, hacer que los proyectos lleguen a buen término más rápido, a menudo bajo la presión y/ o las demandas de los clientes, con el fin de que los creadores culminen de la forma más rápida el proyecto, con el objetivo de comenzar con el cumplimiento de obras, sin adelantarse a proporcionar los problemas que suceden en la etapa de construcción. Estos problemas que surgen en la fase de ejecución a causa de la poca información, definición, problemas de concordancia de los planos, interrupciones entre elementos, etc. Por ello originan un incremento de los costos en el proyecto, siendo así el



desgaste superfluo del equipo experimentado, gracias a la deficiente interacción entre las fases, asimismo un incompleto proceso de asistencia, ausencia de una metodología organizada que permita conservar la información renovada. En la fase de implementación, contiene principalmente muchos errores debido a la formulación deficiente del proyecto; en este sentido, la nueva ley de contratación pública propuso la metodología BIM en los proyectos de obras, el cual permite a una mejora en el control y desempeño de los consumos. (Benavente, 2021)

Las empresas constructoras del gobierno regional de Ica, en el contexto del crecimiento del sector de la construcción en el país, deben considerar la implementación de la metodología BIM como una oportunidad para mejorar su productividad y eficiencia en todos sus procesos, y no solo en la parte productiva, sino también en las normas y procedimientos, y en la satisfacción del cliente. La adopción de esta metodología puede brindar ventajas competitivas a la empresa y mejorar su posicionamiento en el sector, generando un mayor desempeño en el trabajo que realizan. Por lo tanto, es fundamental que las empresas estén preparadas para esta exigencia futura.

### **1.3. Formulación del problema**

#### ***1.3.1. Problema general***

¿Cómo influye el BIM y su relación con el desempeño de empresas en el sector construcción de Ica, año 2021?

#### ***1.3.2. Problemas específicos***

- ¿Cómo se relaciona el BIM en la efectividad de empresas en sector construcción de Ica , año 2021?
- ¿Cómo se relaciona el BIM en la eficiencia de empresas en sector construcción de Ica , año 2021?

- ¿Cómo se relaciona el BIM en la celeridad de las funciones en el sector construcción de Ica , 2021?

## **1.4. Antecedentes**

### ***1.4.1. Antecedentes nacionales***

Prado (2018) se enfocó en describir cómo aplicar el método BIM en la gestión de proyectos públicos de construcciones peruanas. La investigación se basó en un enfoque cualitativo, que evaluó la aplicación, incluyendo obras administrativas y proyectos en fase de mantenimiento. Se revisó la literatura, seguida de la evaluación de los principios valorados por los empleados peruanos representantes de los proyectos. Se identificaron ocho elementos valorados que se organizaron en un esquema de alineamiento y principios valorados que se aplicaron en tres proyectos públicos. El estudio concluyó que la detección de interrupciones y disconformidades es uno de los elementos más importantes del método BIM en la satisfacción de los principios valorados. Finalmente, se sugirió la necesidad de investigaciones futuras para fortalecer la implementación del BIM en el gobierno peruano.

Hinostroza y Romero (2019) dirigieron un examen determinado a fomentar un manual de procedimiento para la ejecución de Building Data Demonstrating (BIM) ajustado a las necesidades y capacidades de obtención de organizaciones miniatura y pequeñas en el área de desarrollo en el Perú. El examen se delega exploratorio, ya que da una primera forma de abordar el tema a investigar y percibir. Este tipo de exploración se realiza para familiarizarse con el tema a tratar, utilizando una prueba delegada de la población objeto de estudio. La exploración se completó utilizando una metodología narrativa, que incluye el asesoramiento de diferentes informes como libros, revistas, periódicos, anuarios, registros, códigos y constituciones. Dentro de este enfoque se incluye la exploración opcional, que incorpora el examen bibliográfico y diferentes tipos de auditorías, por ejemplo, las encuestas de cuentas, la encuesta de pruebas, la

meta-investigación y la meta-combinación. Este punto de vista estratégico de los planes narrativos se mantiene comparativamente, tanto si el examen es de naturaleza cuantitativa como subjetiva. Para el surtido de datos, se utilizó un instrumento narrativo, por ejemplo, el estudio. La técnica utilizada para elegir la prueba del plan fue a través de una revisión compuesta. En este sentido, fomentaron un examen sobre la necesidad que tienen las MYPES en el área de desarrollo para la utilización de aparatos, por ejemplo, BIM, en el que se tiende a ver que el plan de ejecución BIM, determina los grados de avance de los componentes BIM, eligiendo la etapa BIM, caracterizando los trabajos y obligaciones de los involucrados con la utilización de BIM. Razonando que la ejecución de BIM permitirá a las MSEs competir con grandes organizaciones, que tienen un nivel más significativo de ejecución y mejora en el negocio del desarrollo.

Gallegos (2021) dirigió un estudio con el objetivo principal de determinar la relación entre la utilización de BIM en la etapa de planificación y la eficiencia de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en el área de desarrollo de la ciudad de Arequipa en 2018. Se estimó que existe una relación inmediata entre la utilización de BIM en la etapa de planificación y la eficiencia de las MYPE en el área de desarrollo en la localidad de Arequipa en 2018. Este estudio utiliza un plan no exploratorio con un nivel de elucidación social. Para el surtido de información en la población de revisión, que comprende 1498 mini y pequeñas empresas (PYMES), se eligió una prueba delegada de 306 PYMES en el área de desarrollo en la localidad de Arequipa. La información sobre los factores de uso y eficiencia de BIM se recopiló a través de una revisión, utilizando como instrumento una encuesta organizada. El nivel de certeza utilizado fue del 95%. La información recopilada se coordinó en tablas y gráficos. Para confirmar las especulaciones propuestas, se utilizaron medidas fácticas inferenciales, por ejemplo, recaída recta, chi-cuadrado y coeficiente  $r$  de Pearson. Según los resultados obtenidos, se resolvió que existe una conexión entre los dos factores considerados, es decir, el grado de

uso de BIM en la fase de planificación y la eficiencia. Esta relación fue fundamentalmente cierta ( $r=0.771$ ), mostrando que a medida que aumenta el grado de uso de BIM, aumenta adicionalmente la eficiencia de las pequeñas y mini organizaciones en el área de desarrollo en la localidad de Arequipa.

García (2021) expuso un trabajo para su titulación con la intención de proponer una mejora en la gestión del plan de obra en estructuras metropolitanas, con la ejecución de BIM. Se creó un examen metódico mediante la recopilación de datos con respecto a la utilización de este dispositivo siendo de tipo fascinante la aplicación de técnicas de encuesta deliberada. La recopilación de datos se realizó considerando un periodo de 10 años hasta la fecha y se restringió a fuentes en español. La búsqueda se completó en sitios académicos como Redalyc, Latindex, Scielo, entre otros, utilizando eslóganes, por ejemplo, "Técnica BIM", "Plan y aparatos de demostración computarizados", "Plan de ejecución BIM" y "BIM utiliza". Sólo se tuvieron en cuenta para la revisión aquellos activos que cumplieran estos modelos. De esta búsqueda, se escogieron 20 artículos que seguían una estructura IMRD y estaban dentro de los 20 años más recientes, y que daban datos sobre la debilidad sísmica de viviendas autodesarrolladas en estructuras metropolitanas en Perú. Se descartaron los artículos más veteranos por considerar que contenían datos convencionales y no extremadamente imaginativos a los que se ha tendido la mano durante bastante tiempo. Además, decidimos examinar sólo los artículos en español para trabajar con conocimiento de causa. De los 20 artículos elegidos, se recogieron los pasajes más pertinentes para examinarlos más detenidamente. Se reconocieron los pensamientos normales entre los distintos artículos y se coordinaron de forma coherente para presentar los pensamientos más aplicables. Además, se elaboraron tablas similares en las que se relacionaban las interfaces en línea y la cantidad de artículos encontrados. Cada artículo se conservó de forma exhaustiva, incluyendo su título, autor(es), año de distribución y el portal donde se encontró. Tuvimos la opción de inferir que

el uso de BIM permite disminuir gastos y tiempo dada mayor eficiencia, considerando que la ejecución de BIM decide convenciones y normas para el emprendimiento hecho por las organizaciones.

Arévalo y Palacios (2021) El objetivo del estudio fue disminuir el despilfarro en el período de planificación de un proyecto empresarial a través de la ejecución de la etapa A360, determinado a trabajar sobre el clima cooperativo en las pequeñas y medianas organizaciones de desarrollo en el Perú. Este examen se considera de naturaleza lógica, ya que espera decidir las razones de los problemas que enfrentan las pequeñas y medianas organizaciones de desarrollo en Perú al utilizar los aparatos BIM, así como proponer soluciones. Para lograrlo, se realizará una auditoría exhaustiva de los datos vitales, se recopilará información de las organizaciones de desarrollo que utilizan tareas BIM y se enfrentan a problemas, y se examinarán los datos recopilados. Hacia el final, se introducirá una respuesta en vista de las causas reconocidas. La configuración del examen será ilustrativa y sobre el terreno. En primer lugar, se considera inequívoca porque se recopilará información y datos de organizaciones pequeñas y medianas de Perú para desglosar los problemas que experimentan en sus proyectos BIM. Asimismo, se considera de campo ya que se llevarán a cabo estudios y reuniones directas con personas incluidas, de esta manera se adquirirán datos directos sobre la verdad y la problemática actual. Los especialistas se centraron en llevar a cabo la estrategia BIM en proyectos de desarrollo, para lo cual se realizó un examen de tres tareas BIM de organizaciones pequeñas y medianas, averiguando cómo cuantificar la exposición en el clima y las causas que influyen en la organización, identificando las carencias y los residuos que generan. En sinopsis, se observó una disminución del 23% en la temporada de duración de la fase de planificación de un proyecto BIM en una organización pequeña, en contraste con empresas comparables. Esta disminución se atribuye a la utilización de la guía propuesta y el uso de la etapa A360, que trabajó en el clima de cooperación de la organización. En consecuencia, fue posible reducir

el despilfarro en la fase de planificación, como los tiempos de espera, la renovación y las interrupciones.

En su investigación, Yacolca (2019) se propuso evaluar los efectos de la tecnología BIM-4D en proyectos de construcción. El estudio tuvo un enfoque aplicado y descriptivo-comparativo, con un diseño no experimental. La población objetivo consistió en todos los proyectos de edificación, públicos y privados, en el distrito de Huancavelica, Perú, de los cuales se seleccionó uno mediante muestreo aleatorio simple. Los resultados indicaron que la implementación de BIM 4D en proyectos de edificación brinda ventajas en términos de coordinación entre las distintas disciplinas involucradas, así como en la optimización de los procesos durante todo el ciclo de vida del proyecto. Además, se observó un incremento en la productividad y una disminución en el tiempo de ejecución y los costos de mano de obra y materiales. En resumen, se concluye que la implementación de BIM 4D puede ser beneficiosa para la gestión de proyectos de construcción.

En la investigación de Núñez y Palacios (2020) se presentó la metodología BIM como una solución alternativa para el diseño de viviendas multifamiliares, a través del modelado tridimensional y el uso de herramientas interactivas. Se llevó a cabo un estudio de tipo aplicado – descriptivo, no experimental, en el que se realizó el modelamiento de una vivienda multifamiliar aplicando la metodología BIM, lo que permitió un trabajo colaborativo. Para su implementación, se elaboró un Plan de Ejecución BIM, en el que se definió la estrategia, procesos, recursos, técnicas y herramientas necesarias para cumplir con los requisitos BIM establecidos por la propietaria de la vivienda. En la investigación, se utilizaron herramientas BIM (Software), las cuales requieren de una capacitación previa al equipo de modelamiento, y el éxito de estas herramientas dependerá del nivel de uso que tenga el colaborador responsable. En conclusión, la metodología BIM y su aplicación en el diseño de viviendas multifamiliares permite una mayor interacción entre las herramientas BIM y un trabajo colaborativo que

permite la detección temprana de incompatibilidades, reduciendo los reprocesos y mejorando la eficiencia en el diseño y construcción de la vivienda.

Tacora y Rivera (2020) realizaron una investigación con el objetivo de determinar si la Metodología BIM puede mejorar los alcances en la etapa de diseño en Proyectos de Centros Comerciales en la Ciudad de Tacna. El estudio tuvo un enfoque aplicado y se llevó a cabo a través de la técnica de la encuesta, sin manipular el contexto, y se utilizó un diseño no experimental para determinar la relación entre las variables. Los resultados indican que existe un bajo nivel de conocimiento relacionado con la Metodología BIM. Después de aplicar las herramientas BIM, se identificaron incompatibilidades e interferencias que luego fueron solucionadas. Los expertos validaron la propuesta de aplicación con un nivel de confianza del 95%. Se concluyó que la influencia de la implementación de la Metodología BIM es factible y óptima, ya que se pudo solucionar el 91.8% de las incompatibilidades e interferencias identificadas en el proyecto de Centro Comercial Bohemias Tacneñas. La compatibilización del modelo 4D en la etapa de diseño contribuyó a una visión global del impacto de cada cambio y de la exactitud y velocidad del flujo de información, anticipándose a estos errores y haciendo las correcciones pertinentes, lo que redujo la cantidad de RFI en un 92%. Se sugiere una capacitación previa al equipo de modelamiento para lograr un mayor éxito en el uso de las herramientas BIM.

En el estudio realizado por Bazán (2022) se buscó desarrollar una propuesta para una mejor Gestión de Ejecución de Obras Públicas utilizando la metodología Building Information Modeling en la Municipalidad Provincial de Chachapoyas. La investigación fue de tipo descriptivo, con un diseño no experimental y de corte transversal, y se empleó la técnica de la encuesta. Se evaluó la confiabilidad del instrumento y se estableció la validez de la hipótesis mediante la correlación Tau-b de Kendall. Los resultados obtenidos indicaron la necesidad de tecnologías más adecuadas y personal capacitado para la Gestión de Ejecución de Obras

Públicas en la Municipalidad Provincial de Chachapoyas. Además, se encontró una falta de integración entre la Gerencia de Infraestructura y Gestión de Inversiones y la Gerencia de Urbanismo y Transportes, así como una deficiente infraestructura en cuanto al Reglamento de Organización y Funciones. La evaluación de las dimensiones de la metodología Building Information Modeling arrojó una alta confiabilidad respecto a la Metodología BIM y la variable Gestión de Ejecución de Obras Públicas. Finalmente, se propuso un diseño aplicado para la implementación de BIM en la Municipalidad Provincial de Chachapoyas desde el 2022 hasta el 2030.

Ramos (2019) La exploración planeó mostrar lo que significa el procedimiento de Demostración de Datos Estructurales para la mejora del alojamiento multifamiliar en el barrio Miraflores de Lima. La metodología general del examen fue lógica; comprende una progresión de movimientos hacia la recopilación de datos sólidos según una perspectiva lógica y utiliza los instrumentos para probar la especulación. Se aplicó la revisión, en vista de que da sentido a los beneficios de utilizar el sistema de Visualización de Datos Estructurados en una prueba de revisión. Adicionalmente, claro - ilustrativo fue el nivel que tuvo este estudio, ya que describió las perspectivas centrales (costo, tiempo, sustentabilidad) de la investigación y después dio sentido al impacto en el desarrollo del alojamiento multifamiliar. Por otra parte, los diseños multifamiliares de la zona de Miraflores en el territorio de Lima actúan como un retrato de la población. Finalmente, se resolvió que la técnica de Visualización de Datos de Estructuras había mejorado el desarrollo del alojamiento multifamiliar distinguiendo calidades contrarias y disminuyendo gastos, ahorrando S/245,764.64, un periodo de 2 a 90 días y trabajando en la mantenibilidad de las estructuras.

Millasaky (2018) Esta proposición busca decidir si la reevaluación de una organización para demostrar planos 3D es beneficiosa para una organización de terrenos en Lima Metropolitana al disminuir calidades contrarias; así como mirar y difundir la opinión de



algunos delegados respecto a esta fase de ejecución BIM en el Perú. En el presente trabajo, se examinan financieramente cuatro proyectos de desarrollo de alojamientos, dos de los cuales fueron supervisados de manera habitual y dos de los cuales contrataron administraciones BIM durante la etapa de planificación para limitar las contradicciones. Las empresas sometidas a examen son proyectos inmobiliarios de tamaño medio, de entre cinco y siete plantas de altura. Estos diseños se diferenciaban en unos pocos límites y ofrecían elementos comparables. En este sentido, era posible decidir si resultaba útil contratar los servicios de estos proveedores de BIM. En definitiva, el número predeterminado de expertos con información BIM pone a prueba la realización de un proyecto BIM satisfactorio que presente todas y cada una de las ventajas para los socios. Los problemas para obtener información de los emprendimientos BIM podrían servir de confirmación de ello. Estos emprendimientos en Perú sólo han sido abordados por un número ínfimo de expertos de la industria del desarrollo. Las ventajas serán más modestas y con frecuencia los resultados serán poco amigables cuanto mayor sea la novedad entre los socios. Al reevaluar un negocio sin riesgo, coherente con BIM (por una suma baja y fija), la empresa de suelo en la que se concentra creó un fondo de reserva normal del 0,35% del plan de gastos de desarrollo legalmente vinculante. De este modo, la asociación estará más informada sobre esta filosofía, ya que se utilizará y exigirá cada vez más en los proyectos.

Fernández y Loarte (2022) El objetivo fundamental del trabajo es reconocer los beneficios de la utilización de la programación demostrativa BIM (Building Data Displaying) en la administración de un emprendimiento para el desarrollo de las administraciones de agua potable y desinfección en la localidad de Rondobamba, territorio de Huacaybamba, Huánuco. Por lo tanto, los beneficios monetarios de la utilización de BIM frente a la metodología habitual se piensa, la adecuación de la aplicación de BIM Revit y Geo5 programación se evalúa, y las revisiones se utilizan para distinguir la experiencia y la perspectiva de los socios que trabajan en este campo. Esta exploración se llevó a cabo utilizando un sistema subjetivo. En primer

lugar, se habló de los términos, definiciones, proyectos y estrategia de trabajo relacionados con la filosofía BIM. Se examinaron los significados de los componentes, la actividad y los temas que busca un proyecto de esterilización en las regiones del Perú. Para mejorar la viabilidad de los emprendimientos públicos y mantenerse a la altura de la competencia en el mercado mundial, se concentrará además en cómo se puede ejecutar el nuevo prerrequisito para la utilización de BIM en obras de gran envergadura dado por el gobierno peruano. Además, se ha realizado un estudio comparativo explícito con una tarea de "Desarrollo y mejora de las administraciones de agua potable y desinfección, situada en la región de Huacaybamba, Huanuco", para reconocer las ventajas de la estrategia BIM. Por esta razón, la organización, proporcionó datos del estudio. Se razona que la utilización de la estrategia BIM en proyectos de esterilización trabaja sobre la calidad inquebrantable de la toma de decisiones durante la ejecución de este tipo de actividades. Las consecuencias de la revisión muestran asimismo que la facultad implicará BIM en sus futuras empresas.

Arévalo y Soto (2022) La motivación detrás de la revisión fue dar una referencia fusionada y actualizada sobre BIM. De esta manera, se creó una encuesta de escritura que incluía distribuciones académicas, artículos, libros; y distribuciones no académicas, por ejemplo, páginas, grabaciones, etcétera. La encuesta se dirigió en tres pasos esenciales con respecto a las distribuciones eruditas: en primer lugar, los datos no totalmente asentados, que tenían una inclusión expansiva en los temas de diseño y desarrollo de la innovación. En segundo lugar, se eligieron los eslóganes (aplicación BIM, necesidades BIM, desarrollo BIM y BIM AEC). El último paso consistió en recopilar, guardar y separar los datos. Los años en los que se basó el examen fueron de 2010 a 2020. El informe desvela los fundamentos del BIM, las definiciones y los conceptos erróneos habituales sobre este concepto y sus diferencias con el diseño asistido por ordenador. Describe las fases y los dispositivos BIM más utilizados, así como los distintos procedimientos de comercio de datos. Además, aborda las distintas

aplicaciones de BIM en las diferentes fases de la empresa, así como el desarrollo, la ejecución y los planes de BIM en distintos países. Por último, se examina la recepción de BIM en Perú. El examen dedujo que BIM es una idea expansiva que cambiará continuamente según lo indicado por varias áreas de mejora. BIM debe ser visto como un ciclo de cooperación que abarca las etapas de planificación, desarrollo y mantenimiento y da un estándar de datos abierto a todas las reuniones que participan en una empresa, en lugar de limitarse simplemente a la utilización de la programación. Debido a su uso extendido en el desarrollo, casi con toda seguridad, una parte importante de la empresa será "consciente de BIM" y "experto en BIM", sin la necesidad de ser un "maestro BIM", pronto.

En la revisión dirigida por Moya y Sánchez (2021) se exploró cómo la filosofía de Visualización de Datos Estructurales (BIM) está conectada con el avance del diseño definitivo para la canalización de proyectos y las marcas de administración de la organización DEMOCAD E.I.R.L., en Lima durante el año 2020. La metodología estratégica utilizada fue lógico especulativa y se utilizó un procedimiento cuantitativo y un plan correlacional no experimental. La población de revisión comprendió 15 trabajadores de la división de diseño especializado de la organización a la que se hace referencia, que completan proyectos de canalización con la utilización de BIM en el diseño definitivo. El ejemplo utilizado fue de tipo enumeración y se utilizaron dos encuestas aprobadas por especialistas y con una alta calidad inquebrantable (alfa de Cronbach) como dispositivos de estimación. Las consecuencias de la revisión mostraron que existe una conexión razonablemente segura y crítica entre la utilización de la estrategia BIM en la mejora del diseño en profundidad para proyectos de canalización y los signos de administración de la organización DEMOCAD E.I.R.L. durante el año 2020, según el coeficiente de relación de Spearman ( $Rho = 0,692$ ) y la investigación de importancia ( $p = 0,004 < 0,050$ ). En conjunto, la revisión razonó que la utilización de BIM está conectada con el progreso en las marcas de administración de la organización a la que se hace referencia.

Estos resultados proponen que la ejecución de BIM en la canalización de las empresas puede ser una técnica útil para desarrollar aún más el proyecto de los ejecutivos en las organizaciones en el área de diseño.

Lázaro y Manrique (2019) propusieron una filosofía a la luz de Building Data Displaying (BIM) y QFD para trabajar en la productividad y disminuir los gastos del ciclo de obtención en organizaciones de desarrollo. La interacción se divide en tres fases: organización, requisitos previos y seguimiento, y conclusión del proyecto. A técnica envuelve o Place of Value como instrumento para garantizar a naturaleza de materials e fornecedores. Para aprobar la proposición, se hizo una recreación en una organización peruana de desarrollo, donde se exhibió que la estrategia BIM se descubrió cómo disminuir las horas de las etapas representadas en un 30% y los costos en un 37% en la situación normal. La metodología utilizada en este estudio fue hipotética viable, donde el sistema propuesto fue aplicado en un verdadero análisis contextual para evaluar su viabilidad. La configuración de exploración utilizada fue no experimental, y se utilizó el procedimiento de reproducción para evaluar los resultados. La población estaba formada por trabajadores de una organización de desarrollo y se utilizó una prueba de comodidad no probabilística. Como dispositivos de estimación se utilizaron el Lugar de Valor y un entramado de evaluación de proveedores, que fueron aprobados por especialistas y evaluados mediante pruebas de calidad inquebrantables. La información recopilada se examinó utilizando medidas expresivas y se utilizaron tablas y diagramas para presentar los resultados. La reproducción realizada permitió aprobar la propuesta y mostrar su posibilidad y ventajas para las organizaciones de desarrollo.

En el estudio de Vásquez (2019) el objetivo es examinar la viabilidad de Building Data Demonstrating (BIM) en la administración de proyectos de construcción y su efecto en la mejora de dichos proyectos. Se utilizó la estrategia lógica, que permitió una encuesta precisa y el examen de cuestiones verdaderamente, buscando acuerdos competentes a través de un ciclo

de exploración exhaustivo para obtener resultados fiables y claros. Se trata de una exploración aplicada, centrada en la solución práctica de un problema concreto. Se utilizó una estrategia correlacional fascinante, con el objetivo de descubrir las peculiaridades mediante procedimientos esclarecedores y exámenes correlacionales, para averiguar su construcción y componentes clave. Además, se buscó la relación entre las distintas peculiaridades y ocasiones observadas, lo que dio forma a la premisa de la investigación correlacional. Las consecuencias de la revisión permitieron distinguir las principales dificultades que pueden surgir en un proyecto de desarrollo, en particular con respecto a la documentación y la combinación y el esfuerzo conjunto entre los distintos agentes implicados en la empresa. Se demostró que BIM es una estrategia que afecta esencialmente a la racionalización de los ejecutivos del proyecto de construcción, permitiendo un intercambio eficaz de datos y estableciendo un clima proactivo de esfuerzo coordinado entre los socios clave de la empresa desde las fases iniciales de la tarea. Esto permite prever los posibles problemas y dificultades que puedan surgir en la ejecución de la tarea, trabajando con la navegación y limitando los gastos y los tiempos de corte establecidos de antemano. La técnica BIM proporciona datos visuales y especializados exitosos y productivos, que trabajan con la consolidación de dispositivos mecánicos para la percepción e información de los ejecutivos en el área de desarrollo, de esta manera amplificando los resultados del proyecto y desarrollando aún más la calidad de la tarea. Las consecuencias de la revisión mostraron que los factores libres utilizados en la ejecución de BIM afectaron enfáticamente la administración de los proyectos de construcción en la ciudad de Huancayo. En sinopsis, el concentrado de Vásquez (2019) confirma que la ejecución de BIM puede impactar fundamentalmente en la mejora del proyecto de construcción del tablero, permitiendo un intercambio productivo de datos y estableciendo un clima de cooperación proactiva entre los socios clave de la empresa desde los períodos subyacentes de la empresa. Esto puede mejorar la calidad del proyecto, reducir los costes y predefinir los plazos. Del mismo modo, la

utilización de la información del tablero y aparatos de innovación percepción puede impulsar el proyecto trae sobre el negocio de desarrollo.

La investigación de Alcántara y Rodas (2022) se centra en la aplicación del BIM en el diseño de estructuras de edificios educativos en Trujillo en el contexto de la ingeniería común. La investigación se clasifica como aplicada y no experimental porque se centra en la aplicación práctica de BIM en el diseño de un edificio educativo y no se han realizado pruebas directas en un ambiente controlado. Los resultados de la investigación incluyen el modelado y diseño estructural del centro educativo y un análisis sísmico para demostrar el cumplimiento de los requisitos de seguridad frente a eventos sísmicos según el Código Nacional de Edificaciones. Además, se ha desarrollado una guía de modelado que servirá de referencia para futuros proyectos. En conclusión, la investigación muestra que la aplicación de la metodología BIM es un avance significativo en Perú y aportará importantes beneficios al flujo de trabajo de los proyectos comunes de ingeniería. El uso de BIM aumenta la eficiencia y la comunicación entre los participantes del proyecto, lo que contribuye a la construcción de edificios más seguros y de mejor calidad.

Mego (2022) dirigió una revisión con el objetivo de examinar la conexión entre la filosofía BIM y el beneficio en las organizaciones de desarrollo en la ciudad de Tarapoto en el año 2022. La revisión utilizó un sistema fundamental con una metodología cuantitativa y un plan correlacional no experimental. La población de revisión comprendió 34 trabajadores, y se utilizó la inspección no probabilística. La recogida de información se realizó mediante una encuesta y la legitimidad del instrumento fue confirmada por tres especialistas. Se obtuvo una alta calidad inquebrantable para los dos factores, con un alfa de Cronbach de 0,955 para el procedimiento BIM y de 0,975 para la rentabilidad del desarrollo. Los resultados mostraron un coeficiente de conexión Rho de Spearman de 0,674\*\*, con una estimación de importancia (Sig.) de 0,000, que está por debajo de 0,01. Estos descubrimientos muestran una enorme

conexión entre el procedimiento BIM y la rentabilidad del desarrollo. Estos descubrimientos muestran una enorme conexión entre el procedimiento BIM y la productividad del desarrollo, lo que provoca el reconocimiento de la especulación electiva y el descarte de la hipótesis inválida. En la decisión, la revisión rastreó una relación positiva moderada entre la filosofía BIM y el beneficio del desarrollo, con un coeficiente de garantía  $R^2$  equivalente a 0,675. Estos resultados proponen que la utilización del procedimiento BIM puede afectar decididamente a la productividad de los proyectos de desarrollo. Por lo tanto, se sugiere la recepción del sistema BIM en el negocio de desarrollo en Tarapoto, ya que puede desarrollar aún más la eficacia del proceso de trabajo y la correspondencia entre los diversos animadores comprometidos con una empresa, impulsando tareas mayores y más beneficiosas.

Cabrera, y Quiroz (2020). Evaluaron el beneficio de la especulación (retorno del capital invertido) al ejecutar Building Data Demonstrating en un proyecto de suelo en el mercado peruano. Para ello, se contrastó una obra creada de manera habitual y otra reproducida utilizando BIM. Se hicieron exámenes y correlaciones utilizando límites subjetivos y cuantitativos para decidir el valor adicional presentado por la ejecución de BIM en un proyecto de tierra. Los resultados demuestran que la ejecución de BIM en un proyecto de suelo genera un beneficio superior a la inversión realizada, es decir, un retorno positivo de la inversión de capital inicial. Esto confirma la principal especulación planteada en el examen. No obstante, es fundamental evaluar estas cualidades con moderación, teniendo en cuenta factores como, por ejemplo, la visión del proyecto y la experiencia del arquitecto, entre otros.

García y Fernández (2022) El objetivo de esta exploración era reconocer mejoras en el plan y desarrollo de estructuras metropolitanas casuales utilizando avances que se suman a su giro ideal. Adicionalmente se buscó contrastar los costos de los proyectos y sin la utilización de estos avances. La técnica de exploración utilizada fue lógica y el tipo de examen fue aplicado, con un plan de prueba. El tamaño del ejemplo comprendía una estructura

metropolitana utilizada para alojamiento e instrucción. En vista de los datos reunidos, se presumió que el uso de la técnica BIM en el plan y desarrollo de estructuras metropolitanas casuales en la Región de Florencia de Mora creó una distinción masiva de S/47.000,00 en el emprendimiento. Esto se logró gracias a la conveniente identificación de impedimentos e irregularidades en el plan y en los procesos de pre-ejecución, así como a la mejora del plan subyacente a través de uno más vigoroso.

#### ***1.4.2. Antecedentes internacionales***

Martínez et al. (2019). Crearon en su trabajo de postulación la ejecución de las ideas LC (Lean Development) y BIM (Building Data Demonstrating) a la administración normativa del ciclo de desarrollo de un famoso hospedaje. La técnica de examen fue ensayo, tomando las estimaciones de creación de los ejercicios con Gráficos de Equilibrio, para mostrar el nivel de creación del personal, dispuesto particularmente en las fases de percepción y desarrollo. Muy bien se puede razonar que la ejecución de LC y BIM trajo una mejora crítica en el tiempo de desarrollo, disminuyendo aún en el aire por el diseñador para terminar el avance de las 24 casas con un período de 14 semanas, teniendo otro calendario en 11 semanas era concebible. El tiempo de reserva de fondos fue del 26,56%, disminuyendo el costo.

Romero y Silva (2018) Proponen averiguar una estrategia para la producción de una organización para uso útil, moderno y deportivo. La estrategia de la examinación era hipotética y razonable sobre el clima monetario y social de la circunstancia actual del mercado en el área del desarrollo para trazar una estrategia probada del campo para la fundación del equivalente. Durante el avance del proyecto de examinación se evidenció que el sistema BIM, a pesar de ser un avance extraordinario en el desarrollo alrededor del mundo, en Colombia aún se encuentra excepcionalmente confinado debido a su ejecución, de igual forma unos pocos expertos no cuentan con la información fundamental sobre los beneficios y trascendencia que



se puede lograr con la filosofía BIM, ya que un dispositivo ofrece a las empresas puertas abiertas en un mercado que necesita avances y actualizaciones mecánicas.

Martínez (2019) propuso la implementación de la metodología Building Information Modeling (BIM) para el modelado virtual, utilizando un caso de estudio de un proyecto de la empresa OA+M. La metodología se empleó desde la fase de diseño arquitectónico, con la colaboración entre profesionales técnicos, para desarrollar un proyecto de prueba que involucró el modelado 3D y 4D y culminó con la planificación del proyecto y la toma de cantidades para el presupuesto. Los resultados mostraron que la implementación condujo a la integración de nuevos procesos en el método de trabajo del área de diseño, incluyendo la generación y entrega de información, el trabajo simultáneo, la comunicación técnica y la coordinación.

Ramírez (2018) El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de la ejecución de los avances BIM a la luz del beneficio de un proyecto de tierra, trayendo a colación que es exacto y beneficioso caracterizar e intercalar los datos del emprendimiento rápido y referencias útiles, para dar el reconocimiento de la obra, determinando las sutilezas para lograr una expansión en la fluidez y resultados mejorados al momento de construir. Se argumenta que, en la actualidad, numerosos proyectos inmobiliarios fallan en la ejecución de esta filosofía para ser más eficientes, ya que muchos proyectos presentan problemas que podrían evitarse si, por un golpe de suerte, se hubieran organizado adecuadamente desde el principio, problemas como, por ejemplo, impedimentos entre estrategias, que afectarán al coste de la tarea, a lo que hay que añadir que, mientras se resuelve este problema, se crean aplazamientos que pueden dar lugar a sanciones por no finalizar en el plazo acordado y por no haber comenzado la obra correctamente.

Cortés (2022) Ejecutó una encuesta de escritura sobre el procedimiento BIM para decidir su importancia en el área de desarrollo en Colombia. La técnica para el examen y

determinación del material, es resultado de fuentes certificables, por ejemplo, trabajos de propuesta o diarios con medidas demostradas, de fuentes como ANUIES; GoogleAcademic, Dialnet, SciELO y almacenes universitarios. Al final con la técnica convencional, comparable, BIM para un alcance enorme adivina una ventaja de la marca registrada, puesto que es crítico tener sentido de que las organizaciones y las pequeñas empresas pudieron en todo caso la pista abajo impensable en una oportunidad de consolidar este procedimiento, es normal, en todo caso, que pueden beneficiarse de su uso al tercer aspecto, acuerdan decisiones como aprobaciones instructivas, pruebas, exhibiciones, incluyendo la programación libre para realizar BIM, la cosa significativa no es el producto o el equipo se realiza, para esta situación es la manera de pensar de la cooperación que realmente importa mientras que la aplica.

Prado (2021) Propone la ejecución de la estrategia Estructura, Datos, Visualización - BIM, como dispositivo para el reconocimiento, observación, ordenación y control de proyectos de emprendimiento público. La técnica de exploración tuvo un abordaje de examen lógico cuantitativo e inductivo subjetivo, deliberadamente coordinado, de esta forma el tipo de examen fue distinto e ilustrativo. El plan fue exploratorio, utilizando un plan narrativo y de campo, el plan narrativo se centró en una investigación de los registros, donde se encuentran las capacidades y los ciclos para la agrupación y el alcance de las tareas, y la mejora de las empresas con la estrategia típica y BIM, al mismo tiempo, la configuración de campo se terminó a través de encuestas y revisiones. Se puede muy bien presumir que la ejecución del abordaje BIM, logró el perfeccionamiento de emprendimientos completos tanto más proficiente y realmente en un clima de correspondencia consistente y ayuda firme, haciendo datos totales y exactos, para su giro, verificando y controlando el cumplimiento de los proyectos con costos, fechas, tiempos, calidad requerida, adelantando los ciclos y cursos de acción que contienen el emprendimiento antes, durante y después.

Cristancho et al. (2019) En el perfeccionamiento de su trabajo tuvieron como motivo la elaboración de un manual para la ejecución de trabajos de desarrollo de desarrollos que consiente llevar a cabo el procedimiento BIM. El trabajo fue de tipo proyectivo donde el objetivo fue planificar recomendaciones dirigidas a abordar los diferentes escenarios u ocasiones. Para la mejora de la estrategia, se utilizaron fuentes de datos procedentes de fuentes narrativas como catálogos, Internet, libros, artículos, etcétera. Se presume que la filosofía BIM propone un conjunto de componentes versátiles a lo largo de la ejecución de la empresa, en todo caso, la percepción de la tarea desde la metodología de una mezcla de planes que en general acabará con la disminución de retrocesos en la obra y aplazamientos, igualmente, el plan financiero y el orden de trabajo ha permitido tener un control del emprendimiento en su totalidad, estableciendo un ingreso que disminuye los gastos y construye el beneficio, la intervención de las horas subyacentes de cada acción en el desarrollo para desarrollar aún más los tiempos de contratación relativos a los tiempos de elaboración.

Trejo (2018) Propuso examinar los posibles cambios en los ciclos de preparación y control de grado, tiempo, costo y calidad en proyectos de diseño y desarrollo con la utilización de la técnica BIM en los mismos. Para alcanzar las metas dispuestas en el trabajo, es crítico concordar con la concordancia y los aparatos de procedimiento dispuestos, extremadamente duraderos en: la Auditoría de Redacción, Reuniones a especialistas en el espacio de curso y los ejecutivos de obras, Panoramas a expertos alusivos al tema de examen, Investigación de actividades, datos y resultados. La utilización de las estrategias de recopilación de datos mencionadas anteriormente ha permitido exponer aceptablemente los impactos y ventajas de Building Data Displaying (BIM) en proyectos de diseño y desarrollo, explícitamente en lo que respecta a la organización y el control según el punto de vista de los ejecutivos de la tarea. Para llevar a cabo esta revisión, se recopilaron datos de diferentes fuentes, incluidas las distribuciones pertinentes, así como reuniones con expertos en organización y control de

proyectos maestros que dominan BIM. Estas reuniones se dirigieron a proyectos elegidos a través de un estudio. En líneas generales, la auditoría de redacción distinguió las partes clave de los procesos normales de preparación y control en los proyectos de diseño y desarrollo, como la extensión, el tiempo, el coste y la calidad. Por otra parte, a través del examen de las reuniones y los estudios, el trabajo en estrecha colaboración fue factible para observar los avances que la técnica BIM ha presentado en estos ciclos, especialmente en función del alcance, el tiempo, el coste y la calidad. Se observa que BIM ha tenido un impacto significativo en la planificación y control, especialmente en lo referente al alcance y al tiempo, donde se han producido las modificaciones más relevantes y valiosas. Esto se debe a que BIM se utiliza ampliamente para visualizar cambios en el alcance, actualizar y gestionar información, desarrollar secuencias constructivas y vincularse con planes y programas, entre otras aplicaciones. Por otro lado, el impacto de BIM en el costo y la calidad se limita principalmente a informes de rendimiento y reportes diversos. Se recomienda adoptar la metodología BIM desde el inicio de un proyecto para establecer procesos de planificación y control adecuados que garanticen el éxito del proyecto y aprovechen los beneficios de la implementación de la metodología.

Villena et al. (2019) La exploración esperaba dar un modelo hipotético a las MYPEs en el área de desarrollo que examina las formas de comportamiento y puntos de vista sociales que las organizaciones consideran. Donde se obtuvo que las organizaciones del área de desarrollo que están llevando a cabo esta estrategia, se benefician de crear avances cooperativos al disminuir costos a lo largo de todo el patrón de existencia de la tarea, teniendo la opción de consolidar arreglos soportables y trabajar en su seriedad. No obstante, las organizaciones que han optado por ejecutar la técnica BIM están realizando un extraordinario intento de cambiar su cultura de desarrollo. Este estudio se ha sumado a la redacción en algunas regiones, ya que ha demostrado la forma en que las organizaciones de desarrollo pueden trabajar en su capacidad

para mejorar y competir en el mercado a través de poderosas habilidades. Esto se logra mediante la ejecución de BIM, pero también a través de la capacidad de adoptar, restablecer y fomentar habilidades autoritarias para el desarrollo. En cuanto a las sugerencias de los ejecutivos, es posible que el modelo propuesto funcione en la administración continua de las organizaciones, capacitándolas para lograr mejores resultados. Por último, este estudio ha distinguido que la obligación relativa a la forma imaginativa de comportarse de las PYME en el desarrollo recae en componentes que deben impulsarse desde la administración de la organización. Por ejemplo, una administración despótica afectaría negativamente a la ejecución de BIM, tal y como se propone en el modelo.

Paguay y Reyes (2020) Dirigieron un trabajo de examen sobre la unión de la estrategia BIM y el pensamiento Lean aplicado en proyectos de desarrollo. El objetivo fue trazar y observar las conexiones entre el modo de pensar de la Estrategia BIM y el Lean Development, a través de la disposición de un entramado de relaciones, para la mejora del escenario actual en el desarrollo. Para el procedimiento se realizó a través del relevamiento bibliográfico relativo al razonamiento Lean y BIM ejecutado en el marco del desarrollo, para sucesivamente mirar tales incluidos a través de un marco de pensamiento en el cual radica en realizar una correlación de las particularidades de la estrategia y teoría en la realidad financiera y el marco jerárquico en Ecuador relativamente, y se realiza un examen general de las reglas de los aparatos para obtener un cuadro de afinidades aplicado al mundo real. Después de establecer el examen de la colaboración entre estos aparatos, continuamos componiendo los fines y sugerencias relacionados. Estos fines y sugerencias servirán de ayuda para futuros trabajos de examen y, además, para la ejecución del proyecto de propuesta en ejercicios relacionados con el desarrollo. Suponiendo que se deban destinar más recursos a mejorar el dominio de la utilización de BIM en el desarrollo, dado que la propuesta es más asequible, la utilización de

la prestidigitación mecánica con fases de preparación persistentes podría llevar a la organización a obtener resultados más notables.

Hernández et al. (2021) propusieron una metodología de interacción interdisciplinaria para la etapa de diseño de proyectos de construcción gestionados con BIM. La metodología busca mejorar la coordinación entre disciplinas, aprovechando la alta interoperabilidad que ofrece BIM, lo que podría resultar en cambios en el flujo de la información, prácticas y procedimientos. La implementación de la metodología podría generar una reducción de costos del 30% del total de la construcción gracias a la mejora en la coordinación entre disciplinas. En resumen, la metodología de interacción interdisciplinaria en la etapa de diseño podría mejorar la eficiencia y reducir costos en proyectos de construcción gestionados con BIM.

Cepeda (2018) El modelo calculado para la producción de la organización que ofrece administraciones de configuración, asesoría y desarrollo de estructuras en la región de Sogamoso - Boyacá, a la luz de los avances del Lean Development y el Building Data Displaying (BIM), se centra en la ejecución de una filosofía de enganche subjetivo. Esta técnica incluye la recopilación de datos para cuantificar la conducta de mercado de las organizaciones de desarrollo en la zona, explícitamente en Sogamoso - Boyacá, para distinguir las necesidades de los clientes de la administración. La metodología autorizada de la organización depende de los sistemas Lean Development y BIM. Lean Development se centra en la eliminación de los ejercicios que no producen valor, por lo tanto, el avance de los ciclos de desarrollo y la disminución de los residuos. Por su parte, la visualización de datos de construcción (BIM) permite la demostración y la gestión de datos en un entorno virtual, lo que contribuye a la preparación, planificación y desarrollo eficaces de las estructuras. Mediante la aplicación de los sistemas Lean y BIM, se supone que la organización reducirá los plazos de desarrollo, limitará los errores de planificación, mejorará los activos utilizados y desarrollará la correspondencia y la cooperación entre los distintos socios de la empresa. Todo ello redundará

en un aumento de la eficacia, la calidad de los productos y los beneficios. En resumen, el modelo razonable propuesto depende de la ejecución de las filosofías Lean Development y BIM para ofrecer administraciones de planificación, asesoramiento y desarrollo para estructuras en Sogamoso - Boyacá. Es normal que este enfoque proporcione a las organizaciones de desarrollo un sistema inequívoco para trabajar en sus ciclos y obtener mejores resultados en sus proyectos de desarrollo, mejorando los activos y reduciendo los ejercicios que no producen valor.

Aldana et al. (2022) A la luz del examen narrativo realizado en el emprendimiento, se resolvió que la ejecución de la Filosofía BIM (Building Data Demonstrating) para CYPRES Consultores S.A.S. es plausible dentro de los límites establecidos. El plan de gastos previsto para la ejecución es de \$129.005.641, que no es exactamente el mayor plan de gastos establecido de ciento cincuenta millones de pesos. Esto sugiere que los ejecutivos tienen un margen de maniobra en la tarea, que podría ser valioso para hacer frente a posibles dificultades o necesidades adicionales durante la ejecución. En cuanto al tiempo de ejecución, el plan de la tarea muestra un plazo de un año, superando ligeramente el plazo máximo previsto de diez meses. A pesar de que existe un ligero aplazamiento, es esencial recordar que la ejecución del procedimiento BIM puede exigir una inversión adicional debido a la complejidad de la innovación y a los procesos de cambio jerárquicos necesarios. En resumen, las consecuencias del examen narrativo muestran que la ejecución del Procedimiento BIM es posible para CYPRES Consultores S.A.S. dentro de los límites establecidos. El plan de gastos requerido es inferior a lo previsto, lo que supone una ventaja para la empresa. Aunque el calendario muestra un ligero aplazamiento en comparación con la fecha límite más extrema prevista, hay que tener en cuenta la complejidad del ciclo de ejecución y el cambio jerárquico necesario.

Guío et al. (2023) El objetivo de esta proposición es introducir una técnica para proyectar el tablero en la etapa de planificación, utilizando el enfoque BIM, enfocado en la

Organización Metropolitana de Mejoramiento (IDU). La filosofía propuesta busca aplicar los procedimientos prescritos establecidos en general en la administración de proyectos de cimentación, avanzando ciclos, materias y las habilidades de la junta, para mantener alejados los desvíos en tiempo, gastos y naturaleza de los emprendimientos creados por la IDU. La metodología fue subjetiva y se utilizó la recopilación de información y el examen para obtener una visión de las actividades de los ejecutivos de la UDI. Este enfoque permitirá refinar las preguntas del examen y descubrir nuevas preguntas durante el transcurso de la comprensión de la información. Así pues: El alcance de la exploración fue distinto, con la plena intención de determinar las propiedades y cualidades de las ideas, peculiaridades, factores o realidades con respecto a ampliar los ejecutivos en la UDI. Se examinarán los ciclos actuales, las materias significativas y las competencias administrativas esperadas. Se presumió que se obtuvo una determinación de emprendimiento de la junta, comprobando que es una asociación con amplia participación en la mejora de las fundaciones, sin embargo, no tiene un estándar de administración que aplique las mejores habilidades establecidas en diferentes transportes y, en consecuencia, hay ciclos y regiones que pueden ser mejoradas para los ejecutivos y mantener lejos de confusiones en cuanto a tiempo, costo y calidad.

Fabián y Ricardo (2019) Se propone el perfeccionamiento de un modelo razonable para la realización de una organización de desarrollo en Sogamoso - Boyacá, a la luz de Building Data Displaying (BIM) y Lean Development draws near. Para este emprendimiento, se utilizará una filosofía gráfica subjetiva, que incluye la recolección de datos disponibles sobre la forma de actuar de las organizaciones de desarrollo cercanas, con el objetivo de reconocer los requerimientos de los clientes de la administración. La producción de la organización, llamada CEAL CONSTRUCTORES S.A.S., esperará sumarse a la mejora del efecto natural, creando trabajo con respecto al desarrollo de la organización a largo plazo. Es más, se concentrará en la utilización de modelos teóricos contemporáneos y en la aplicación de ideas actuales de



administración para lograr elevados grados de valor y administración. Este modelo razonable depende de la ejecución de los sistemas BIM y Lean Development, que harán avanzar los procesos de desarrollo, disminuirán el despilfarro y desarrollarán aún más la competencia en la utilización de activos. Además, intenta utilizar prácticas sostenibles que limiten el efecto natural de las estructuras. Además, las necesidades y supuestos de los clientes de la administración del desarrollo en Sogamoso - Boyacá serán considerados por los datos de asuntos sociales sobre el comportamiento del mercado. Esto permitirá a CEAL CONSTRUCTORES S.A.S. ajustar sus administraciones a las solicitudes particulares de sus clientes, otorgando elevados grados de valor y administración. A grandes rasgos, el modelo razonable propuesto pretende trazar una organización de desarrollo en Sogamoso - Boyacá, con miras a BIM y Lean Development se acerca. La conformación de CEAL CONSTRUCTORES S.A.S. se enfocará en trabajar sobre el efecto natural, produciendo negocios y ofreciendo elevados grados de valor y administración. Esto, a través de la ejecución de prácticas viables, modelos contemporáneos calculados e ideas actuales de administración.

Sieyro (2019) El objetivo de este trabajo es llevar a cabo un examen de gran alcance de la ejecución de la técnica BIM (Building Data Displaying) en una oficina moderna de planes de emprendimiento. Comenzará contextualizando y caracterizando la idea de BIM, así como investigando sus oportunidades de desarrollo y ampliación, descubriendo sus principales cualidades y contrastándola con las técnicas de trabajo habituales. En primer lugar, se dará sentido exhaustivo al nivel especializado que se espera para llevar a cabo esta técnica, así como a los gastos relacionados con ella. Se hará una descripción exhaustiva de los gastos y fondos de inversión incluidos, así como del periodo de compensación previsto para trabajar con este tipo de programación. Este examen se apoyará en la información recogida en diversas tablas. Además, se utilizarán indicadores monetarios como la tasa interna de rentabilidad (TIR), el valor actual neto (VAN) y el periodo de compensación para evaluar la productividad financiera

de la ejecución de BIM. Esto permitirá a las organizaciones utilizar este trabajo como instrumento para ilustrarse y estudiar la viabilidad económica de adoptar la estrategia BIM. Además, se examinarán investigaciones contextuales que abarquen empresas de diversos tamaños, desde pequeñas a medianas y grandes, para dar utilidad a un gran número de centros de trabajo que estén considerando ejecutar BIM en su estrategia de trabajo. Estos análisis contextuales servirán de apoyo a la dirección con respecto a la ejecución de BIM. En resumen, el objetivo de este artículo es ofrecer un examen exhaustivo de la ejecución de la técnica BIM en una moderna oficina de planificación de empresas. Se tratarán las perspectivas especializadas, los gastos, los fondos de inversión y la productividad monetaria, y se ofrecerán investigaciones contextuales para ayudar a la navegación.

## **1.5. Justificación de la investigación**

### ***1.5.1. Justificación Teórica***

La presente investigación sirvió como antecedente para futuras investigaciones, además como referencia teórica de la metodología BIM y como influye en el desempeño de las empresas en el sector de construcción, dado que contiene teorías validadas de autores reconocidos a nivel internacional

### ***1.5.2. Justificación Metodológica***

Se propuso una herramienta de investigación la cual permitió indagar con mayor profundidad la problemática y pudo ser aplicada en cualquier otro trabajo de investigación que guarde relación con el tema en desarrollo proporcionando ayuda en futuras investigaciones.

### ***1.5.3. Justificación Social***

El presente estudio tuvo un gran impacto social, brindando mayor trabajo a las personas del sector de Ica con el cual se verá un mayor desempeño en las empresas en el rubro de construcción con un crecimiento económico .

### **1.6. Limitaciones de la investigación**

Dentro de las limitaciones de la presente investigación, se encontraron primordialmente el difícil acceso a la información debido a la pandemia, las empresas encuestadas han optado por protocolos que nos restringen un poco la información. A pesar de esta limitante, se logró obtener una muestra encuestada significativa para análisis. Por último, está el recelo de algunos representantes de las empresas constructoras de la región Ica encuestados para compartir información sobre la metodología que aplican para el desarrollo de sus actividades .

### **1.7. Objetivos**

#### ***1.7.1. Objetivo general***

Determinar cómo se relaciona el BIM con el desempeño de las empresas en el sector construcción de Ica, año 2021.

#### ***1.7.2. Objetivos específicos***

- Determinar cómo se relaciona el BIM con la efectividad de empresas en el sector construcción de Ica, año 2021.
- Determinar cómo se relaciona el BIM con la eficiencia de las empresas en el sector construcción de Ica, año 2021.
- Determinar cómo se relaciona el BIM con la celeridad de las funciones en el sector construcción de Ica, año 2021.

## **1.8. Hipótesis**

### ***1.8.1. Hipótesis general***

El BIM se relaciona de manera significativa con el desempeño de empresas en sector construcción de Ica, año 2021.

### ***1.8.2. Hipótesis específicas***

- El BIM se relaciona de manera significativa con la efectividad de empresas en el sector construcción Ica, año 2021.
- El BIM se relaciona de manera significativa con la eficiencia de las empresas en el sector construcción Ica, año 2021.
- El BIM se relaciona de manera significativa con la celeridad de las funciones en las empresas en el sector construcción Ica, año 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Marco conceptual

#### 2.1.1. BIM

Es esencial tener en cuenta que estos datos los ejecutivos deben hacerse a través de todo el patrón de vida de la empresa, incluyendo la preparación, plan, desarrollo y actividad (después de la realización) etapas. Los beneficios de la utilización de este método se manifiestan principalmente en la disminución de tiempo y dinero desperdiciado durante la construcción del proyecto (MICROCADBIM, 2018).

Según Miettinen y Paavola (2014), un modelo de datos preparado para abordar cuidadosamente elementos visuales en tres aspectos, consolidando información matemática e información útil, semántica y topológica conectada con los diferentes ciclos y aplicaciones requeridas durante el patrón de existencia de las estructuras, funciona con una interacción integradora con una comprensión superior de las tareas y crea resultados no sorprendentes.

Como indican Tacora y Rivera (2020), BIM es una representación computarizada de la multitud relativa de propiedades de una tarea. En el momento en que se utiliza en la mezcla, "modelo" puede aludir a por lo menos una muestra. Además, BIM describe la técnica y los dispositivos utilizados para ensamblar el modelo.

Dentro de BIM, la cooperación entre múltiples socios durante todas las fases del ciclo de vida de una oficina es urgente. En este sentido, es posible coordinar, concentrar, actualizar o ajustar los datos en el modelo BIM para abordar y apoyar los compromisos de cada socio, logrando una administración más competente y un movimiento de datos rápido y actualizable. Hay que tener en cuenta que BIM no sustituye a las personas, sino que reduce la redundancia y el trabajo inútil al mejorar la interacción de los datos. Las personas son responsables de recopilar y proporcionar la información vital al modelo (Trejo, 2018).

En la investigación de Bryde et al., (2012), se destacan los beneficios del uso de la metodología BIM en la toma de decisiones empresariales, que permite una comunicación abierta, intercambio de datos y verificación de requisitos de diseño. Además, BIM facilita la evaluación del desempeño del proyecto en aspectos como programación de obra, estimación y gestión de cambios, y logística en el sitio.

La implementación de BIM por parte de las empresas demuestra su compromiso con la automatización y el reconocimiento del potencial para optimizar la relación entre los objetivos de beneficio y las perspectivas estratégicas existentes. Requiere la participación de todas las partes involucradas en el ciclo de vida de la construcción, incluyendo propietarios, constructores, especialistas, proveedores y gestores de infraestructuras. El uso de BIM puede aumentar el valor de la construcción, reducir el tiempo del proyecto, proporcionar presupuestos precisos, generar subestructuras listas para el mercado y optimizar la gestión y mantenimiento de las infraestructuras. Al integrar BIM con la dirección del proyecto y los medios de gestión de la longevidad de la construcción, los representantes del proyecto pueden obtener resultados eficientes a lo largo del desarrollo del proyecto. Además, mejora el control y la preservación del proyecto y la construcción. (Enshassi y Ahmed, 2016)

Puede ser definido como el desarrollo y la utilización de un programa de computadora predestinado a representar la edificación y el funcionamiento de una construcción. (Galvín et al., 2019)

El BIM manifiesta una gran transformación del sector de la construcción que brinda un conjunto de beneficios, circunscribiendo el aumento de la eficiencia y la precisión, urgencia, combinación, conexión, observación activa, disminución de costos para el cumplimiento de un proyecto, entre otros. (Acuña y Camargo, 2018)

BIM es un enfoque integral de la construcción que utiliza un modelo digital centralizado y colaborativo para coordinar y gestionar la información del proyecto. En este modelo, se integra toda la información relacionada con el edificio, incluyendo detalles formales y específicos, como la geometría, los materiales, la funcionalidad y la eficiencia energética de cada componente. BIM permite la comunicación y colaboración entre todas las partes interesadas del proyecto y, mediante el uso de bases de datos compatibles, proporciona una fuente única de verdad para la información del proyecto. Este enfoque mejora la eficiencia y precisión de la gestión de información, reduce los errores y aumenta la calidad del producto final. (Romero y Silva, 2018)

Se ha convertido en un método de trabajo colaborativo esencial para la industria de la arquitectura, la construcción y la ingeniería. Su principal característica es la capacidad de integrar y organizar información de diferentes disciplinas en un modelo digital de manera transparente y coherente, permitiendo una gestión eficiente de la construcción y la colaboración entre los agentes implicados en el proyecto. En definitiva, BIM se presenta como una solución sistematizada que potencia la inclusión y participación de todos los miembros del equipo para lograr un objetivo común. (Nieto y Moyano, 2014)

BIM es también entendida como una gestión que abarca la información por medio de todo el ciclo de un proceso de elaboración y diseño, desde el comienzo de la elaboración conceptual inclusive la gestión. De acuerdo con Prada (2014) menciona que el BIM desempeña las siguientes condiciones, por consiguiente, no todas las herramientas en 3D son tecnologías BIM:

- Domina información en 3D y para cada cosa.
- Concierta la perspectiva y las simetrías de forma instintiva.
- Manifiesta las permutas elaboradas en todos los planos.

- No demanda de expresiones de sistematización para concretar nuevos objetos y para concernir con objetos efectivos.

**2.1.1.1. Diseño.** Kensek (2014) define el diseño como un procedimiento que implica la generación de propuestas e ideas para la creación y realización de estructuras físicas. Este proceso de diseño considera factores como los aspectos geométricos y espaciales, el enfoque constructivo y los criterios estéticos. Además, para lograr una construcción sólida y funcional, se requiere la intervención de otras áreas especializadas en la provisión de estructuras resistentes, el control de aguas negras y lluvias, la iluminación y la decoración.

En la estrategia BIM, la empresa se divide en una fase de planificación y una fase de desarrollo mediante una fase de oferta. Con dos etapas inconfundibles, el desarrollo comienza cuando el plan ha sido terminado, mientras que los planos y detalles del emprendimiento serían importantes para los informes de oferta o archivos de acuerdo. (Benavente, 2021).

Es el establecimiento de los materiales y dimensiones de elementos que asimilaran los esfuerzos. Centralmente de esta etapa se toma en cuenta que el diseño en delinear las uniones de los elementos estructurales, de forma que la organización tenga un comportamiento como fue premeditada. (Carrillo, 2015)

El diseño es un factor primordial para un óptimo resultado en la fase constructiva y rendimiento final de la estructura. Un diseño adecuado que considere el método de construcción desde su iniciación accederá que el proyecto se concluya en un menor lapso de tiempo, reduciendo los costos y proporcionando una mejor calidad en correspondencia con uno que no se consideró claramente de acuerdo a su construcción en su formación. Este tema se ha vuelto más importante cada día, la creación de una nueva especialidad llamada construcción, que es responsable de analizar los proyectos y diseñar el procedimiento constructivo tomando



en cuenta el proyecto de diseño y los factores que ejercer influencia en la realización de una obra de construcción, antes de que se ponga en marcha y, por lo tanto, facilitar la construcción de la misma en la medida de lo posible la incorporación del contratista y diversas personas con instrucciones de construcción en proceso. (Gutiérrez et al., 2017)

El diseño es el proceso de una amplificación general de diseño de ingeniería. Por ello el diseño se centra en la descomposición de un sistema en unidades y las relaciones entre los mecanismos para compensar los requisitos prácticos y no utilizables. (Vera, 2018)

**2.1.1.2. Construcción.** Designing buidings (2019) comprende como la forma más común de ensamblar componentes premontados en línea de producción, la etapa posterior es introducirlos in situ. Este ciclo debe hacerse en consonancia con una progresión de contemplaciones separadas de las que ya existen para los componentes prefabricados in situ, para dar suficientes condiciones de seguridad: técnica y sucesión de recogida y elevación; estrategias para dar solidez transitoria a los soportes; sutilezas de las asociaciones primarias; resistencias y los requisitos previos de cuidado y fijación.

La construcción es el acto equivalente de la construcción, es decir, de realizar trabajos duraderos, principalmente edificios, empleando los conocimientos técnicos de la ingeniería, arquitectura y el diseño. Similarmente, los edificios fabricados de esta manera también son conocidos como construcciones. (Moya et al., 2015)

Se entiende como las diversas formas y composiciones de cómo formar o establecer varios ejemplos de distribución. La construcción está dirigida en la zona o área donde la fuerza laboral interviene con herramientas avanzadas y más compuestos; y así dejando de lado lo acostumbrado. Se distingue con el término de construcción a aquel procedimiento que conjetura el armado alguna obra o trabajo, desde cosas apreciadas más primordiales como

ejecutar una vivienda, inmuebles, hasta rascacielos, caminos y puentes (Los proyectos se realizan a través de un contrato para su construcción). (Muñoz et al., 2018)

De manera muy general, todo lo que supone y exige antes de tener un proyecto predeterminado se define como construcción y que está unido a varios elementos según su ordenamiento, porque, por ejemplo, a la impertinencia de la gramática, una edificación tiende a ser el ordenamiento y la habilidad que se les proporcionan a los vocabularios en que permiten expresar un concepto. (Salazar et al., 2019)

De acuerdo con Ramírez (2018) define la ejecución de los trabajos necesarios para llevar a cabo una obra, siguiendo el proyecto arquitectónico, estudios de ingeniería, especificaciones y planos técnicos. En relación a esto, el arquitecto tiene la responsabilidad de cumplir con los siguientes aspectos:

- Trayectoria técnica de la obra
- Esclarecimiento de planos a proletarios y a los subcontratistas
- Adquisición de materiales y equipos
- Conmemoración de subcontratos
- Logro, elección, dirección y pago del personal
- Obediencia habitual de cuentas, según el contrato
- El cumplimiento de actividades para la completa los trabajos que se la hayan encargado.
- Entregar a la entidad contratista un manual de ordenamientos para el empleo y mantenimiento de la obra, en el que se encuentren incluidos los planos renovados, los de subestructuras y de ingeniería.

**2.1.1.3. Entrega.** La transmisión de un proyecto de desarrollo puede parecer directa, ya que normalmente incluye la transmisión del resultado final al cliente. No obstante, en un proyecto de desarrollo, hay diferentes organizaciones de transmisión que requieren un ciclo minucioso y cauteloso por parte de los ejecutivos. Estas expectativas aluden a cada fase del emprendimiento y deben ser supervisadas de manera exhaustiva. (Ramírez, 2018)

- Durante el desarrollo de estudios y proyectos de construcción, se realizan entregas en diferentes etapas para verificar el cumplimiento de políticas y objetivos específicos, de acuerdo con los requisitos establecidos. Estas entregas pueden ser tanto de carácter documental como físico. En las entregas de carácter documental, se verifican y se entregan los resultados de los diferentes estudios y proyectos, asegurándose de que se cumplan los requisitos y objetivos propuestos en cada etapa. Estas entregas son fundamentales para el avance y el seguimiento del proceso general del proyecto.

- Por otro lado, las entregas físicas se refieren a la entrega del producto final del proyecto al cliente. Estas entregas pueden comprender la finalización de una fase específica del proyecto o la entrega total del proyecto completo. En este tipo de entregas se incluyen los resultados obtenidos y el producto mismo ofrecido al cliente. Estas entregas marcan tanto el inicio como el cierre del proceso general del proyecto.

**2.1.1.4. Software Aplicación.** El software de uso generalmente se diseña y se comercializa por separado del software del sistema que viene integrado en la computadora, su escogimiento y establecimiento en el sistema es a integral para usuario teniendo libre albedrío. No es, sin embargo, imposible para muchos de esos programas para venir pre-instalado, debido a los acuerdos de negocios y promociones específicas - en el disco de un computador comprado recientemente. De esta manera se puede entender como todos aquellos programas que no tienen que ver con la operación de la computadora, pero se instala en ella para darle ciertas funciones

como una herramienta de trabajo tales como los documentos de datos numéricos y alfabéticos, ordenador de vocabularios, presentaciones de diseño gráfico, entre otros. (López. y Maya, 2017)

Un sistema de software de aplicación se representa como una comparación de providencias de diseño. Cada horizonte de la comparación comprende un conjunto de medidas de diseño que de alguna forma se acopla o relaciona las unidades en ese horizonte. (Cabrera, 2017)

Hace referencia al programa que ejecuta funciones concretas para un individuo, que interactúa llanamente con el mismo. El objetivo es realizar tareas determinadas de una manera más eficiente, confiable y, de vez en cuando utilizando la inteligencia artificial. Este tipo de software, también distinguido como el software de usuario conclusivo, puede realizar funciones de carácter personal, productivo o pedagógico. De esta manera, cada programa se desenvuelve para contribuir con algún proceso particular concerniente con la producción, la eficacia y la información. (Mercado, 2020)

El funcionamiento del software de aplicación hace referencia a su capacidad para llevar a cabo y operar con respecto a las descripciones de diseño. En términos simples, deben funcionar correctamente, es decir, realizar todas las actividades para las que fueron diseñados. Para ello, debe tener una apariencia, componentes y servicios claros. (Cabrera y Racines, 2015)

Se entiende como software de aplicación a una serie de programas que acceden en el desarrollo de diversas funciones encaminadas a satisfacer los requerimientos del individuo. En este grupo integran productos muy numerosos, comenzando con un documentos de datos numéricos, ordenador de terminologías, exposiciones de diseño gráfico, En cierto modo, puede determinarse que en la mayoría de los programas informáticos que emplean un conjunto de interesados trae a diario un interés en el software de aplicación. Sin embargo, existen diversos

productos que igualmente se monopolizan o inclusive necesitan de un ordenador o receptor, como el software del sistema o los servicios administrativos. (Flórez y España, 2015)

**2.1.1.5. Avance de obra.** Runza (2015) menciona que es un informe que suele presentarse sobre una base mensual, aunque puede ser con la periodicidad que se demanda o que las partes se encuentren conformes y conjuntos instalados (horas - hombre), económico (repartición, liquidaciones, responsabilidades), conjuntamente con los índices de manejo de máquina, fuerza laboral y equipos utilizables. Todo esto es confrontado con respecto al presupuesto y presentación de la obra para descubrir las desorientaciones y poder tomar las acciones continuadas. Por ello el avance de obra debe contener:

- Información importante
- Síntesis de las acciones primordiales
- Progreso de la construcción
- Programa de tiempos clave
- Conjuntos de obra
- Precio
- Estado de diseño
- Estado de suministro
- Representación usual y particularidades del proyecto
- Circunstancias meteorológicas
- Problemas trascendentales

**2.1.1.6. Comunicación.** La comunicación se representa como cualquier tipo de movimiento o acción que se realice por dos o más sujetos. Su importancia durante el trabajo en colaboración depende en gran medida del éxito o el fracaso de esas actividades, por diversos sujetos que depende de la manera en la que se originen las comunicaciones entre todos los colaboradores. (García, 2015)

El objetivo principal cuando se planifican las comunicaciones en un sitio de construcción es conseguir una apropiada distribución de la información, en donde todos los colaboradores posean la información necesaria, para realizar un correcto cumplimiento de las tareas que son establecidas. De esta manera es importante tener un registro de los colaboradores, en el que tienen que expresar las necesidades de información, logrando que ninguno se encuentre desinformado, ya que puede afectar a la forma en la que cumpla su trabajo establecido. Pero también trata de impedir que cualquiera esté excesivamente informado, siendo un elemento que puede provocar errores (Tamarit, 2016)

La planificación de la comunicación es un proceso que, en principalmente, debe tener en cuenta con un registro de todos aquellos que informarán en ella. Por este motivo, antes de la elaboración de esta sección, se ha estudiado la manera en que deben identificarse y registrarse los participantes. (Eyzaguirre, 2015)

La comprensión de los planos en 2D puede resultar complicada, especialmente para aquellos que no tienen conocimientos técnicos, como financistas, comunidades, mandantes, grupos ambientales y usuarios. Además, existe la posibilidad de que se generen interpretaciones diferentes, lo que puede dar lugar a problemas costosos. Por otro lado, el uso de modelos 3D proporciona una forma más completa de transmitir información sobre la construcción deseada. (Vásquez, 2019)

### ***2.1.2. Desempeño de empresas***

WorkMeter (2012) hace referencia a que la importancia de la ejecución del trabajo radica en que los especialistas comprendan cuáles son sus capacidades o tareas particulares, los sistemas que deben seguir, las estrategias que deben seguir y los objetivos que deben cumplir. Un método eficaz para seguir desarrollando la ejecución del trabajo y lo importante que debe ser es estimularlos continuamente, y por esta razón se deben utilizar varios procedimientos,

como designarles más poder digno de mención, darles más obligaciones dignas de mención, compensar sus logros y darles un espacio de trabajo decente.

Tundys y Fernando (2020). La ejecución dentro de una organización puede ser percibida como un conjunto de objetivos y procedimientos, donde las medidas deben ser caracterizadas, medidas, examinadas, evaluadas y seguidas, asimismo, se deben formar marcadores que permitan la estimación cuantitativa de los ejercicios para tener la opción de diseccionar qué puntos de vista deben ser abordados para trabajar en una interacción.

**2.1.2.1. Efectividad.** Según Quijano (2006), el resultado de la eficacia y eficiencia se define en términos técnicos como la relación entre las salidas obtenidas y las salidas esperadas (SO/SE) para la eficacia, y como la relación entre las salidas obtenidas y los insumos utilizados (SO/IU) para la eficiencia.

Rojas et al. (2018). Se interpreta como la relación de los resultados esperados y no esperados; en conjunto de los objetivos que se logran el cual debe ser cuantificado el grado en que se logran los objetivos los cuales sean trascendentes y esos se alcancen.

**2.1.2.2. Eficiencia.** Mokate (2001). La eficiencia se puede entender como el grado en que se cumplen los objetivos de una iniciativa al menor costo posible. El no cumplir cabalmente los objetivos y/o el desperdicio de recursos o insumos hacen que la iniciativa resulte ineficiente (o menos eficiente). Por lo tanto, para ser eficiente, una iniciativa tiene que ser eficaz.

**2.1.2.3. Celeridad de funciones.** La celeridad es un principio que está directamente vinculado con la eficacia y eficiencia de la administración pública, función que debe responder a quien busca su apoyo frente a agilidad, oportunidad, transparencia, calidad de actuaciones, preparación de quien administra justicia; su aplicación se convierte en una

herramienta de gran eficacia para el juzgador, quien podrá atender la urgencia de quien lo solicita. (Jarama et al., 2019)

Garrido (2016). De esta manera se convierte en un dispositivo exitoso para atender las necesidades de los reunidos dentro de una consulta de manera calamitosa. La intermediación es el alma del auxilio a la equidad, sin la debida celeridad procesal difícilmente se lograría la armonía social y la economía del país, directriz vigente en el conjunto general de las leyes; la verdadera armonía social se rastrea a través de un objetivo que parte de la realidad de apaciguar el caso frente a extenderlo.

**2.1.2.4. Desempeño de los colaboradores.** Determinar el desempeño sirve para medir el actuar del colaborador en sus actividades y su potencial de desarrollo. Las organizaciones consideran relevante determinar el desempeño del personal para poder realizar diferentes planes de acción. Son diversos los conceptos que existen acerca de este tema, por lo que es importante estudiarlos para entender su alcance. (Montoya, 2016)

Las evaluaciones del desempeño permiten lograr metas organizacionales. Además, si su diseño está relacionado a las buenas prácticas puede considerarse, a la misma vez, un importante instrumento para gerentes y colaboradores en su desempeño habitual. (Alles, 2017)

La evaluación de la ejecución es un dispositivo para dirigir y regular a los representantes, creando un andamiaje de entendimiento y discurso entre directivos y trabajadores sobre lo que generalmente se espera de cada uno, cómo estar a la altura de los supuestos y cómo seguir desarrollando los resultados. Esta idea es fascinante porque refleja lo que generalmente se espera de la estimación de la ejecución, la confianza, la correspondencia y el acercamiento continuo entre evaluador y evaluado (Montoya, 2016).

**2.1.2.5. Estrategias para cumplir metas.** La estrategia cubre una variedad de temas y se basa en el desempeño de las personas. Por un lado, la estrategia debe dividirse en



planes estratégicos precisos que permitan ejecutar acciones posteriores para producir el resultado deseado. Sin embargo, también es importante especificar cómo estas acciones se traducen en metas que deben ser cumplidas por todos los miembros de la organización. (Alles, 2017)

Es crucial recordar que el desempeño de una persona dependerá en gran medida de si posee o no las competencias suficientes, ya que estas son las que le permitirán desempeñarse con éxito. La organización podrá lograr resultados estratégicos si cada persona logra completar sus tareas y demuestra un desempeño exitoso. (Alles, 2017)

**2.1.2.6. Modelo Diseño/ Construcción.** Se trata de un procedimiento para presentar un proyecto en el que los componentes de diseño y construcción se subcontratan a una única sola entidad acreditada como el contratista diseño-construcción o diseñador-constructor. Este sistema es utilizado para la reducción de los riesgos del cliente y disminuir el tiempo de entrega al desempeñar las fases de un diseño y construcción a partir de un proyecto. En el Perú este modelo de pacto que se manejan generalmente en proyectos particulares de amplitud, continuamente gobernados bajo convenciones denominados proyectos con cronograma aligerado. El contratista diseño-construcción tiene la responsabilidad de todos los trabajos, excluyendo la parte que interviene en la mejora de las fases en el diseño y construcción. Asimismo, se ahorra el tiempo total del proyecto y constantemente reduce el costo. (Benavente, 2021)

**2.1.2.7. La gestión del ciclo de vida.** BIM incorpora un ambiente de gestión el cual se confina y constituye información concerniente a una construcción durante de toda su vida útil. Así, el software acumula las características de los elementos preparados en el proyecto, siendo así las dimensiones, costos, mantenimiento, entre otros. Por ello existe un proceso de reforma y retroalimentación que todas las diferenciaciones entre el proyecto originario y el contexto, de esta forma que exista una relación entre el método BIM y el

resultado existente. Sus ventajas recalcan la incorporación de la dimensión del proceso de diseño, la integración y mantenimiento de los períodos de vida útil y desmantelamiento estructural. Estas adaptaciones acceden a la mejora de las fases de construcción, diseño y manutención de las vertientes, facilitando la constitución de sinergias entre etapas del proyecto. Potencialmente, viabiliza una mejora de la elección entre las diversas elecciones de proyecto de forma apropiada. (Benavente, 2021)

Generalmente se considera que el procedimiento de demostración de datos estructurales (BIM) incorpora todas las fases del ciclo de vida de una tarea, incluida la fase de soporte. Desgraciadamente, muchos expertos ignoran este punto de vista y consideran que la empresa está terminada cuando se ha producido el desarrollo, sin tener en cuenta la importancia del mantenimiento hasta la culminación de la empresa. El mantenimiento asume un papel esencial para potenciar el control estratégico de la empresa a lo largo de toda su vida y garantizar su desarrollo con eficacia (Ramos, 2019).

**2.1.2.8. Fase de proyecto.** La fase de proyecto pertenecería a la etapa de diseño. En donde va desde los primeros esquemas que proporcionan una forma al proyecto, el proyecto elemental y posteriormente el proyecto de realización. Comprendiendo los documentos en su totalidad que lo conforman. Cada vez es más frecuente que las administraciones públicas tengan la capacidad de adaptar la metodología BIM y requieran de licitaciones de obra por medio de los modelos BIM. En fase, se generan por lo menos 2 modelos: el Proyecto de Ejecución Base (PEB) y el Proyecto de Ejecución Definitivo (PED). En la primera fase es importante que el modelo contenga toda la forma geométrica, particularidades físicas de información de elementos constructivos. Con esta información se va formando el proyecto, con el grado de mejora necesario, y posteriormente pasa por el Proyecto de ejecución Básico al Proyecto de Ejecución Definitivo, de modo que todos los elementos de construcción y las

instalaciones se registren de forma que puedan ser automáticamente generadas por controles, evaluaciones y certificaciones. (Yacolca, 2021)

**2.1.2.9. Documentación.** BIM accede a tener por completo la información acerca de un proyecto de forma concentrada y no disgregada en diversos lugares, evitar disponer de múltiples versiones de la misma información con las incompatibilidades que ello implica. Los modelos proporcionan la elaboración de documentación y el modelo pasa a ser un entregable en la etapa de manipulación y sostenimiento. El éxito en la retención de información ventajosa para la producción de futuros proyectos análogos es importante en las diferentes disciplinas que colaboran para un proyecto de construcción, particularmente técnicas y preceptivos. Las empresas esperan mejorar la gestión de los riesgos en sus trabajos mediante la disponibilidad de toda la información oportuna en cada grado de la empresa. La inseguridad por errores es reducida a lo largo de la fase de organización y cumplimiento por la conformidad de representar el desempeño establecido en información de calidad elevada y poder tomar decisiones anticipadas antes de fundar algún mecanismo de la construcción. (Vásquez, 2019).

**2.1.2.10. Fase de ejecución.** Corresponde al cumplimiento del proyecto el cual se ha diseñado para utilizar la información plasmada y actualizarla. Evidentemente, la fase de ejecución no cuenta con la precisión que puede proporcionar la fase de proyecto. Al momento de realizar el diseño, por más datos o información obtenida, no se pueden considerar los condicionantes externos que forman la ejecución. Por lo tanto, debe quedar claro que la implementación no será precisa para las estimaciones de los proyectos. Seremos más y más efectivos, pero nunca igual de forma exacta. Al mismo tiempo, a lo largo de la ejecución se producen transformaciones necesarias del cliente. De esta manera, la fase de orienta a reestablecer el modelo presentado en proyecto, conocido como un modelo “as built”, en otras palabras, una actualización de acuerdo a lo realizado en obra. Además, pertenece al empleo de

las herramientas de gestión. Después de poner al día los detalles menores que se han modificado, las certificaciones necesarias se pueden hacer de lo realizado o sistematizaciones estacionales para prestar atención a la demora o progreso de la construcción. (Yacolca, 2021)

**2.1.2.11. Fase de mantenimiento.** Pertenece a la fase menos estimada dentro del ciclo de vida útil de una obra o proyecto establecido. Exclusivamente en los casos de subestructuras industriales que de vez en cuando se toman en cuenta. El propósito de la metodología BIM es que este proceso de mantenimiento sea llevado a cabo en cualquier proyecto, independientemente de si se trata de una empresa cuyos bienes estar en manos del estado de su máquina o si es una persona la que debe conservar su propiedad en condiciones, que es su responsabilidad legal. La mayor parte de los trabajos de mantenimiento son realizados por el cliente final. Por lo tanto, es este agente, una persona no concerniente con el proyecto constructivo, no desarrollado en la práctica. Es importante estar al corriente de transmitir la información que ha sido almacenada en el proyecto de forma apropiada. En las fases anteriores del proyecto y de la ejecución, todos los agentes comprometidos deben estar versados de forma adecuada en los programas informáticos de trabajo y si bien, se ha visto en softwares diversos, en el que confluyen en un formato común. En el caso del cliente final, debe ser el mismo; tiene que continuar con la interoperabilidad demostrada por la metodología BIM y transformar la información a un formato cómodo para su manipulación. (Yacolca, 2021)

#### **2.1.2.12. Componentes del BIM**

- Edificio: Esta técnica permite trabajar de forma participativa en un canal abierto de correspondencia coherente en el que se examinan las mejores respuestas para la estructura y se prevén las opciones básicas del plan, evitando futuros problemas en fases posteriores. Una de sus ventajas es la percepción tridimensional, que facilita la

comprensión de las opciones durante todo el proceso de desarrollo de la empresa. Además, la representación de las etapas nos proporciona una perspectiva mundial del ciclo de existencia, teniendo en cuenta cada uno de los componentes en cuestión y previendo requisitos futuros, como el efecto ecológico de la estructura, su productividad energética y los gastos de funcionamiento. (Yacolca, 2019)

- Información: La utilización de la estrategia y sus marcos representa la creación y el progreso de una base de datos consistente para la modernización. Los datos recordados para este marco están a disposición de los componentes del grupo, que se acercan a utilizarlos, reutilizarlos y seguir desarrollándolos cuando sea necesario. Simultáneamente, se incorpora como transmisión para lo prescriptivo, siempre que se comprometa con la tarea (Yacolca, 2019).
- Modelado (Modeling): Sin embargo, la definición representante muestra que la M quiere decir que significa MODELADO, No obstante, diversos profesionales optan decir que significa Management o en inglés Administración, Esto se ajusta a la idea de que la estructura se basa en datos organizados, conformando un sistema que luego puede ser gestionado y restablecido por la parte del comitente. (Yacolca, 2019).

**2.1.2.13. Aplicación del BIM para la construcción.** La implementación exitosa del (BIM) en una empresa constructora requiere de eficacia, optimización y resultados esperados. Para lograrlo, se pueden desarrollar cuatro aplicaciones que permitan obtener un proyecto óptimo en todas las disciplinas involucradas. (Ramos, 2019)

- Cálculo de la cantidad de materiales en la construcción: Todos conocemos el cálculo de materias con el nombre de metrado, en este caso veremos la estimación de cantidad de materiales a través del BIM, ya que esto son obtenido del mismo modelo una vez finalizada

el proceso del modelo BIM-3D. Esto es una gran fuente de datos, que nos generara hojas de reportes de las principales partidas de materiales de un presupuesto.

- **Detección de conflictos:** En todo proyecto de infraestructura, se integran los diseños de estructura, arquitectura e instalaciones. Durante la construcción, es común enfrentar conflictos o interferencias entre estas disciplinas, lo que puede resultar en pérdida de tiempo y retrabajo, lo que a su vez implica un aumento de costos. En este contexto, la metodología (BIM) se utiliza para detectar y evitar futuros problemas al identificar y solucionar las interferencias entre las diferentes disciplinas.
- **Visualización:** Al contar con un modelo BIM en 3D, podemos examinar el proyecto en su totalidad, lo cual nos brinda una ayuda invaluable para observar, analizar y tomar decisiones de planificación de la construcción. Obtener una perspectiva más detallada del proyecto es de gran beneficio para el planificador, aunque es importante destacar que este debe contar con una amplia experiencia en la construcción de edificios. (Ramos, 2019)
- **Simulación 4D:** La utilización de la simulación BIM-4D, también conocida como simulación en cuatro dimensiones, se refiere a la programación de la obra. Al combinar el modelo BIM en 3D con las actividades de programación, se logra simular el proceso constructivo, lo que se conoce como simulación en 4D.

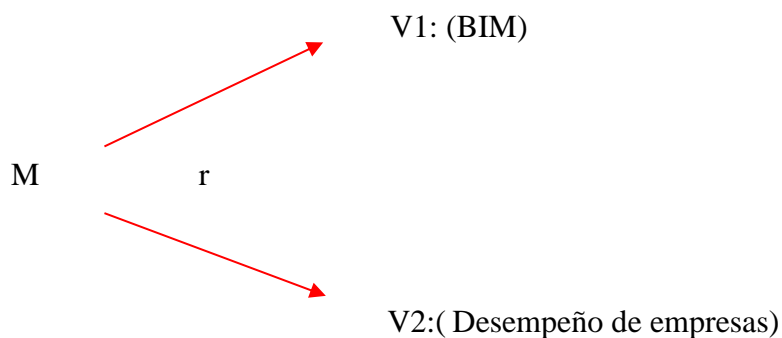
### III. MÉTODO

#### 3.1. Tipo de investigación

Según Hernández et al., (2010), el enfoque de la presente investigación fue descriptivo, con el propósito de identificar propiedades y características relevantes de un fenómeno y tendencias en un grupo o población específica. Es relevante mencionar que una investigación puede abordar diversos alcances según sus objetivos específicos.

De acuerdo con Ramírez y Ramírez (2007), la investigación en cuestión se basó en un enfoque cuantitativo, el cual se enfoca en el estudio de fenómenos observables y medibles, a través del método hipotético-deductivo, que implica la formulación de hipótesis, la observación, la contrastación y la correlación de variables para lograr la rigurosidad del método científico. Es importante destacar que el enfoque cuantitativo se centra únicamente en hechos y fenómenos medibles.

Según (Morán y Alvarado, 2010), el diseño de investigación utilizado fue transversal, ya que los datos se recolectaron en un único momento. Además, se trató de una investigación no experimental, ya que no se manipuló ninguna variable causal y solo se describieron y analizaron la incidencia e interrelación de las variables en un momento determinado. Tal como mencionan (Hernández et al., 2010), las investigaciones no experimentales se llevan a cabo sin la manipulación intencional de variables y solo se observan los fenómenos en su entorno natural.



Dónde:

- m = Muestras tomadas para observaciones
- V1 = Variable 1: BIM
- V2= Variable 2: Desempeño de empresas
- r = Correlación

### 3.2. Población y muestra

#### 3.2.1. Población

La población de estudio de las empresas de construcción ubicadas en la región Ica fue extraída del Registro Nacional de Empresas (Pymes) 2017, información que fue verificada y contrastada con el portal de SUNAT (consulta RUC) para confirmar la actividad económica de la empresa y su estado y condición como contribuyente, descartándose aquellas empresas con condición de “No habida” y estado de contribuyente “Inactivo”. Como resultado de la búsqueda, se obtuvieron 89 empresas como población de la presente investigación.

#### 3.2.2. Muestra

La muestra fue de tipo aleatoria-sistemática y su tamaño fue calculado usando la siguiente fórmula de población finita con proporciones con un error estimado de 0.05 % y un acierto del 95 %:

$$n = \frac{z^2 N p q}{e^2 (N - 1) + z^2 p q} \dots (1)$$

n = Tamaño de muestra.

z = Desviación de la curva normal

p = Probabilidad de éxito (0.5)



$$q = 1 - p = 0.5$$

N = Población

e = 0.05 máximo error permitido

Reemplazando:

$$n = \frac{(1.96)^2(89)(0.5)(0.5)}{(0.05)^2(89) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

*n = 72 empresas de construcción.*

### 3.3. Operacionalización de las variables

**Tabla 1**

*Operacionalización de las variables*

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
BIM	Diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software Aplicación Utilidad Identificación</li> </ul>
	Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avance de obra Incompatibilidades Comunicación Interacción</li> </ul>
	Efectividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento en las actividades</li> <li>• Cumplimiento de los objetivos</li> <li>• Optimización de las actividades</li> <li>• Recursos utilizados</li> </ul>
Desempeño de empresas	Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos programados</li> <li>• Optimización de los gastos</li> <li>• Cumplimiento de ingresos</li> <li>• Desempeño de los colaboradores</li> </ul>
	Celeridad de funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias para cumplir metas</li> <li>• Efectividad de los procesos</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4. Instrumentos

La recolección de datos de la presente investigación se realizó a través de la observación activa o directa mediante una encuesta. Los instrumentos utilizados fueron construidos con el propósito de medir las dimensiones involucradas en la investigación. La encuesta se llevó a cabo en línea, a través de un formulario que contenía 14 preguntas diseñadas en función de las variables definidas en la investigación. Estas preguntas eran de tipo cerrado y fueron contestadas por los encuestados, lo que permitió una amplia cobertura del tema de investigación. Posteriormente, se procedió a la validación de los resultados obtenidos.

La escala está definida de la siguiente manera:

- (1) Totalmente en desacuerdo.
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo

#### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,756	,760	14

### **3.5. Procedimientos**

Utilizando la base de datos se aplicará el programa estadístico SSPS 25.0 y Excel 2019 donde se procederá al análisis estadístico para obtener los resultados:

- Se procederá a describir los datos de cada variable a estudiar calculando el promedio, la varianza, la desviación estándar y el error estándar.
- Luego se calculará el resultado promedio de las dimensiones según los indicadores expuestos en cada ítem.
- Para la contratación de hipótesis se utilizará la prueba de chi cuadrado o  $r_h$  de Spearman, para determinar si existe influencia significativa de las dimensiones con las variables.
- Finalmente se interpretará los resultados según el sigma obtenido y dichas hipótesis se complementarán con las preguntas que no trabajan con la escala Likert.

### **3.6. Análisis de datos**

El análisis de datos se enfocará en describir la organización estadística de la información recolectada y las técnicas estadísticas utilizadas para procesar los datos. Estas técnicas permitirán obtener los resultados que se utilizarán para llegar a conclusiones significativas. El programa Excel será utilizado como herramienta para la presentación de tablas y gráficos, los cuales facilitarán la comprensión de la relación entre las variables de interés en la investigación.

### **3.7. Consideraciones éticas**

Los aspectos éticos son:

- (a) La tesis cumple con el esquema de la Universidad Nacional Federico Villarreal;
- (b) El objetivo fundamental de la tesis es generar el nuevo conocimiento;
- (c) La tesis es original y auténtica por parte del investigador;
- (d) Los resultados son reales no hubo manipulación de la misma;
- (e) Toda la información es citada respetando la autoría.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Contrastación de Hipótesis

#### 4.1.1. Hipótesis general

**H<sub>0</sub>:** El BIM no se relaciona de manera significativa con el desempeño de empresas en sector construcción de Ica, año 2021.

**H<sub>a</sub>:** El BIM se relaciona de manera significativa con el desempeño de empresas en sector construcción de Ica, año 2021.

**Tabla 2**

*Correlación del BIM y el desempeño de empresas*

		BIM	Desempeño de empresas
Rho de Spearman BIM	Coeficiente de correlación	1,000	,563**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	72	72
Desempeño de empresas	Coeficiente de correlación	,563**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	72	72

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

Fuente: elaboración propia

**Interpretación:** Según los resultados obtenidos para comprobar la hipótesis general se ha obtenido que el coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.563\*\* y el sigma (bilateral) es de 0,000; lo que nos permite afirmar que la hipótesis alterna se cumple entonces: El BIM influye en el desempeño de empresas en sector construcción de Ica, año 2021.

#### 4.1.2. Hipótesis secundarias

##### a. Hipótesis específica 1

**Ho:** El BIM no se relaciona de manera significativa con la efectividad de empresas en el sector construcción Ica, año 2021.

**Ha:** El BIM se relaciona de manera significativa con la efectividad de empresas en el sector construcción Ica, año 2021.

**Tabla 3**

*Correlación del BIM y la efectividad*

		BIM	Efectividad
Rho de Spearman BIM	Coeficiente de correlación	1,000	,451**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	72	72
Efectividad	Coeficiente de correlación	,451**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	72	72

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

Fuente: elaboración propia

**Interpretación:** Según los resultados obtenidos para comprobar la hipótesis específica 1 se ha obtenido que el coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.451\* y el sigma (bilateral) es de 0,00; lo que nos permite afirmar que la hipótesis específica 1 se cumple entonces: El BIM influye en la efectividad de empresas en sector construcción de Ica, año 2021.

### b. Hipótesis específica 2

**Ho:** El BIM no se relaciona de manera significativa con la eficiencia de las empresas en el sector construcción Ica, año 2021.

**Ha:** El BIM se relaciona de manera significativa con la eficiencia de las empresas en el sector construcción Ica, año 2021.

**Tabla 4**

*Correlación del BIM y la eficiencia*

		BIM	Eficiencia
Rho de Spearman	BIM	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,369**
		N	72
Eficiencia		Coefficiente de correlación	,369**
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	72

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

Fuente: elaboración propia

**Interpretación:** Según los resultados obtenidos para comprobar la hipótesis específica 2 se ha obtenido que el coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.369\*\* y el sigma (bilateral) es de 0,001 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,01 lo que nos permite afirmar que la hipótesis específica 2 se cumple entonces: El BIM influye en la eficiencia de empresas en sector construcción de Ica, año 2021.



### c. Hipótesis específica 3

**Ho:** El BIM no se relaciona de manera significativa con la celeridad de las funciones en las empresas en el sector construcción Ica, año 2021.

**Ha:** El BIM se relaciona de manera significativa con la celeridad de las funciones en las empresas en el sector construcción Ica, año 2021.

**Tabla 5**

*Correlación del BIM y la celeridad de funciones*

		BIM	Celeridad de funciones
Rho de Spearman BIM	Coefficiente de correlación	1,000	,697**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	72	72
Celeridad de funciones	Coefficiente de correlación	,697**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	72	72

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

Fuente: elaboración propia

**Interpretación:** Según los resultados obtenidos para comprobar la hipótesis específica 2 se ha obtenido que el coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.697\*\* y el sigma (bilateral) es de 0,000 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,01 lo que nos permite afirmar que la hipótesis específica 3 se cumple entonces: El BIM influye en la celeridad de funciones de empresas en sector construcción de Ica, año 2021.

## 4.2. Análisis Descriptivo

De acuerdo a las encuestas realizadas se pudo apreciar que las empresas de construcción están totalmente de acuerdo con que el diseñar y aplicar el software BIM podría ayudar a mejorar el desempeño en la empresa siendo representado por 45.8%, por otro lado, el 38.9% indicaron que están de acuerdo y por último 15.3% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

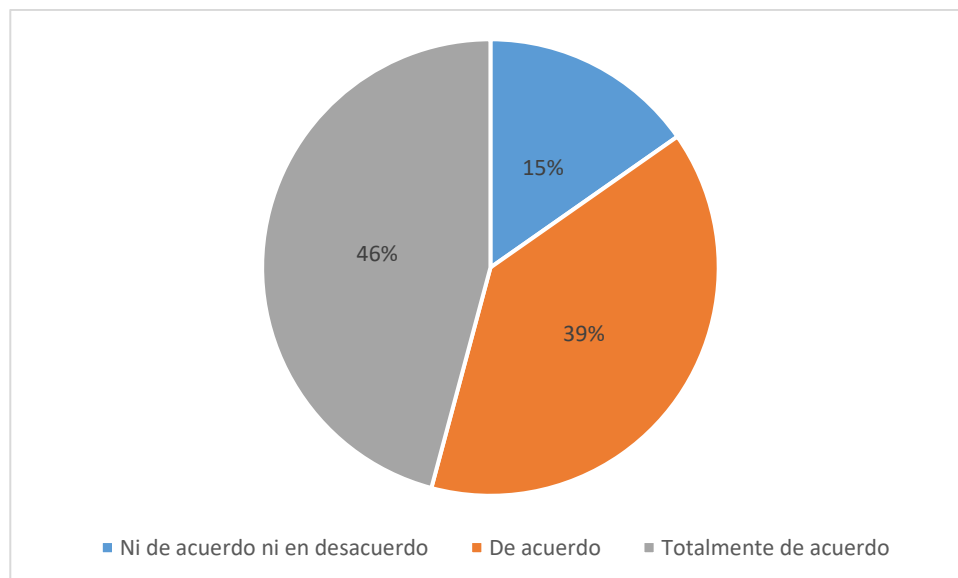
**Tabla 6**

*Frecuencia respecto al diseño y aplicación del software BIM*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	11	15,3
	De acuerdo	28	38,9
	Totalmente de acuerdo	33	45,8
	Total	72	100,0

**Figura 2**

*Frecuencia respecto al diseño y aplicación del software BIM*



De acuerdo a las encuestas realizadas se pudo apreciar que las empresas de construcción están totalmente de acuerdo con la identificación de los requerimientos que necesita en el diseño se aprovecha en el desempeño de la empresa siendo representado por 36.1%, por otro lado, el 37.5% indicaron que están de acuerdo y por último el 26.43% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

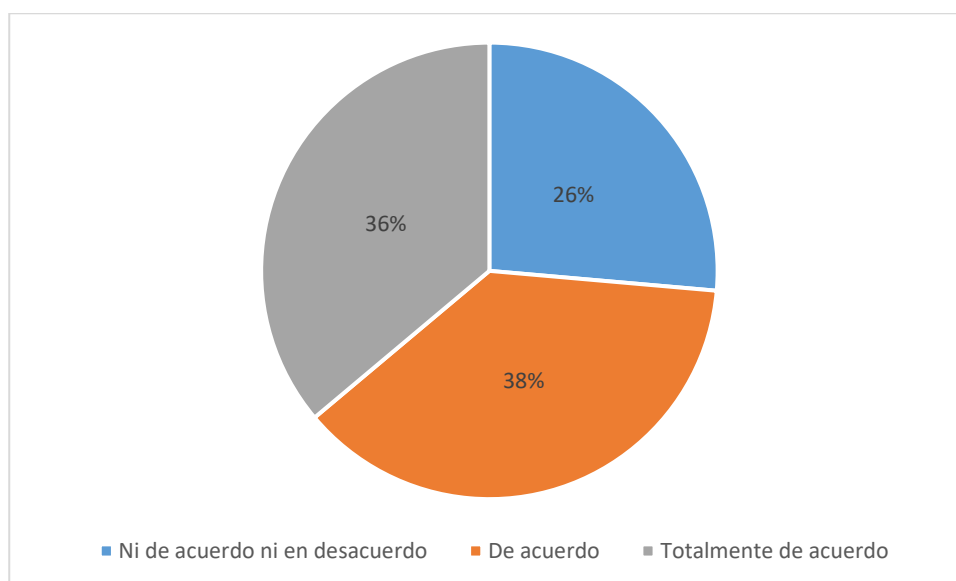
**Tabla 7**

*Frecuencia respecto al identificación de los requerimientos*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	19	26,4
	De acuerdo	27	37,5
	Totalmente de acuerdo	26	36,1
	Total	72	100,0

**Figura 3**

*Frecuencia respecto al identificación de los requerimientos*



De acuerdo a las encuestas realizadas se pudo apreciar que las empresas de construcción están totalmente de acuerdo con el avance de obras incompatibles con la metodología afecta con las construcciones realizadas por su empresa siendo representado por 44.4%, por otro lado, el 33.3% indicaron que están de acuerdo y por último el 22.2% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

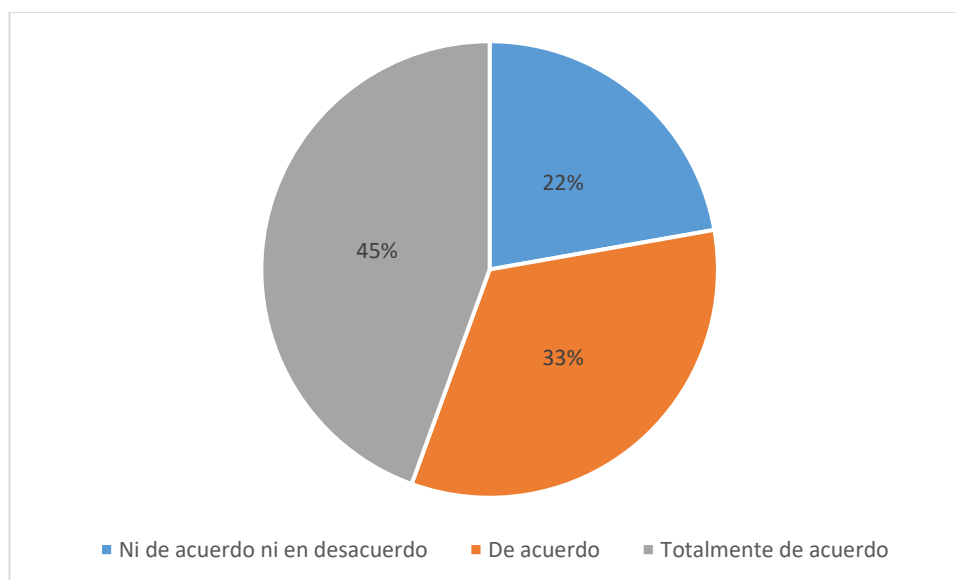
**Tabla 8**

*Frecuencia respecto al avance de obras incompatibles*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	16	22,2
	De acuerdo	24	33,3
	Totalmente de acuerdo	32	44,4
	Total	72	100,0

**Figura 4**

*Frecuencia respecto al avance de obras incompatibles*



De acuerdo a las encuestas realizadas se pudo apreciar que las empresas de construcción están totalmente de acuerdo con que la comunicación e interacción del personal enfocado en la metodología BIM contribuiría con el desempeño siendo representado por 38.9%, por otro lado, el 38.9% indicaron que están de acuerdo y por último el 22.2% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

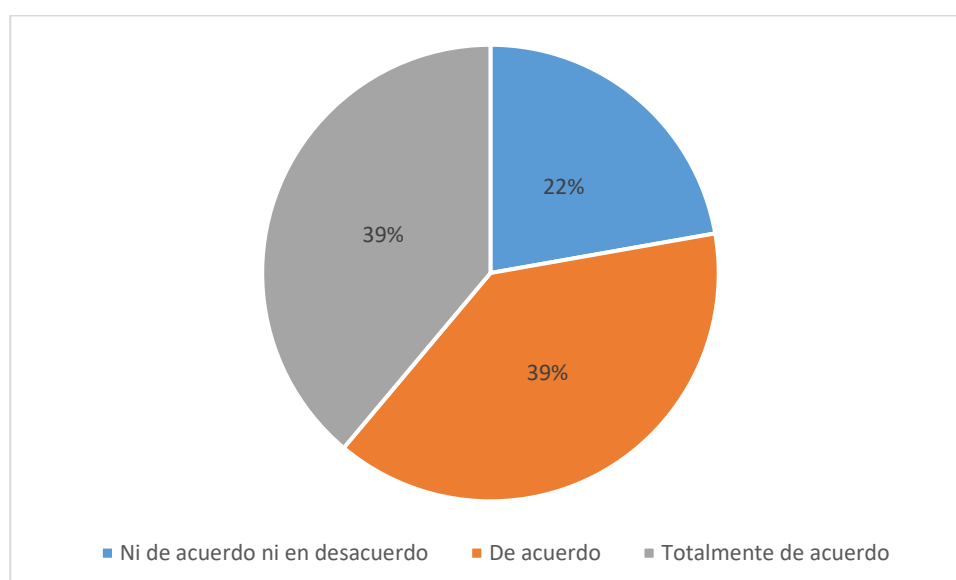
**Tabla 9**

*Frecuencia respecto a la comunicación e interacción del personal*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	16	22,2
	De acuerdo	28	38,9
	Totalmente de acuerdo	28	38,9
	Total	72	100,0

**Figura 5**

*Frecuencia respecto a la comunicación e interacción del personal*



De acuerdo a las encuestas realizadas se pudo apreciar que las empresas de construcción están totalmente de acuerdo con el rendimiento de las actividades que realizan son medidas de acuerdo a su desempeño en la empresa que labora siendo representado por 31.9%, por otro lado, el 34.7% indicaron que están de acuerdo y por último el 33.3% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

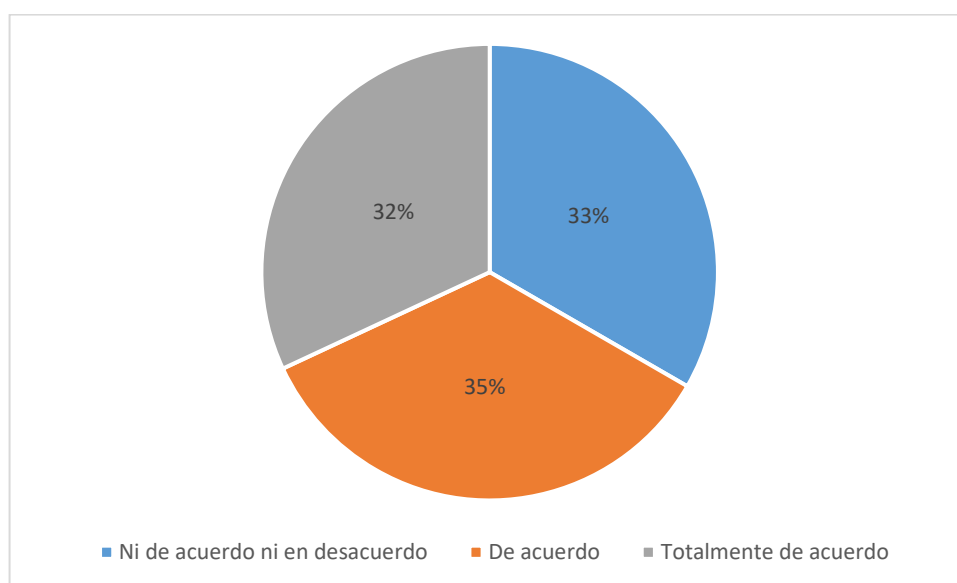
**Tabla 10**

*Frecuencia respecto al rendimiento de las actividades*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	24	33,3
	De acuerdo	25	34,7
	Totalmente de acuerdo	23	31,9
	Total	72	100,0

**Figura 6**

*Frecuencia respecto al rendimiento de las actividades*



De acuerdo a las encuestas realizadas se pudo apreciar que las empresas de construcción están totalmente de acuerdo con lograr cumplir todos los objetivos esperados con el fin de lograr un buen desempeño laboral siendo representado por 34.7%, por otro lado, el 33.3% indicaron que están de acuerdo y por último el 31.9% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

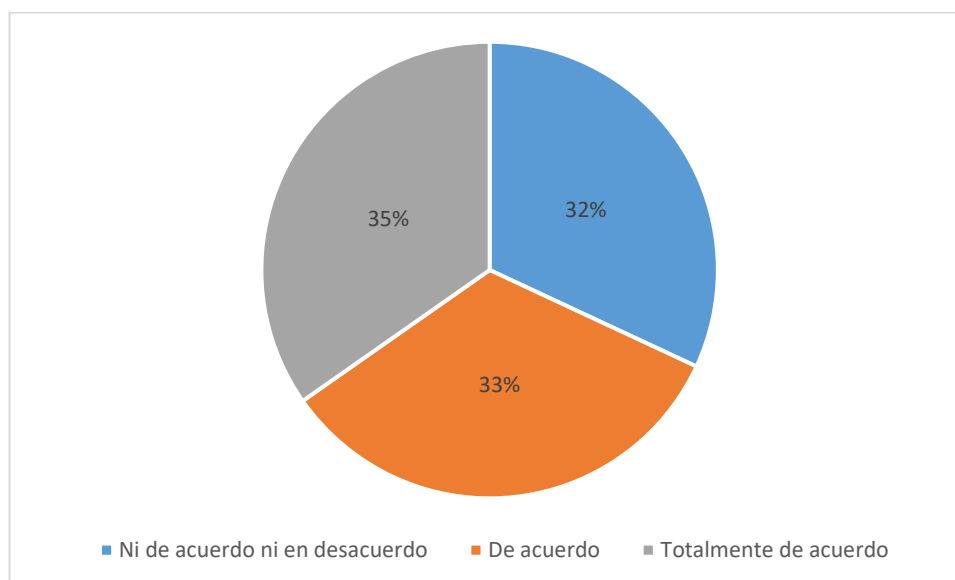
**Tabla 11**

*Frecuencia respecto con lograr cumplir todos los objetivos*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	23	31,9
	De acuerdo	24	33,3
	Totalmente de acuerdo	25	34,7
	Total	72	100,0

**Figura 7**

*Frecuencia respecto con lograr cumplir todos los objetivos*



De acuerdo a las encuestas realizadas se pudo apreciar que las empresas de construcción están totalmente de acuerdo con que optimizar las actividades realizadas en su jornada laboral es factible para obtener mejores resultados siendo representado por 34.7%, por otro lado, el 31.9% indicaron que están de acuerdo y por último el 33.3% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

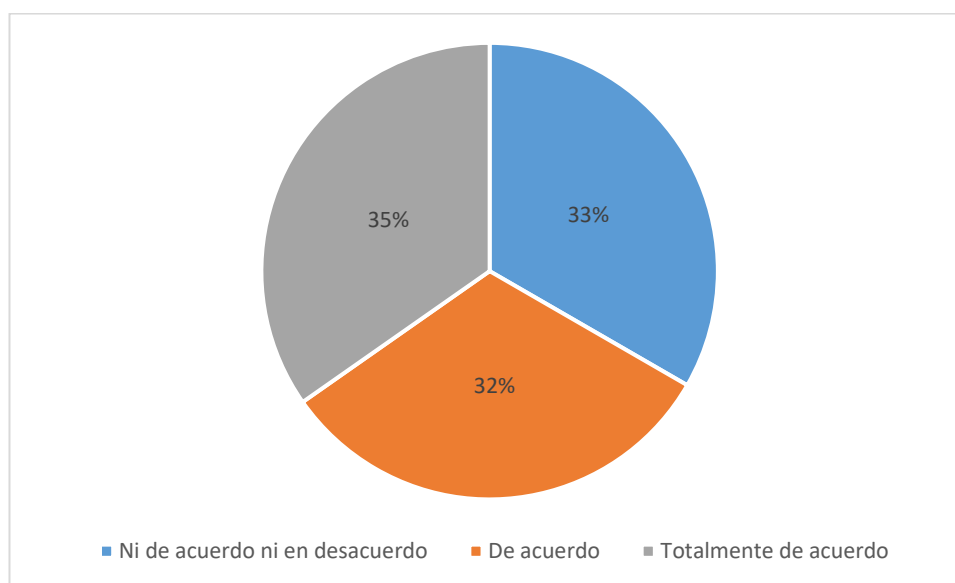
**Tabla 12**

*Frecuencia respecto con la optimización de las actividades*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	24	33,3
	De acuerdo	23	31,9
	Totalmente de acuerdo	25	34,7
	Total	72	100,0

**Figura 8**

*Frecuencia respecto con la optimización de las actividades*





De acuerdo a las encuestas realizadas se pudo apreciar que las empresas de construcción están totalmente de acuerdo con controlar los recursos utilizados en los proyectos de construcción que realizan su empresa siendo representado por 31.9%, por otro lado, el 34.7% indicaron que están de acuerdo y por último el 33.3% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

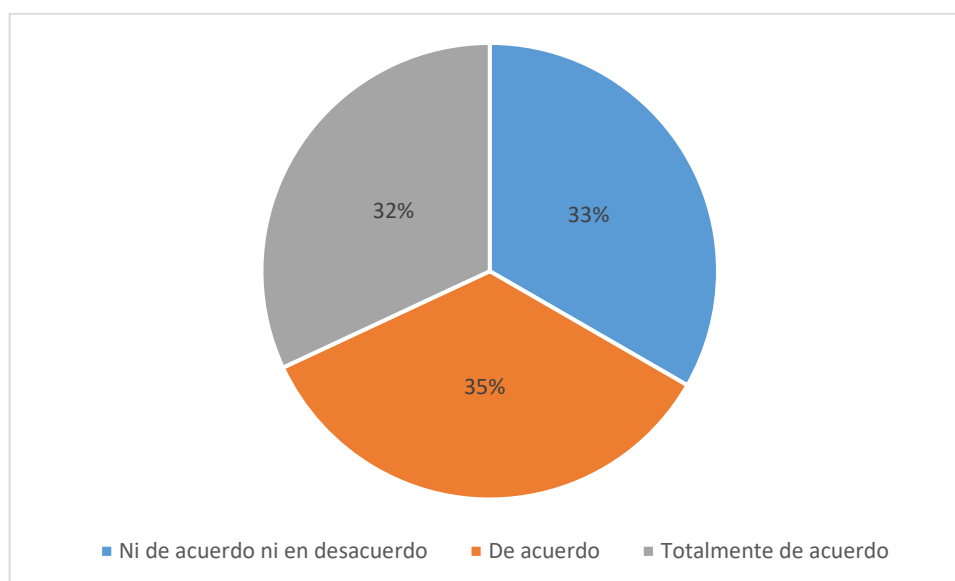
**Tabla 13**

*Frecuencia respecto al control de los recursos*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	24	33,3
	De acuerdo	25	34,7
	Totalmente de acuerdo	23	31,9
	Total	72	100,0

**Figura 9**

*Frecuencia respecto al control de los recursos*



De acuerdo a las encuestas realizadas se pudo apreciar que las empresas de construcción están totalmente de acuerdo con que utilizan todos los recursos programados para las construcciones que realizan en los proyectos siendo representado por 25%, por otro lado, el 40.3% indicaron que están de acuerdo y por último el 34.7% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

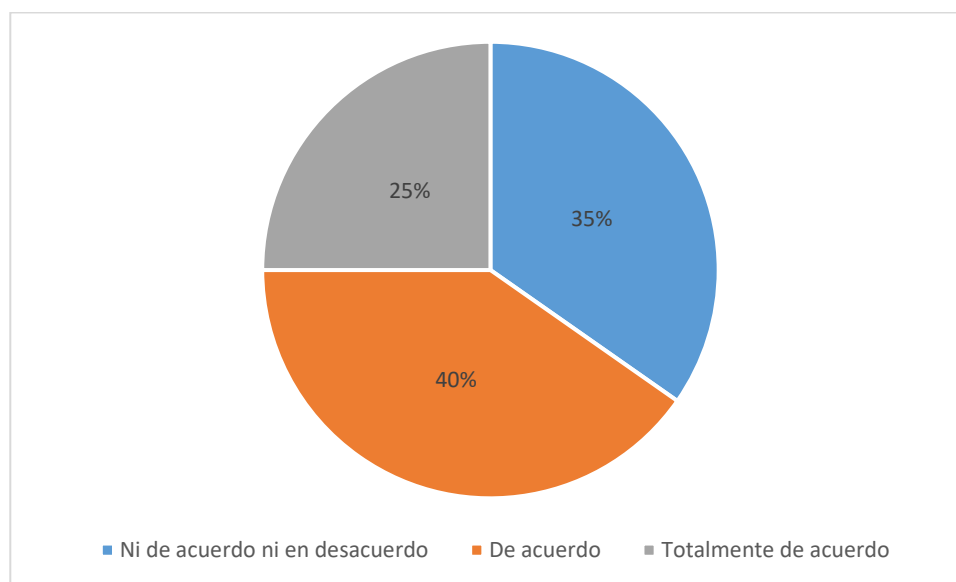
**Tabla 14**

*Frecuencia respecto a la utilización de todos los recursos*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	25	34,7
	De acuerdo	29	40,3
	Totalmente de acuerdo	18	25,0
	Total	72	100,0

**Figura 10**

*Frecuencia respecto a la utilización de todos los recursos*



De acuerdo a las encuestas realizadas se pudo apreciar que las empresas de construcción están totalmente de acuerdo con que consideran que optimizar gastos es productivo con los resultados que esperan con la realización de proyectos siendo representado por 34.7%, por otro lado, el 31.9% indicaron que están de acuerdo y por último el 33.3% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

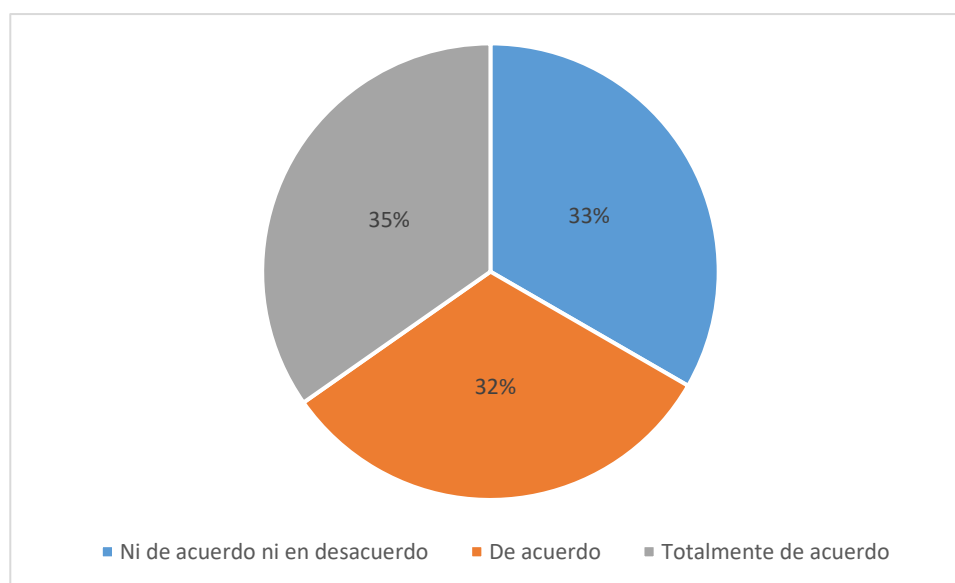
**Tabla 15**

*Frecuencia respecto a la optimización de gastos*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	24	33,3
	De acuerdo	23	31,9
	Totalmente de acuerdo	25	34,7
	Total	72	100,0

**Figura 11**

*Frecuencia respecto a la optimización de gastos*



De acuerdo a las encuestas realizadas se pudo apreciar que las empresas de construcción están totalmente de acuerdo que controlan de manera continua los ingresos que generan siendo representado por 29.2%, por otro lado, el 37.5% indicaron que están de acuerdo y por último el 33.3% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

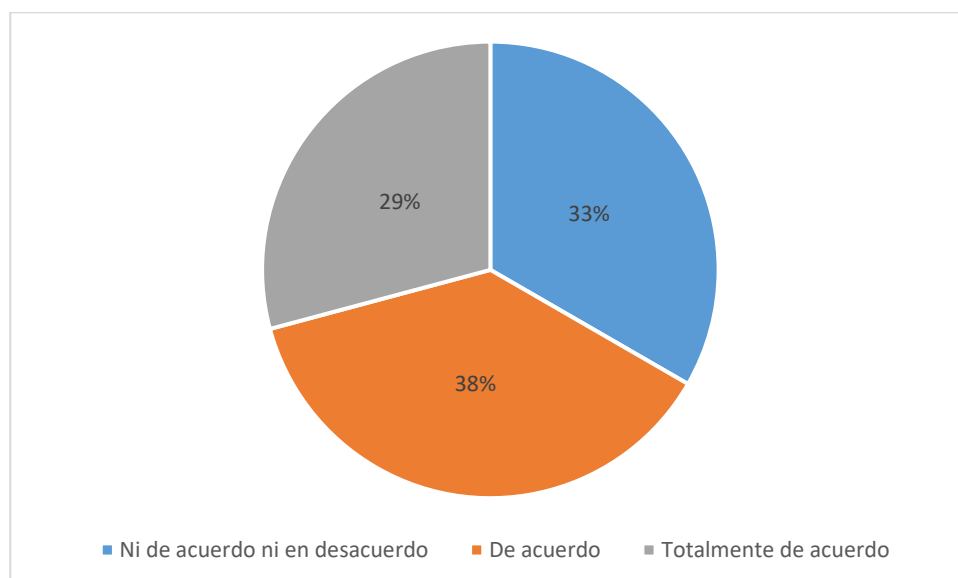
**Tabla 16**

*Frecuencia respecto al control de ingresos*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	24	33,3
	De acuerdo	27	37,5
	Totalmente de acuerdo	21	29,2
	Total	72	100,0

**Figura 12**

*Frecuencia respecto al control de ingresos*



De acuerdo a las encuestas realizadas se pudo apreciar que las empresas de construcción están totalmente de acuerdo con que consideran que el desempeño de su personal está relacionado con la celeridad de entrega del trabajo siendo representado por 38.9%, por otro lado, el 38.9% indicaron que están de acuerdo y por último el 22.2% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

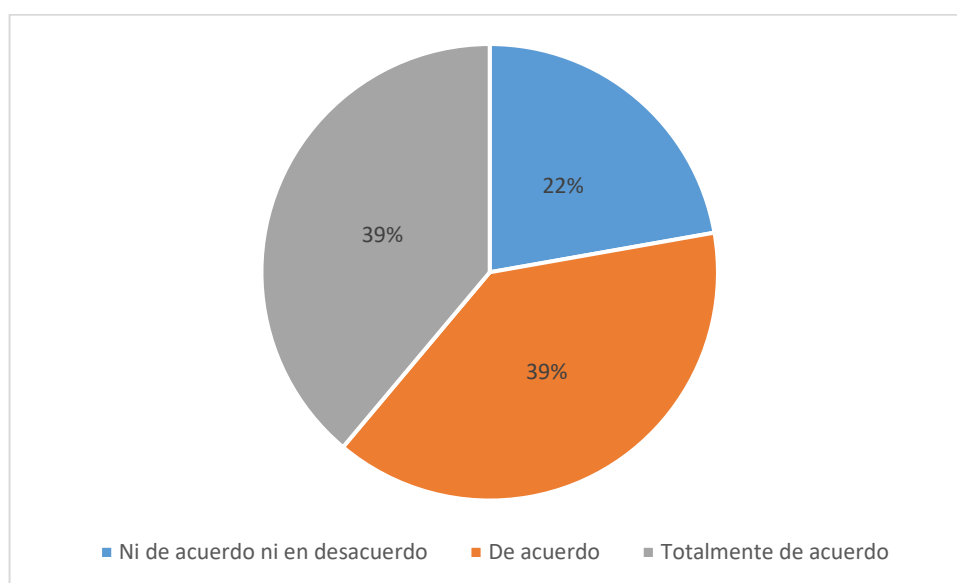
**Tabla 17**

*Frecuencia respecto al desempeño de su personal*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	16	22,2
	De acuerdo	28	38,9
	Totalmente de acuerdo	28	38,9
	Total	72	100,0

**Figura 13**

*Frecuencia respecto al desempeño de su personal*



De acuerdo a las encuestas realizadas se pudo apreciar que las empresas de construcción están totalmente de acuerdo con que las estrategias que realiza para lograr cumplir sus metas están vinculadas con las funciones que desarrolla siendo representado por 30.6%, por otro lado, el 40.3% indicaron que están de acuerdo y por último el 29.2% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

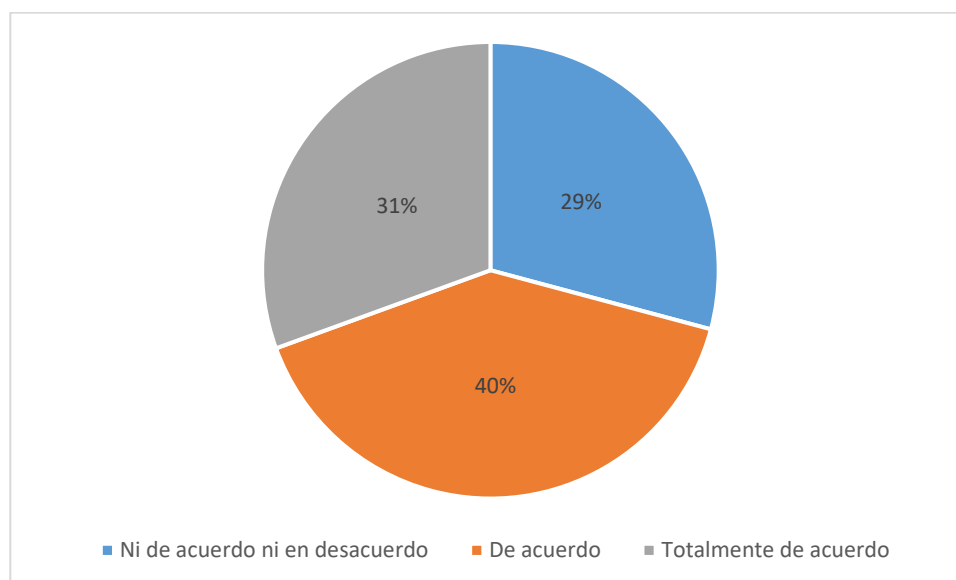
**Tabla 18**

*Frecuencia respecto a las estrategias*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	21	29,2
	De acuerdo	29	40,3
	Totalmente de acuerdo	22	30,6
	Total	72	100,0

**Figura 14**

*Frecuencia respecto a las estrategias*



De acuerdo a las encuestas realizadas se pudo apreciar que las empresas de construcción están totalmente de acuerdo con que consideran que la efectividad de sus funciones contribuye con la celeridad de la entrega de los proyectos siendo representado por 34.7%, por otro lado, el 30.6% indicaron que están de acuerdo y por último el 34.7% ni de acuerdo ni en desacuerdo.

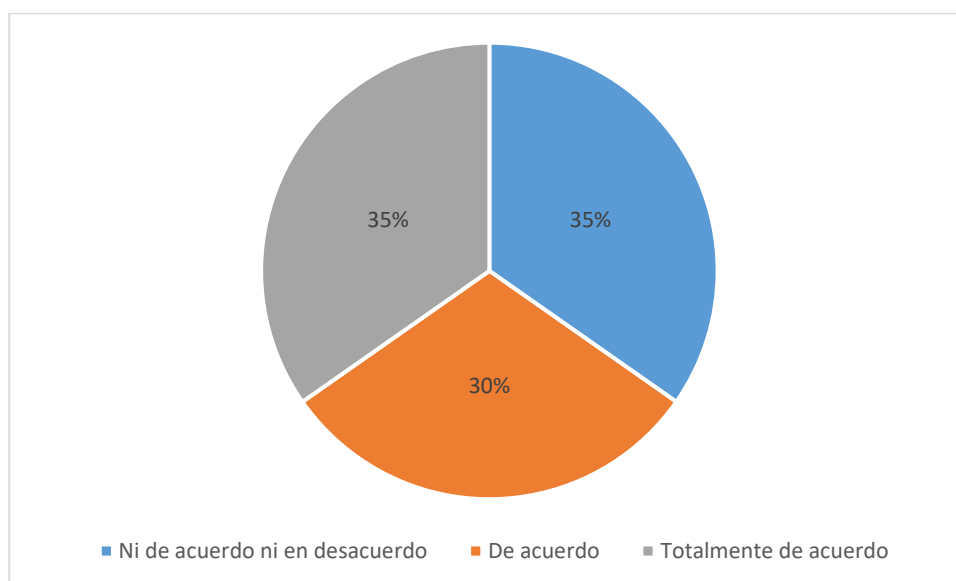
**Tabla 19**

*Frecuencia respecto a la efectividad de sus funciones*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	25	34,7
	De acuerdo	22	30,6
	Totalmente de acuerdo	25	34,7
	Total	72	100,0

**Figura 15**

*Frecuencia respecto a la efectividad de sus funciones*



## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En su investigación, Prado (2018) se enfocó en analizar la aplicación de la metodología BIM en la gestión de proyectos públicos de construcción en Perú. Se utilizó un enfoque explicativo-descriptivo para estudiar los proyectos públicos y se llegó a la conclusión de que el uso de la metodología BIM es esencial para satisfacer los principios de gestión de proyectos. Se encontró una correlación significativa entre el uso de BIM y el desempeño de empresas en el sector de la construcción en Ica en el año 2021, utilizando el coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tuvo un valor de 0.563\*\* y un sigma (bilateral) de 0.000. Para el análisis estadístico se utilizaron métodos adecuados y se obtuvieron tablas y gráficos útiles para comprender la relación entre las variables estudiadas.

En su investigación, Arévalo y Palacios (2021) enfocaron sus esfuerzos en la implementación de la metodología BIM en proyectos de construcción. Para ello, llevaron a cabo un análisis de tres proyectos BIM realizados por pequeñas y medianas empresas, a fin de medir el desempeño en el entorno y las causas que afectan a la empresa detectando las deficiencias y desperdicios generados. Además, su estudio demostró una significativa relación entre el uso de BIM y la efectividad de las empresas en el sector de la construcción de Ica en el año 2021. Los resultados obtenidos muestran un coeficiente de correlación Rho de Spearman con un valor de 0.451\* y un sigma (bilateral) de 0,00.

Paguay y Reyes (2020) llevaron a cabo una investigación sobre la integración de la metodología BIM y la filosofía Lean en proyectos de construcción, concluyendo que se necesita asignar más recursos para maximizar la eficiencia del uso de BIM en la construcción. Aunque la propuesta es más económica, la implementación exitosa requiere inversión tecnológica y capacitación continua, lo que puede llevar a las empresas a obtener mayores resultados. Además, los resultados del presente trabajo muestran que existe una relación significativa entre el uso de BIM y la eficiencia de las empresas en el sector construcción de



Ica en el año 2021. Esto se respalda por un coeficiente de correlación de Spearman Rho de 0.369\*\* con un sigma (bilateral) de 0.001.

Gallegos (2021) propuso realizar un trabajo de investigación con la finalidad de determinar la relación del uso del BIM en fase de diseño, y la productividad de las MYPES del sector construcción, de la región Arequipa, 2018. Utilizando un diseño no experimental de nivel descriptivo relacional tomando una muestra representativa de 306 MYPES donde se determinó que existe una relación en las variables estudiadas ya que dio una relación significativa de 0.77, concluyendo que a mayor uso de BIM mayor productividad mejor desempeño se podrá observar en las empresas del sector de construcción. De forma adicional, cabe mencionar que a partir de la presente investigación se comprobó el BIM se relaciona de manera significativa con la celeridad de las funciones en las empresas en el sector construcción Ica, año 2021, debido a que se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.697\*\* y el sigma (bilateral) es de 0,000.

## VI. CONCLUSIONES

- 6.1.El BIM se relaciona de manera significativa con el desempeño de empresas en sector construcción de Ica, año 2021, debido a que se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.563\*\* y el sigma (bilateral) es de 0,000.
- 6.2.El BIM se relaciona de manera significativa con la efectividad de empresas en el sector construcción Ica, año 2021, debido a que se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.451\* y el sigma (bilateral) es de 0,00.
- 6.3.El BIM se relaciona de manera significativa con la eficiencia de las empresas en el sector construcción Ica, año 2021, debido a que se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.369\*\* y el sigma (bilateral) es de 0,001.
- 6.4.El BIM se relaciona de manera significativa con la celeridad de las funciones en las empresas en el sector construcción Ica, año 2021, debido a que se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.697\*\* y el sigma (bilateral) es de 0,000.

## **VII. RECOMENDACIONES**

7.1. Se recomienda realizar un estudio acerca del desempeño de empresas en el sector construcción del departamento de Ica, para tener mayor conocimiento de lo que genera el BIM.

7.2. Se recomienda analizar a profundidad la efectividad de empresas en el sector construcción que genera el BIM en el departamento de Ica, 2021.

7.3. Se recomienda evaluar la eficiencia de empresas en el sector de construcción del departamento de Ica- 2021 que genera el BIM.

7.4. Se recomienda conocer con mayor detalle la celeridad de las funciones de empresas en el sector construcción que genera el BIM en el departamento de Ica, 2021.

## VIII. REFERENCIAS

- Acuña, L. y Camargo, C. (2018). *Metodología de diseño fundamentado en la gestión BIM (Modelado de información de construcción) para la formulación de proyectos de construcción*. [Tesis de grado, Universidad La Gran Colombia]. Repositorio UGC. <http://repository.ugc.edu.co/handle/11396/4230>
- Alcántara, G. y Rodas, S. (2022). *Diseño estructural de un edificio educativo, mediante la metodología Building Information Modeling (BIM), en la ciudad de Trujillo–2022*. [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio UPN. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/31136>
- Aldana, J., Flórez, A. y Gómez, X. (2022). *Factibilidad de la implementación de la Metodología BIM (Building Information Modelling) para la empresa CYPRES Consultores SAS*. [Tesis de grado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio UCATOLICA. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/12120>
- Alles, M. (2017). *Desempeño por competencias: Estrategia. Desarrollo de personas. Evaluación de 360*. Ediciones Granica. [https://books.google.com.pe/books?id=KcOgDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=KcOgDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Almeida, A. (2019) BIM en el Perú. *RPP noticias*. <https://rpp.pe/columnistas/alexandrealmeida/bim-en-el-peru-noticia-1190692>
- Arévalo, A. y Soto, J. (2022). *Building Information Modeling (BIM) y su desarrollo en la industria de la construcción*. [Tesis de grado, Universidad de Piura]. Repositorio Institucional de la Universidad de Piura. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/5635>

- Arévalo, J. y Palacios, M. (2021) *Guía para reducir los desperdicios en la fase de diseño de proyectos BIM de edificaciones comerciales mediante la implementación de la plataforma A360 en PYMES constructoras del Perú*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional UPC. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/655216>
- Bazán, E. (2022). *Metodología Building Information Modeling en la gestión de ejecución de obras públicas en la municipalidad provincial de Chachapoyas - 2022*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Repositorio de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. <https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/3011/Bazan%20Trujillo%20Erik.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Benavente, C. (2021). *Metodología BIM en la gestión de proyectos de la municipalidad distrital de Aucallama*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio Institucional UNJFSC. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/4755>
- Bryde, D., Broquetas, M., y Volm, J. (2012). The project benefits of Building Information Modelling (BIM). *International Journal of Project Management*, (5), 1136–1145
- Cabrera, G. (2017). Arquitectura de software para la construcción de un sistema de cuadro de mando integral como herramienta de inteligencia de negocios. *Tecnología Investigación y Academia*, 5(2). <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/8766>

- Cabrera, J. y Quiroz, L. (2020). *Análisis del retorno de inversión al aplicar Building Information Modeling (BIM) en un proyecto inmobiliario. (Lima-Perú)*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio PUCP. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/17033>
- Cabrera, J. y Racines, P. (2015). *Aplicación de software libre para el diseño y modelación de las obras hidráulicas a flujo libre de una pequeña central hidroeléctrica en el río Zarapullo ubicado en la provincia de Sto. domingo de los Tsáchilas*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCE. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9751>
- Carrillo, J., Echeverri, F. y Aperador, W. (2015). Evaluación de los costos de construcción de sistemas estructurales para viviendas de baja altura y de interés social. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 16(4). [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-77432015000400001&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-77432015000400001&script=sci_abstract&tlng=pt)
- Cepeda, N. (2019). *Modelo conceptual para la creación de una empresa constructora bajo el enfoque Building Information Modeling y Lean Construction caso de estudio Sogamoso–Boyacá*. [Tesis de grado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio UCATOLICA. <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/9bad8550-1dfd-41be-b532-b376474b99f2/content>
- Cóndor, J. y Segura, J. (2017). *Propuesta de una Arquitectura Cloud Computing como soporte a la estrategia de Transformación Digital en empresas de ingeniería y construcción*. [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio UPC. <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/622740>

- Cortés, G. (2022). *Metodología Building Information Modeling (BIM) en proyectos de construcción*. [Tesis de grado, Universidad Cooperativa De Colombia]. Repositorio UNAM. <https://repository.ucc.edu.co/items/542a0306-5960-4fe3-b5da-d53867e6dd99>
- Cristancho, J., León, J. y Gómez, I. (2019). *Manual para la ejecución de obra de construcción de edificaciones bajo el enfoque del Building Information Modeling-Bim*. [Tesis de grado, Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio UNIPILOTO. [http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5508/TESIS%20BIM%20\\_190505.pdf?sequence=1](http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5508/TESIS%20BIM%20_190505.pdf?sequence=1)
- Decreto Supremo N° 238-2019 EF, (2019) Plan Nacional de infraestructura para la competitividad”, *Diario Oficial El Peruano*. <https://elperuano.pe/NormasElperuano/2019/07/28/1792884-1/1792884-1.htm>
- Designingbuildings. (2019). Designingbuildings: Wiki. Designing Buildings. <https://www.designingbuildings.co.uk>
- EKON (25 de abril de 2020). *El BIM y el mejor software ERP para constructoras*. <https://www.ekon.es/blog/que-es-bim/>
- El Comercio (22 de febrero de 2022). *¿Cuál es la tendencia que sigue el sector construcción para este año?* <https://elcomercio.pe/economia/peru/cual-es-la-tendencia-que-sigue-el-sector-construccion-para-este-ano-en-enero-habria-acumulado-su-cuarto-mes-en-terreno-negativo-noticia/>
- El Peruano (2021). *Perú puede tener un boom en la construcción*. <https://elperuano.pe/noticia/119555-peru-puede-tener-un-boom-en-la-construccion>

- El Peruano (25 de mayo de 2021). *El sector construcción genera más de un millón de empleos al año*. <https://elperuano.pe/noticia/121379-el-sector-construccion-genera-mas-de-un-millon-de-empleos-al-ano>
- Enshassi, A. y Ahmed, L. (2016). Investigación de las funciones del modelado de la información de construcción en la industria de la construcción en Palestina. *Revista ingeniería de construcción*, 31(2). [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50732016000200006&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50732016000200006&script=sci_arttext)
- Eyzaguirre, R. (2015). *Potenciando la capacidad de análisis y comunicación de los proyectos de construcción, mediante herramientas virtuales BIM 4D durante la etapa de planificación*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio PUCP. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6414>
- Fabián, C. y Ricardo, M. (2019). *Modelo conceptual para la creación de una empresa constructora bajo el enfoque building information modeling y lean construction caso de estudio sogamoso-boyacá*. [Tesis de grado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio UCATOLICA. <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/d3e4cd94-ad3e-4152-ad04-4cd92baedd2c/content>
- Fernández, C. y Loarte, J. (2022). *Beneficios de implementar el Building Information Modeling en la gestión de un proyecto de saneamiento*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación PUCP. [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/23471/FERNANDEZ\\_HUACCANI\\_CESAR\\_BENEFICIOS\\_IMPLEMENTAR\\_BUILDING.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/23471/FERNANDEZ_HUACCANI_CESAR_BENEFICIOS_IMPLEMENTAR_BUILDING.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



- Flórez, J. y España, J. (2015). *Software de Aplicación para el análisis y diseño de estructuras de contención*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad de Nariño]. Repositorio UDENAR. <https://sired.udenar.edu.co/1599/1/90912.pdf>
- Gallegos, R. (2021). *Uso del BIM en fase de diseño y su relación con la productividad de las MYPES del sector construcción de la región Arequipa, 2018*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional UNSA <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/12941#:~:text=Se%20determin%C3%B3%20seg%C3%BAn%20los%20resultados,mypes%20del%20sector%20construcci%C3%B3n%20de>
- Galvín, A., Muñoz, A., Muñoz, J., Beltrán, M., García, J. y Uceda, A. (2019). Introducción al modelado de información de construcción (BIM) en edificaciones e infraestructuras de ingeniería. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 8(4). <https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/ripadoc/article/view/12329>
- García, M. (2015). Construcción de la realidad, Comunicación y vida cotidiana-Una aproximación a la obra de Thomas Luckmann. *Intercom; Revista Brasileira de Ciências da Comunicação*, 38. <https://www.scielo.br/j/interc/a/Ymp6nzHtK8CTw7J7PqtFwmp/abstract/?lang=es>
- García, M. (2021). *Aplicación de herramientas BIM para la mejora de los procesos de diseño en edificaciones urbanas, Trujillo–2020*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, Perú]. Repositorio Institucional UPN. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/26174>

- García, M. y Fernández, P. (2022). *Aplicación de las tecnologías Building Information Modeling (BIM) en construcciones de edificaciones urbanas informales del distrito de Florencia de Mora, Trujillo, 2021*. [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio UPN. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/32248>
- Garrido, S. (2016). *Aplicabilidad de los principios de Economía y Celeridad Procesal en El COGEP*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Institucional UNACH. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2800>
- Guío, É., Parra, A. y Zola, D. (2023). *Propuesta metodológica para la gestión de proyectos en la fase de diseños bajo un enfoque Building Information Modeling-BIM en el Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá DC*. [Tesis de maestría, Universidad EAN]. Repositorio UNIVERSIDADEAN. <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/12422/GuioErika2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gutiérrez, E., Rodríguez, Á. y Jaramillo, J. (2017). Pavimentos permeables. Una aproximación convergente en la construcción de vialidades urbanas y en la preservación del recurso agua. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 24(2). <https://www.redalyc.org/journal/104/10450491009/10450491009.pdf>
- Hernández, M., Salazar, D. y Hernández, L. (2021). *Formulación metodológica de procesos interdisciplinarios en el campo de la ingeniería civil y arquitectura gestionados a través de BIM en la fase de diseño de proyectos de construcción de empresas en el área Metropolitana de Bucaramanga, Colombia*. [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás, Colombia]. Repositorio Institucional USTA. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/35430?show=full>

- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista P. (2010). Metodología de la investigación. Interamericana editores, S.A. DE C.V. *Editorial Mc. Graw Hill. Ed. Quinta*. ISBN: pp.978-607-15-0291-9. México.
- Hinostroza, P. y Romero, M. (2019). *Procedimientos para la implementación del modelado de la información de la construcción (BIM) en micro y pequeñas empresas del sector construcción*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional UPC.  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/628105>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2021). Producto Bruto Inter Trimestral. Lima.  
<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/03-informetecnico-pbi-ii-trim-2021.pdf>
- Jarama, Z; Vásquez, J. y Durán, A. (2019). El principio de celeridad en el código orgánico general de procesos, consecuencias en la audiencia. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(1), 314-323. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2218-36202019000100314](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202019000100314)
- Kensek, K. (2014). Building information modeling. Routledge.
- Lázaro, W. y Manrique, F. (2022). *Propuesta de una metodología para incrementar la productividad del proceso de abastecimiento para una empresa de construcción utilizando Building Information Modeling (BIM) y la herramienta Quality Function Deployment*. [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio UPC. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/660416>

- López, D. y Maya, E. (2017). Arquitectura de Software basada en Microservicios para Desarrollo de Aplicaciones Web. <https://dspace.redclara.net/bitstream/10786/1277/1/93%20Arquitectura%20de%20Software%20basada%20en%20Microservicios%20para%20Desarrollo%20de%20Aplicaciones%20Web.pdf>
- Martínez, G., Del Toro, H. y Montelongo, A. (2019). Mejora en la construcción por medio de lean construction y building information modeling: caso estudio. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 7(14). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7242765>
- Martínez, N. (2019). *Implementación de Building Information Modeling (BIM) en proyectos de diseño arquitectónico y construcción: caso de estudio en proyecto de vivienda* [Tesis de pregrado, Universidad EAFIT]. Repositorio Institucional EAFIT. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/15904>
- Mego, C. (2022). *Metodología BIM y rentabilidad en obras en las empresas constructoras de la ciudad de Tarapoto-2022*. [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/94999>
- Mercado, J. (2020). Evolución de los softwares de simulación para el diseño y construcción en la industria. *Polo del Conocimiento*, 5(8). <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1665>
- MICROCAD, BIM. (2018). Retrieved from <https://microcad.co/servicios/>
- Miettinen, R. y Paavola, S. (2014). Beyond the BIM utopia: approaches to the development and implementation of building information modeling, *Automation in Construction*, 43, 84–91. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580514000612>

- Millasaky, C. (2018). *Cuantificación de los beneficios económicos de subcontratar servicios bim (Building Information Modeling) en la etapa de diseño para proyectos de edificaciones en Lima Metropolitana*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación PUCP. [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12112/MILLASAKY\\_CARLOS\\_SUBCONTRATAR\\_SERVICIOS\\_BIM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12112/MILLASAKY_CARLOS_SUBCONTRATAR_SERVICIOS_BIM.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento. (2019). Resolución Ministerial N.º 242-2019-VIVIENDA. Informe, Presidencia del Consejo de ministros, Lima. *El peruano*. <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/disponen-la-publicacion-del-proyecto-de-resolucion-ministeri-resolucion-ministerial-no-242-2019-vivienda-1789973-1/>
- Mokate, K. (2001). *Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿Qué queremos decir?* <https://publications.iadb.org/es/publicacion/14536/eficacia-eficiencia-equidad-y-sostenibilidad-que-queremos-decir>
- Montoya, D. (2016). *Relación entre el clima organizacional y la evaluación del desempeño del personal en una empresa de servicios turísticos: caso PTS Perú 2015*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación PUCP. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7490>
- Morán G. y Alvarado, D. (2010). Métodos de investigación. Primera edición. *Pearson educación, México*
- Moya, D., Alejandro, D. y Días, J. (2015). *La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación (proyecto torres de la 26-bogotá)*. [Tesis de grado, Universidad Católica de Colombia].

Repositorio UCATOLICA. <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstreams/6569ed92-ad79-44c8-8551-653dc82bc830/download>

Moya, W. y Sánchez, F. (2021). *Metodología Building Information Modeling (BIM) en el desarrollo de la ingeniería de detalle de proyectos piping y los indicadores de gestión de la empresa Democad E.I.R.L. – Lima, 2020.* [Tesis de grado, Universidad Nacional Del Callao]. Repositorio Institucional Digital UNAC. [http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/6054/TESIS\\_PREGRA DO\\_MOYA\\_SANCHEZ\\_FIME\\_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/6054/TESIS_PREGRA DO_MOYA_SANCHEZ_FIME_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Muñoz, D., Velásquez, J. y Reyes, J. (2018). *EXPERIENCIAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL EN CONTEXTOS EDUCATIVOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE PROYECTOS INTEGRADORES.* [Tesis de grado, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio UPB. <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/359>

Nieto, J. y Moyano, J. (2014). El estudio paramental en el Modelo de Información del Edificio Histórico o" Proyecto HBIM". *Virtual Archaeology Review* 5 (11). <https://idus.us.es/handle/11441/38975>

Núñez, M. y Palacios, L. (2020). *Diseño de una Vivienda Multifamiliar Aplicando la Metodología BIM (Building Information Modeling) en la Provincia Huaraz – Áncash – 2019.* [Tesis de grado, Universdad de César Vallejo]. Repositorio de la Universidad César Vallejo. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/49559/Nu%c3%b1ez\\_H ME.%20Palacios\\_ALA\\_SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/49559/Nu%c3%b1ez_H ME.%20Palacios_ALA_SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Paguay, F. y Reyes, J. (2020). *Interacciones entre BIM y LEAN para la innovación de procesos de construcción en Ecuador*. [Tesis de pregrado, Escuela Politécnica Nacional]. Repositorio Institucional EPN. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21056>
- Prada, A. (2014). *Interoperabilidad de la modelación energética de edificaciones (BEM) con el modelado de información de construcción (BIM)-experiencia con el diseño de un edificio de oficinas en Colombia*. [Tesis de grado, Universidad de los Andes]. Repositorio UNIANDES.  
<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/12753/u703079.pdf?sequence=1>
- Prado, C. (2021). *BIM-Building Information Modeling, como herramienta de mejora para el desarrollo, planificación y ejecución de proyectos de inversión pública*. [Tesis de grado, Universidad Mayor de San Andrés]. Repositorio UMSA. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/26769>
- Prado, G. (2018). *Determinación de los usos BIM que satisfacen los principios valorados en proyectos públicos de construcción*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica del Perú, Perú]. Repositorio Institucional PUCP.  
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/13009>
- Quijano, J. (2006). El Endeudamiento Como Indicador De Rentabilidad Financiera En Las Mipymes Turísticas De Campeche (Indebtedness as an Indicator of Financial Profitability in the Tourist Mipymes of Campeche). *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 11(1), pp.39-51.
- Ramírez, A., Ampa, I. y Ramírez K. (2007). Tecnología de la investigación. Primera edición. Editorial Moshera SRL.

- Ramírez, D. (2018). *Aplicación de BIM (Building Information Modeling) en la formulación de proyectos inmobiliarios*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio UNAM. <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/handle/132.248.52.100/15597>
- Ramos, E. (2019). *Metodología Building Information Modeling en la construcción de viviendas multifamiliares en el distrito de Miraflores – Lima*. [Tesis de grado, Universidad Peruana Los Andes]. Repositorio de la Universidad Peruana Los Andes. [https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/1409/T037\\_46053103\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/1409/T037_46053103_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rojas, M., Jaimes, L., y Valencia, M. (2018). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. *Revista espacios*, 39(06). <https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/a18v39n06p11.pdf>
- Romero, J. y Silva, J. (2018). Desarrollo del plan de negocios para la empresa EMET SAS Construcciones, de diseño y construcción de estructuras metálicas con la implementación de tecnología BIM (Building Information Modeling). [Tesis de grado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio UCATOLICA. <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/13a3e517-ad85-49df-9a69-ccb268ab92d5/content>
- Runza, K. (2015). *Diseño de un programa para el control del avance de obra proyecto de aplicación: interventoría al contrato de rehabilitación vial en el Barrio San Eusebio*. [Tesis de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. UDISTRITAL. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/8362/RunzaLombanaKevinManuel2015.pdf;jsessionid=5616D8889A2323BC7FD96BCE667D1E6A?sequence=>



- Salazar, J., Cosiun, G. y Torres, D. (2019). Relación del clima organizacional con la satisfacción laboral en una empresa del sector de la construcción. *Revista científica ecociencia*, 6(1). <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/184>
- Sieyro, F. (2019). *Análisis técnico-económico para la implantación de metodología de diseño colaborativa BIM (Building Information Modeling) en oficinas de diseño de proyectos industriales*. [Tesis de grado, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación]. Repositorio UNICAN. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/17241/420589.pdf?sequence=1>
- Tacora, A. y Rivera, M. (2020). *Aplicación de la metodología Bim (Building Information Modeling) para mejorar los alcances en la etapa de diseño en proyectos de centros comerciales en la ciudad de Tacna, 2020*. [Tesis de grado, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio Institucional de la Universidad Privada de Tacna. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1645>
- Tamarit, D. (2016). *La gestión de las comunicaciones en la obra*. [Tesis de grado, Universitat Politècnica de València]. Repositorio UPV. <https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/76484/TAMARIT%20-%20LA%20GESTI%C3%93N%20DE%20LAS%20COMUNICACIONES%20EN%20LA%20OBRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Trejo, N. (2018). *Estudio de impacto del uso de la metodología BIM en la planificación y control de proyectos de ingeniería y construcción*. [Tesis de pregrado, Universidad de Chile]. Repositorio Institucional UCHILE. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168599>

- Tundys, B., y Fernando, Y. (2020). Sustainable supply chain management–Key Performance Indicators (KPI) as an element for measuring of processes. *Transport Economics and Logistics*, 83, pp.31-50.
- Vásquez, P. (2019). *Implementación del Building Information Modeling (BIM) para la optimización de gestión de proyectos de edificaciones en Huancayo – 2018*. [Tesis de grado, Universidad Peruana Los Andes]. Repositorio Institucional de la Universidad Peruana Los Andes. <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/2162>
- Vera, C. (2018). *Aplicación de la metodología BIM a un proyecto de construcción de un corredor de transporte para un complejo industrial. Modelo BIM 5D Costes*. [Tesis de grado, Universidad de Sevilla]. Repositorio US. <https://idus.us.es/handle/11441/84165>
- Villena, F., García, T., Ballesteros, P. y Pellicer, E. (2019). Influencia del BIM en la innovación de empresas del sector de la construcción. 3rd International Congress on Project Management and Engineering. 26(2). <http://dspace.aepro.com/xmlui/handle/123456789/2278?show=full>
- WorkMeter. (2012). *Mejorando el desempeño laboral de los trabajadores*. <http://es.workmeter.com/blog/bid/225512/Mejorando-el-desempe-o-laboral-de-lostrabajadores>
- Yacolca, D. (2019). *Implementación de la tecnología Building Information Modeling (BIM) 4d en la ejecución de proyectos de edificación*. [Tesis de grado, Universidad Peruana los Andes]. Repositorio Institucional de la Universidad Peruana Los Andes. [https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/1851/TSP037\\_47815098\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/1851/TSP037_47815098_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## IX. ANEXOS

## Anexo A. Matriz de Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO	METODOLOGÍA
¿Cómo influye el BIM y su relación con el desempeño de empresas en el sector construcción de Ica, año 2021?	Determinar cómo se relaciona el BIM con el desempeño de las empresas en el sector construcción de Ica, año 2021.	El BIM se relaciona de manera significativa con el desempeño de empresas en sector construcción de Ica, año 2021.	BIM	Diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software Aplicación</li> <li>Utilidad Identificación</li> </ul>	Encuesta Entrevista	Cuestionario	<p><b>Tipo de investigación:</b> aplicada</p> <p><b>Nivel:</b> correlacional</p> <p><b>Enfoque:</b> cuantitativo</p> <p><b>Diseño:</b> no experimental</p> <p><b>Población</b> La población de estudio de las empresas de construcción ubicadas en la región Ica fue extraída del Registro Nacional de Empresas (Pymes)</p> <p><b>Muestra</b> Fue de tipo aleatoria-sistemática y su tamaño será calculado usando la fórmula de población finita con proporciones</p>
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>		Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avance de obra</li> <li>Incompatibilidades</li> <li>Comunicación</li> <li>Interacción</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo se relaciona el BIM en la efectividad de empresas en sector construcción de Ica, año 2021?</li> <li>¿Cómo se relaciona el BIM en la eficiencia de empresas en sector construcción de ICA, año 2021?</li> <li>¿Cómo se relaciona el BIM en la celeridad de las funciones en el sector construcción de Ica, 2021?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar cómo se relaciona el BIM con la efectividad de empresas en el sector construcción de Ica, año 2021.</li> <li>Determinar cómo se relaciona el BIM con la eficiencia de las empresas en el sector construcción de ICA, año 2021.</li> <li>Determinar cómo se relaciona el BIM con la celeridad de las funciones en el sector construcción de Ica, año 2021.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El BIM se relaciona de manera significativa con la efectividad de empresas en el sector construcción Ica, año 2021.</li> <li>El BIM se relaciona de manera significativa con la eficiencia de las empresas en el sector construcción ICA, año 2021.</li> <li>El BIM se relaciona de manera significativa con la celeridad de las funciones en las empresas en el sector construcción Ica, año 2021.</li> </ul>	Desempeño de empresas	Efectividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendimiento en las actividades</li> <li>Cumplimiento de los objetivos</li> <li>Optimización de las actividades</li> </ul>			
				Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos utilizados</li> <li>Recursos programados</li> <li>Optimización de los gastos</li> <li>Cumplimiento de ingresos</li> </ul>			
				Celeridad de funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desempeño de los colaboradores</li> <li>Estrategias para cumplir metas</li> <li>Efectividad de los procesos</li> </ul>			

### Anexo B. Instrumento de recolección de datos

Las siguientes preguntas estan relacionadas con el tema de estudio con el objetivo de recaudar informacion importante para la investigacion. Se agradece su sinceridad en las respuestas para ello marque con una X, por favor asegúrese de que no deja ninguna pregunta en blanco.

Codificación				
1	2	3	4	5
Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

		1	2	3	4	5
01	Diseñar y aplicar el software BIM podría ayudar a mejorar el desempeño en la empresa que labora.					
02	La identificación de los requerimientos que necesita en el diseño se aprovecha en el desempeño de la empresa					
03	El avance de obras incompatibles con la metodología afecta con las construcciones realizadas por su empresa.					
04	La comunicación e interacción del personal enfocado en la metodología BIM contribuiría con el desempeño de la empresa					
05	El rendimiento de las actividades que realizan son medidas de acuerdo a su desempeño en la empresa que labora					
06	Logran cumplir todos los objetivos esperados con el fin de lograr un buen desempeño laboral					
07	Optimizar las actividades realizadas en su jornada laboral es factible para obtener mejores resultados					

08	Controlan los recursos utilizados en los proyectos de construcción que realizan su empresa					
09	Utilizan todos los recursos programados para las construcciones que realizan en los proyectos.					
10	Consideran que optimizar gastos es productivo con los resultados que esperan con la realización de proyectos					
11	Controlan de manera continua los ingresos que generan					
12	Considera usted que el desempeño de sus compañeros de trabajo está relacionado con la celeridad de entrega del trabajo					
13	Las estrategias que realiza para lograr cumplir sus metas están vinculadas con las funciones que desarrolla					
14	Considera usted que la efectividad de sus funciones contribuye con la celeridad de la entrega de los proyectos					

## Anexo C: Ficha de validación de instrumento por juicio de experto



### UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

#### Ficha de Validación (Juicio de Experto)

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** Rodríguez Rodríguez, Ciro
- 1.2. **Grado académico:** Doctor en Ingeniería de Sistemas
- 1.3. **Cargo e Institución donde labora:** Docente de EUPG-UNFV
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Cuestionario
- 1.5. **Título de la Investigación:** BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) Y SU RELACION CON EL DESEMPEÑO DE EMPRESAS EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN ICA, AÑO 2021
- 1.6. **Autor(a) del Instrumento:** Doroteo Calderón, Félix Rolando

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Crterios	Indicadores	Deficiente 0-20%	Baja 21-50%	Regular 51-70%	Buena 71%-90%	Muy buena 91%-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.				90%	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables				90%	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la especialidad				90%	
4. Organización	Existe una organización lógica				90%	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				90%	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar la investigación				90%	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.				90%	
8. Coherencia	Entre lo descrito en dimensiones e indicadores				90%	
9. Metodología	La formulación responde a la investigación				90%	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				90%	

#### III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

a) Deficiente       b) Baja       c) Regular       d) Buena       e) Muy Buena

#### IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: El Instrumento es aplicable en la investigación.

Lima, febrero del 2023

**DR. CIRO RODRIGUEZ RODRIGUEZ**

ORCID: 0000-0003-2112-1349

Nombre y firma de Experto



**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL  
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

**Ficha de Validación  
(Juicio de Experto)**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** Bazán Briceño, José Luis  
 1.2. **Grado académico:** Magister en Ingeniería Industrial  
 1.3. **Cargo e Institución donde labora:** Docente de EUPG-UNMSM  
 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Cuestionario  
 1.5. **Título de la Investigación:** BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) Y SU RELACION CON EL DESEMPEÑO DE EMPRESAS EN EL SECTOR CONSTRUCCION ICA, AÑO 2021  
 1.6. **Autor(a) del Instrumento:** Doroteo Calderón, Félix Rolando

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**


Crterios	Indicadores	Deficiente 0-20%	Baja 21-50%	Regular 51-70%	Buena 71%-90%	Muy buena 91%-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.				90%	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables				90%	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la especialidad				90%	
4. Organización	Existe una organización lógica				90%	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				90%	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar la investigación				90%	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.				90%	
8. Coherencia	Entre lo descrito en dimensiones e indicadores				90%	
9. Metodología	La formulación responde a la investigación				90%	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				90%	

**III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 90%

a) Deficiente     b) Baja     c) Regular     d) Buena     e) Muy Buena

**IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** El Instrumento es aplicable en la investigación.

Lima, febrero del 2023

  
**Mg. JOSE LUIS BAZAN BRICENO**  
 ORCID: 000-0001-8604-3260  
 Nombre y firma de Experto



**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL  
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

**Ficha de Validación  
(Juicio de Experto)**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** Bazán Ramírez, Wilfredo  
 1.2. **Grado académico:** Doctor en Ingeniería Industrial  
 1.3. **Cargo e Institución donde labora:** Docente de EUPG-UNFV  
 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Cuestionario  
 1.5. **Título de la Investigación:** BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) Y SU RELACION CON EL DESEMPEÑO DE EMPRESAS EN EL SECTOR CONSTRUCCION ICA, AÑO 2021  
 1.6. **Autor(a) del Instrumento:** Doroteo Calderón, Félix Rolando

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

Crterios	Indicadores	Deficiente 0-20%	Baja 21-50%	Regular 51-70%	Buena 71%-90%	Muy buena 91%-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.				90%	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables				90%	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la especialidad				90%	
4. Organización	Existe una organización lógica				90%	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				90%	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar la investigación				90%	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.				90%	
8. Coherencia	Entre lo descrito en dimensiones e indicadores				90%	
9. Metodología	La formulación responde a la investigación				90%	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				90%	

**III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 90%

a) Deficiente     b) Baja     c) Regular     d) Buena     e) Muy Buena

**IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** El Instrumento es aplicable en la investigación.

Lima, febrero del 2023

  
**DR. WILFREDO BAZAN RAMIREZ**  
 ORCID: 0000-0002-2685-8254  
 Nombre y firma de Experto