



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

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

Metodología BIM y la calidad de servicio de mantenimiento de  
infraestructura en una entidad pública, Lima, 2023

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

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

**AUTOR:**

Venegas Vergara, Miguel Angel ([orcid.org/0000-0002-6995-6970](https://orcid.org/0000-0002-6995-6970))

**ASESORES:**

Dra. Sanchez Ramirez, Luz Graciela ([orcid.org/0000-0002-2308-4281](https://orcid.org/0000-0002-2308-4281))

Dr. Flores Rivas, Victor Ricardo ([orcid.org/0000-0002-0243-2267](https://orcid.org/0000-0002-0243-2267))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Dirección de Empresas de la Construcción

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**LIMA – PERÚ**

**2023**

## **DEDICATORIA**

A mi esposa y mis dos hermosos hijos quienes son mi fortaleza e inspiración para conseguir mis metas.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por brindarme la oportunidad de existir y guiar mis pasos.

A mis padres en especial a mi madre, quien inspiró mis buenos hábitos y me dio las herramientas necesarias para conseguir mis metas

# DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

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

## Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SANCHEZ RAMIREZ LUZ GRACIELA, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Metodología BIM y la calidad de servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública, Lima, 2023", cuyo autor es VENEGAS VERGARA MIGUEL ANGEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 02 de Agosto del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LUZ GRACIELA SANCHEZ RAMIREZ DNI: 32771174 ORCID: 0000-0002-2308-4281	Firmado electrónicamente por: LGSANCHEZR el 09- 08-2023 15:03:16

Código documento Trilce: TR1 - 0636280



# DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

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

## Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, VENEGAS VERGARA MIGUEL ANGEL estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Metodología BIM y la calidad de servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública, Lima, 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
MIGUEL ANGEL VENEGAS VERGARA DNI: 31193089 ORCID: 0000-0002-6995-8970	Firmado electrónicamente por: VVERGARAA el 02-08- 2023 10:29:58

Código documento Trilce: TRI - 0636279



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	5
3.1 Tipo y Diseño de Investigación	22
3.2 Variables y operacionalización	23
3.3 Población, Muestra y Muestreo, Unidad de Análisis	24
3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	25
3.5 Procedimiento	26
3.6 Método de Análisis de Datos	27
3.7 Aspectos éticos	27
IV. RESULTADOS	28
V. DISCUSIÓN	36
VI. CONCLUSIONES	42
VII. RECOMENDACIONES	43
REFERENCIAS	44
ANEXOS	53

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Proceso de validación de los instrumentos	26
<b>Tabla 2</b>	Variable Metodología BIM: Estadística de fiabilidad	26
<b>Tabla 3</b>	Variable Calidad de Servicio: Estadística de fiabilidad	26
<b>Tabla 4</b>	Frecuencia y porcentaje de la variable metodología BIM	28
<b>Tabla 5</b>	Frecuencia y porcentaje de las dimensiones de la variable 1	29
<b>Tabla 6</b>	Frecuencia y porcentaje de la variable calidad de servicio	30
<b>Tabla 7</b>	Frecuencia y porcentaje de las dimensiones de la calidad de servicio	30
<b>Tabla 8</b>	Prueba de normalidad	32
<b>Tabla 9</b>	Correlación de la hipótesis general	32
<b>Tabla 10</b>	Correlación de la hipótesis específica 1	33
<b>Tabla 11</b>	Correlación de la hipótesis específica 2	33
<b>Tabla 12</b>	Correlación de la hipótesis específica 3	35

## ÍNDICE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Porcentajes distribuidos según la variable 1	28
<b>Figura 2</b> Porcentajes distribuidos según las dimensiones de la variable 1	29
<b>Figura 3</b> Porcentajes distribuidos según la variable 2	30
<b>Figura 4</b> Porcentajes distribuidos según las dimensiones de la variable 2	31

## RESUMEN

La presente investigación fue realizada con el objetivo de determinar la relación entre la Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023, desarrollada bajo una metodología de tipo básica, enfoque cuantitativo, alcance correlacional y diseño no experimental transversal, con una población constituida por 62 colaboradores entre ingenieros y arquitectos con conocimientos de la Metodología BIM, siendo la muestra 54 colaboradores. Como técnica se utilizó la encuesta y el instrumento fue el cuestionario, que contó con la validez mediante el juicio de expertos. Se obtuvo como resultado que, el nivel alto de la metodología BIM fue promedio en un 96.3%; mientras que, calidad de servicio fue calificado en un 96.3% como alto. En conclusión, Se determinó que entre la metodología BIM y la calidad de servicio de mantenimiento de infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023, existe una relación positiva y alta a través de una significancia 0,001 ( $<0,05$ ) y un coeficiente de Spearman igual a 0,746.

**Palabras clave:** metodología PMI, calidad de servicio, mantenimiento.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out with the objective of determining the relationship between the BIM methodology and the Quality of Infrastructure Maintenance Service of a Public Entity, Lima, 2023, developed under a basic type methodology, quantitative approach, correlational scope. and cross-sectional non-experimental design, with a population made up of 62 employees of the Maintenance Division, including engineers and architects with knowledge of the BIM Methodology, with a sample of 54 employees. The survey was used as a technique and the instrument was the questionnaire, which was validated by expert judgment. It was obtained as a result that the high level of the BIM methodology was average in 96.3%; while, quality of service was rated 96.3% as high. In conclusion, it was determined that between the BIM methodology and the quality of the infrastructure maintenance service of the National Tax Superintendence, Lima, 2023, there is a positive and high relationship through a significance of 0.001 ( $<0.05$ ) and a Spearman's coefficient equal to 0.746.

**Keywords:** PMI methodology, service quality, maintenance.

## **I. INTRODUCCIÓN**

A nivel mundial, en el sector de mantenimiento de infraestructura de edificaciones, existen diversidad de problemas y una de ellas se refleja en la demora de los procesos de ejecución desde su inicio de proyecto, diseño, ejecución, operatividad y conservación de la misma edificación (Dixit et al., 2019). La construcción y/o mantenimiento de proyectos en general reflejan inconvenientes en la entrega de documentos técnicos, (Information Modeling) que ofrece mejoras en todas las fases de la construcción de obras y actividades de infraestructura con eficacia y eficiencia. Asimismo, mejora la competitividad, utiliza los recursos con eficiencia y nos alcanza una presentación anticipada del proyecto en todas sus fases, desde la planificación, ejecución, operación y mantenimiento, englobando todas las fases (Kensek, 2019). Según Ramírez y Vega (2019, p. 201), “La meta principal del BIM es que el 50% de las empresas del sector público estén usando BIM para el año 2024”, pero los acontecimientos mundiales a partir del año 2020 relacionados con el Coronavirus y sus consecuencias sociales y económicas perjudicaron esta meta.

En Chile, se relaciona con el escaso empleo de la Metodología BIM en el mantenimiento de infraestructuras. Aunque BIM es ampliamente utilizado en la etapa de diseño y ejecución, su implementación en mantenimiento es limitada. Esto trae consigo diversos desafíos, como la ausencia de información actualizada para planificar y programar el mantenimiento, lo que puede aumentar los costos y reducir la eficiencia. Además, la falta de BIM en el mantenimiento puede afectar la calidad del servicio, ya que dificulta la identificación temprana de problemas y deber elegir y definir en base a la información. La falta de cooperación y la permuta de información entre los actores involucrados también son obstáculos para una implementación efectiva de BIM en el mantenimiento. Superar esta problemática es crucial para una eficiencia y seguridad en el mantenimiento de infraestructuras en la región (Alvarez & Ripoll, 2020).

En el entorno nacional aun es bajo la utilización del método BIM por profesionales del entorno privado como estatal, en mantenimiento de infraestructura de edificaciones, utilizándose aun métodos antiguos y no contemporáneos a la tecnología actual (Atahualpa, L.E., 2021)

En metodología BIM otro punto importante que está ligado al mantenimiento de infraestructura es el costo, la metodología BIM es muy eficaz porque permite conocer de manera anticipada los costos y acelerar los planes de trabajos de mantenimiento, optimizando recursos y tiempos de ejecución. También faculta a toda empresa evaluar el comportamiento de sus infraestructuras.

Se aprueban normativas para la adopción y empleo de BIM en la inversión pública peruana y se publica el Plan de Implementación en el marco de lo establecido el 09 de octubre del 2020 (Decreto Supremo N°289-2019-EF).

Viñas, (2015) en su tesis indica que es muy conveniente el uso de la metodología BIM para enriquecer las faces constructivas y conseguir óptimos productos.

En su mayoría, las empresas no cuentan con las herramientas necesarias como la tecnología y metodología indicada, para un seguimiento eficiente en todas las etapas de la edificación, por el contrario, dificultan en su planificación, por esta razón es necesario que toda entidad de la infraestructura debe tener un sistema y contar con una metodología para una planificación estratégica y productiva.

Según Fuentes Hurtado, D.A., (2018) estadísticamente el 70% aproximadamente de las consultas realizadas a los proyectistas se refieren a las incongruencias de planos arquitectónicos vs planos de estructuras. En muchos casos, la planificación de proyectos representa un desajuste y son incompatibles de una especialidad a otra; como instalaciones eléctricas, sanitarias, estructuras, arquitectura, etc., sobre todo en la etapa constructiva afectando los plazos de ejecución, así como también el sobre costo, y por ende perjudica a cada participante del proyecto. Asimismo, conlleva a que la actividad de infraestructura tenga limitaciones durante su ejecución, es decir, una conclusión de trabajo con deficiencias, con incompatibilidades de la obra o trabajo ejecutado; ya que, no es optimizado.

De todo lo expuesto anteriormente, en las entidades públicas, todavía se perciben estos desperfectos en las entidades públicas, muchas veces el colaborador se limita a tomar un cuaderno para apuntes, y el software Auto CAD lo utilizan en su nivel básico, siendo casi ajenos a la actual tecnología. Por lo que es común los reclamos del personal o colaborador de la entidad en cuanto al mal

servicio del mantenimiento de infraestructura en las edificaciones o locales, y por ende comprometiéndose una planificación deficiente, con mantenimientos correctivos no programados, involucrando tiempo y costo adicional, consiguiéndose algunas veces el mal funcionamiento de los componentes de la edificación.

Acorde con la realidad se generó el problema principal con la presente interrogante: ¿Cuál es la relación entre la Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023?

Enumeramos los problemas específicos, a continuación: (a) ¿Cuál es la relación entre la Metodología BIM y la Planificación en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023?, (b) ¿Cuál es la relación entre la Metodología BIM y los Tiempos de Trabajo en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023? Y (c) ¿Cuál es la relación entre la Metodología BIM y los Costos en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023?

La investigación fue justificada desde tres perspectivas: práctica, teórica y metodológica. Desde un enfoque práctico, se abordó una problemática real al estudiar la metodología BIM y la relación con calidad de servicio percibida, especialmente en el ámbito del mantenimiento. En el aspecto teórico, se fundamentó en conceptualizaciones, teorías y enfoques para respaldar científicamente las variables de estudio y enriquecer la producción teórico-científica. Por último, desde una perspectiva metodológica, se emplearon cuestionarios pertinentes y validados para la recopilación de información, lo que facilitará a otros investigadores utilizar este estudio como referencia en contextos similares.

El objetivo general del presente estudio se planteó de la siguiente manera: Determinar la relación entre la metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023.

Y se presentaron los objetivos específicos: (a) Determinar la relación entre la Metodología BIM y la Planificación en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023, (b) Determinar la relación entre la Metodología BIM y los Tiempos de Trabajo en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023 y (c) Determinar la relación entre

la Metodología BIM y los Costos en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023.

De igual modo, se elaboró la siguiente hipótesis general: La Metodología BIM se relaciona directamente con la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023

Se mostró a continuación, las hipótesis específicas: (a) La Metodología BIM se relaciona directamente con la Planificación en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023, (b) La Metodología BIM se relaciona directamente con los Tiempos de Trabajo en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023 y (c) La Metodología BIM se relaciona directamente con los Costos en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

Concretado la realidad problemática referente a este estudio se recopiló información de distintos autores, de esta manera con respecto a los antecedentes nacionales tenemos a: Baca (2023); en su tesis de posgrado, en la cual plantea su objetivo principal; identificar la influencia de los métodos BIM en organizaciones dedicados a la ejecución de edificaciones en la fase de construcción para el fortalecimiento de viviendas vulnerables, Lima 2022, donde la metodología tiene un enfoque cuantitativo, diseño no experimental de corte transversal y nivel correlacional, en dicha tesis concluye que los métodos BIM tienen una influencia en la fase de construcción, justificando que las dos variables son positivas para las constructoras, siempre y cuando se mejoren las medidas de la tecnología BIM, y conllevará a la mejora las fases de la construcción en las constructoras, sustentado en los resultados obtenidos en términos de significación bilateral con (0.00) y el Rho de Spearman con (0.931), llega a la conclusión que el modelo tridimensional (3D) contribuye en la fase de construcción, explicando que las mejoras en el procedimiento realizado en este modelo inciden de manera positiva en las fases de la construcción, y la evidencia corresponde a una significancia bilateral de (0.00) y Rho de Spearman de (0.654). Respecto con el tiempo (4D); influye a las fases constructivas, si las empresas reducen los tiempos de sus proyectos, respaldado con el nivel de (0.00) y Rho de (0.611). El costo (5D) influye las fases constructivas, si las empresas reducen los costos con la misma calidad del producto, respaldado con el nivel de significación bilateral de (0.00) y el Rho de Spearman (0.601) finalmente la fase mantenimiento (7D) influye en las fases constructivas, si las empresas cumplen a cabalidad con el mantenimiento del proyecto.

Otro punto es, según Sánchez (2021) en su trabajo de posgrado, cuyo objetivo principal fue definir que los métodos BIM enriquece el mantenimiento de edificaciones, y la metodología que empleó corresponde a un diseño experimental del tipo puro y aplicada, concluye que el uso del método BIM, mejora de manera muy relevante y valiosa el mantenimiento de edificaciones, reflejándose de manera importante en los indicadores la calidad de servicio que incrementó en un promedio de 17.30%, una mejora en la planificación con un porcentaje de 22.87% y el tiempo de actividad incremento su porcentaje en un 18.45%. por consiguiente, aumentando la calidad y menos insatisfacción del cliente, teniendo mejor resultado en el alcance

de las metas propuestas dentro de los mismos plazos y demostrando una eficiencia singular.

Príncipe y Mendoza (2021), en su trabajo de posgrado mostraron como objetivo primordial describir la correlación si existe en metodología BIM con la capacidad de ejecución de proyectos de edificaciones hospitalarias móviles, en el periodo del Covid19, Chancay 2021, donde la metodología que empleó corresponde a un enfoque cuantitativo, asimismo el diseño correspondiente es no experimental, transversal y nivel correlacional, en esta tesis se concluyó un nivel de correlación directa de forma Positiva Alta con ( $Rho=0,924$ ), significancia bilateral de (0,000), entre la Metodología BIM y la Constructibilidad donde los productos se fundamentaron en los conocimientos y la práctica del método BIM de los participantes del proyecto; resultando Regular (R) con un 86.7% y la variable constructibilidad de obras, resultaron igual Regular (R) 80.0%. Por consiguiente hallándose una correlación directa Positiva, de la Metodología BIM y sus dimensiones; teniendo en cuenta su conocimiento y que lo aplican en todas las fases categorizándolas entre regular y bueno, es decir; los usuarios conocen las dimensiones y están aptos para organizar y definir de manera ordenada las actividades y conseguir de forma eficiente los objetivos trazados en la etapa de ejecución, orientándolo a un mejor control del tiempo y rebaja de costos. En cuanto a la dimensión diseño en donde interactúan todos los participantes del proyecto significó un estudio global de los espacios para transformarlas y acondicionarlas, en la fase de construcción significa que se materializa el proyecto, es aquí donde se demuestran los conocimientos y se plasman las experiencias para la implementación desde el anteproyecto hasta la fase de mantenimiento. Y la dimensión sistemas constructivos conteniendo a los materiales de la construcción, mano de obra, equipos, maquinarias y el tiempo, en la cual cada proceso es aprovechado óptimamente con la sabiduría y práctica en la fase de planificación y fase de diseño a fin de conseguir los objetivos trazados.

En tanto, Méndez (2019), mediante el trabajo de maestría que realizó, define su objetivo primordial implementar el modelo BIM para visualizar, comunicar y operar el sistema de mantenimiento de la infraestructura hospitalaria, en la cual la metodología empleada es de tipo aplicada en este estudio, así como también en este estudio se tiene un diseño del tipo experimental, esta investigación concluye

la implementación del modelamiento 3D del centro hospitalario, dando un mejor enfoque y panorama de la institución, información fiable y en tiempo real, accesible a todo participante a la gestión de mantenimiento asimismo mejorando el panorama de planificación de mantenimiento consiguiendo su eficiencia, rebajando los costos y reduciendo los tiempos, se desarrolló una planificación integrada, un plan de trabajo colaborativo e integra con la participación y comunicación de todos los integrantes. Concluyéndose que el total de los integrantes del centro hospitalario definen y califican de manera óptima el presente estudio a través de una encuesta post test, por consiguiente, la utilización del BIM y la aplicación de los términos como estudio, comunicación, integración, representación y optimización llegan a su máximo nivel consiguiendo que la gestión del programa de mantenimiento sea lo mejor.

Quino Bueno, R (2022), en su investigación, planteó al objetivo principal; establecer que el método BIM influye en la Gestión de obras en las Constructoras Privadas, Lima 2021. En el presente estudio, la metodología empleada tiene enfoque cuantitativo, asimismo la metodología empleada pertenece al diseño no experimental, correlacional. Dedujo que la técnica BIM influye en la administración de edificaciones en empresas Privadas, así como lo indicaron 57 encuestados manifestando que se convierte en más eficiente la gestión de obras, sin embargo, todavía el 33% piensa que solo incide de forma regular y el 10% piensa que no es bueno. Asimismo, el método BIM, influye de manera eficiente en la gestión de obras. La dimensión Proceso de Planificación, con un 43% de los encuestados, y un 29% de los encuestados refiere que incide en forma regular y otro 29% indica que es malo. asimismo, la dimensión Proceso de Ejecución, resulta que el 36% indica que lo hace de forma regular y otro 29% refiere lo contrario y finalmente se concluye que también influye en el Proceso de Seguimiento y Control; dimensión que arroja un 51% de encuestados a favor, 29% de manera regular y 20% de forma deficiente.

Según Chanduvi (2021), planteó en el trabajo de posgrado que realizó, el objetivo principal; explicar la importante relación del método BIM y la gestión de obras de edificación en Sullana, con una metodología no experimental, transeccional descriptivo y nivel correlacional, concluyendo que la correspondencia entre proceso de diseño, ejecución y gestión de proyectos de edificación es nula

ante una deficiente fase de diseño en consecuencia de una menor gestión de proyectos y se identificó nuevamente la falta de, comunicación e integración de los usuarios que trabajan en el sector de la construcción. Esto demuestra la tendencia depresiva a menor planificación serán deficientes en tiempo, alcances y costos de la gestión de proyectos brindada por los profesionales consultores de obra causando insatisfacción en los usuarios.

En los estudios internacionales encontramos a Blanco (2018), en la tesis que presentó como Cambiando el chip en las edificaciones, dejando los métodos tradicionales como los modelados en CAD para lanzarse a la modernidad con los métodos BIM, cuyo propósito fue confrontar las bondades en el desarrollo de la metodología BIM frente al entorno clásico AUTOCAD en el desarrollo de proyectos. Donde concluye que el método BIM es mucho mejor que el clásico método CAD de acuerdo a resultados arrojados, donde las herramientas a utilizarse y el tiempo es inferior, el método BIM nos brinda la opción de adelantarnos a las incongruencias entre disciplinas, la información siempre estará actualizada y los involucrados y no involucrados en el diseño, tienen un entendimiento mucho más claro, por lo que la relación y comunicación con los clientes será mas sencilla.

Según Chavez Uquillas, (2019) en su trabajo de posgrado Gestión de Mantenimiento, con la metodología BIM sujeto a una edificación, en la que definió su objetivo principal determinar una visión global de Gestión del Mantenimiento con la disciplina del Facility Management (FM) en escenarios que integran la metodología BIM, en la que concluyó que, ya está en práctica el aplicar la metodología BIM en los trabajos así como también está normado, resultando ser el presente y futuro de una edificación en todas las etapas desde su planificación hasta su operación y mantenimiento. Una buena cimentación para conseguir tiempos reducidos y productivos en la gestión de un requisito que produce la infraestructura en la fase de mantenimiento, es incorporar la metodología BIM en cada proceso de gestión del mantenimiento y se refleja en el ahorro de costos. Se debe tener como antecedente que los gastos mayores en las etapas constructivas es la de operación y mantenimiento por lo que se debe incidir con mayor importancia en la gestión del mantenimiento con la metodología BIM, sobre todo en edificaciones públicas.

Guere y Delgado (2018) en su revista publicada, que tuvo como propósito principal la creación de atribución de recursos en gestión de proyectos en su situación actual y continuar este crecimiento en el marco del método BIM con instrumentos del momento. Llegaron a la conclusión: que hoy en día, gestionar un proyecto cumple un rol determinante en la mejora de los sistemas para el progreso del país, por lo tanto el desarrollo de la tecnologías BIM con la ayuda de los sistemas computacionales, sobre la base de una buena administración integrada del proyecto, por lo tanto las organizaciones tienen la misión con las entidades educativas el desarrollo de estudios y proyectos orientados a conseguir productos óptimos en Gestión de Proyectos basados en BIM.

Guida, C. G., Gupta, B. y Lorusso, A (2022) en su artículo de investigación, cuyo objetivo principal es describir una metodología que permite la visualización y representación de datos dentro del entorno BIM para apoyar decisiones, que requieren experiencia interdisciplinaria, centrándose el estudio en un caso real: de una vivienda unifamiliar que incluye varios sensores capaces de producir datos que alimentan una base de datos basada en la fase predictiva, de toma de decisiones desarrollada mediante técnicas de aprendizaje automático. Concluyendo que la metodología BIM es más que una visualización tridimensional (digital en 3D), cuyo diseño integrado se basa en la geometría, en el espacio y en la información geográfica. Por lo tanto, BIM puede integrarse a través de datos adquiridos en un modelo BIM, siendo útil este modelo en el análisis preliminar. Esta metodología está compuesta por un sistema integrado que permite la intercomunicación en el programa Dynamo con el fin de recolectar información del programa, actualizando la información del modelo BIM y generando menos costos.

Según Vizcaíno Cuzco et al (2017) en la revista científico desarrollada en Cuba, en la cual el objetivo principal es enfocarse en los criterios para un buen examen en la gestión de mantenimiento de edificaciones. En sus conclusiones determinó que, para examinar la dirección del mantenimiento de construcciones multifamiliares, las herramientas con mayores calificaciones son: diseño de la construcción (20,5%), peligros en los trabajos de mantenimiento (19,8%) y respecto al plan, la programación y monitoreo del mantenimiento (19,1%). Por consiguiente, muestra los defectos de la planificación, consiguiendo respuestas más inferiores en su estudio, consecuencia de no incluir dentro de sus roles una gestión de calidad,

ni herramientas metodológicas como BIM. Asimismo, asevera que el modelo es un instrumento elemental para el desarrollo de la fase de evaluación, donde demuestra que para llevar un monitoreo controlado y una gestión óptima se debe contar con una metodología como herramienta.

Albarello (2015) en su artículo académico define su principal objetivo determinar la manera en que se benefician las actividades del FM (Facility Management) con la implementación del método BIM, generando un conducto regular con requisitos para aplicar BIM en la fase de mantenimiento. Concluye que implementando BIM conseguimos reducir los sobrecostos como también conseguir beneficios en la fase de ejecución de mantenimiento. Mediante BIM se puede seleccionar un elemento a mantener o todo el grupo, que también puedan verse afectados; con el almacenamiento de información técnica sobre componentes, materiales, referencias, marcas y otros; y la modelación de diferentes escenarios, se pueden controlar los costos en todas las fases del proyecto. Cabe aclarar que para conseguir un buen producto con la implementación de la tecnología se debe contar con la información actualizada. Este artículo evidencia que la implementación del modelo BIM conlleva a reducir costos en los trabajos de mantenimiento, aumenta el intercambio de información entre los involucrados y facilita el acceso a la información requerida.

BIM como habilitador tecnológico permite introducir las nuevas tecnologías como la prefabricación moderna que se basa en la precisión de información y gracias a los modelos tridimensionales y con escala real que maneja BIM permite hacer esta labor sin generar un trabajo adicional si se sigue correctamente la metodología (World Economic Forum, 2018)

El presente estudio estuvo basado en diferentes teorías, a saber: Teoría de difusión de la Innovación; se hace mención a Rogers Everett quien es el principal creador de esta teoría; que define esta teoría por la cual se comunica y se difunde una innovación y la adopción de una organización social a nuevos comportamientos y nuevas tecnologías en el transcurso del tiempo, mediante canales. Esta innovación se da a través de 5 etapas: Innovadores, que son el 2.5% de la población, Adoptadores tempranos con el 13.5%, Mayoría temprana con el 34%, Mayoría tardía con el 34%, y Rezagados, con el 16% de la población, representando esta teoría para los investigadores de la innovación como un

idioma común (Urbizagátegui, 2017) y (Pretry et al. 2019).

Por otro lado, Conexionesan (2020), respalda la Teoría de las Restricciones (TOC), definiéndola como un tema de administración y gestión, esta teoría consta de una secuencia de fases orientadas a una mejora continua, es cualquier cosa que impida a una organización conseguir sus objetivos, por lo que se tiene que identificar todos los obstáculos a ser eliminados, para la mejora. En la actualidad esta teoría es la que prefieren utilizar las empresas, por los conocimientos y herramientas que cuenta para ayudar a la gestión de los procesos, busca y halla los problemas, su finalidad es apoyar a las organizaciones a obtener dinero, identificando toda restricción para obtener las metas. Esta teoría consta de las siguientes fases: la identificación, la explotación, la subordinación y elevación de las restricciones y retornar al primer paso.

Asimismo, respalda a esta investigación la Teoría del Cambio, definida por Cassetti, Paredes (2019); como las actividades a realizarse para conseguir resultados trazados pudiéndose aplicar en un proyecto o en una organización. Según Sandoval (2014); se plantea un tipo de cambio compuesta por tres fases: a) Descongelar, b) cambiar y c) re congelar; a razón de estas fases es que se define una ruta clara para alcanzar las metas trazadas.

Además, se tiene la Teoría de la Calidad, Según Chacón, Rugel (2018), se trata de un constante perfeccionamiento de los objetivos de una organización para proporcionar servicios de mejor calidad y crear complacencia en el usuario. La inclusión de este modelo tiene un efecto modificador, aporta un valor añadido a los servicios, incide en la calidad organizativa, la mejora continua, replanificación de las fases y los insumos, mejorando el rendimiento y la producción. Los autores definen cinco parámetros que miden la calidad, a saber: Fiabilidad del servicio, conciencia y voluntad de apoyar a los clientes, seguridad que inspira fiabilidad y la empatía; grado de atención personal y el grado de adaptación al gusto del usuario que refleja los elementos tangibles del medio ambiente, la infraestructura, materiales y recursos humanos.

Para contribuir con la teoría de este estudio, sumamos definiciones respecto a la variable Metodología BIM; según la organización no gubernamental Building Smart Spain (2017), describe la definición de BIM como un enfoque de actividad colaborativa que sirve a la planificación y gestión de la construcción.

Su finalidad es concentrar la información completa de la obra en un sistema de información digital creado por los involucrados. BIM representa una evolución de los sistemas de diseño clásico basados en la planificación, por que incorpora información geométrica (3D), de tiempo (4D), de costos (5D), ambiental (6D) y de mantenimiento (7D). La implementación de la metodología BIM va más allá de la fase de diseño para incluir la ejecución del proyecto con una gestión de inicio a fin del proyecto, permitiendo la administración y reducción de costos.

Las ventajas más resaltantes de la Metodología BIM son: la obtención de planos, detalles y vistas en 3D e isométricas de todas las especialidades del proyecto. Facilita el cómputo de insumos, facilitando la obtención del presupuesto, asimismo facilita la supervisión y control del trabajo de acuerdo con informes generales, además de dotar imágenes foto reales (RENDERS) del proyecto, permitiendo a los clientes mayor noción del producto. Logra una mejor gestión de los ambientes dinámicos en cualquier etapa pudiéndose reestructurar lo diseñado sin implicar mayores gastos o mayor plazo. Puede proveer datos para cálculos estructurales y el mismo BIM realiza dichos cálculos (Reche, 2020).

Latorre et al. (2019) señala que hoy en día el BIM es considerado una de las principales herramientas digitales que resuelven los problemas de producción en la infraestructura de obras. El uso de BIM supone mejoras en la comunicación, coordinación y secuenciación del flujo de trabajo, y proporciona una mejor idea de la visualización global del proyecto. El objetivo principal del enfoque BIM es utilizar tecnologías que permitan y fomenten una mejor asistencia entre los participantes del proyecto.

EUBIM (2017), cita a la metodología BIM como actor principal en la evolución digital de la industria de la construcción. BIM es un modelo de construcción virtual para su operación y mantenimiento. BIM simplifica la toma de decisiones a lo largo del ciclo de vida de la obra.

Según Su et al. (2020); BIM está en permanente evolución, porque el mundo de la construcción es cada día más creciente y se requiere de tecnología para una apropiada gestión. Además, la metodología BIM empuja la industrialización de las edificaciones, mediante la automatización.

Eldik, M., Vahdatikhaki, F., Oliveira dos Santos, J. & Visser, M. (2020), mencionan que BIM es una herramienta tecnológica que aumenta la eficiencia de

los flujos de trabajo a lo largo de la vida del proyecto y brinda confianza en la construcción de los proyectos. Afirmó también que los proyectos desarrollados bajo este enfoque suman ventajas en términos de eficiencia, mayor claridad en el control de recursos, reducción de costos y tiempo y mejor seguimiento.

El método BIM es importante porque procesa información de manera efectiva en base a un método colaborativo, crea modelos digitales basados en información de diferentes disciplinas y facilita los ciclos de los proyectos. Asimismo, destaca por el hecho de que te permite obtener resultados sin ejecutar la construcción y es una herramienta eficaz para recopilar la información necesaria para la planificación presupuestaria (Osello et al., 2017).

Igualmente, el método BIM es de mucha consideración porque acata lo referente a los vencimientos de plazos, presupuesto calidad de servicio, operatividad y mantenimiento, por ser un método digital para la edificación, esta metodología busca incrementar logros positivos con estrategia en la obra. Es en la fase de diseño donde se permite que el proyecto se plasme digitalmente antes de su ejecución, consiguiendo identificar las incongruencias de las distintas especialidades previas a la ejecución del proyecto, consiguiendo un ahorro entre el 15% y 25% en la construcción (EUBIM, 2017).

Las razones de interés e importancia del BIM son: mejora la asistencia del equipo y optimiza la eficiencia del flujo de trabajo. La metodología BIM brinda una plataforma estable para crear simulaciones y modelos 3D. BIM también brinda a los usuarios interactuar con proyectos antes de su ejecución. Además, BIM permite el seguimiento de los edificios ejecutados a lo largo de su vida (Guere y Delgado. 2018).

BIM, tiene las siguientes características más relevantes: Entorno digital; a través de softwares especiales, Continuidad; que se trabaja de manera ininterrumpida, Tiempo real; porque los avances se visualizan en el mismo momento sin importar donde se ubiquen los involucrados, otra característica es la Centralización; gestión en un mismo programa, la compatibilidad; con otro tipo de herramientas, asimismo una característica es el acceso remoto y la integración; sin existir miembros rezagados, cada actor puede hacer contribuciones (Mahmood, A. & Abrishami, A. 2020).

Peckiené et al (2017) y Jankowski et al (2015), definen que el BIM, es un método tecnológico que favorece todo el trabajo a lo largo de la vida del proyecto, creando fiabilidad en la fase de ejecución, asimismo mencionan que las obras implementadas con BIM son más transparentes en la administración de recursos, reducción de presupuesto y reducción de plazos en la ejecución.

BIM es un programa para la innovación y la gestión de información, basado en un modelo inteligente con una colaboración de diseño multidisciplinario, estableciendo los parámetros en una plantilla común, asimismo teniendo un acceso en democracia a los datos de diseño, se identifica y asigna los problemas de un diseño de manera fácil, así como detecta automáticamente los conflictos entre especialidades, Finalmente, lleve la representación digital desde la planificación y bocetos, pasando por la propia ejecución, hasta su operación y mantenimiento (Autodesk, 2022).

La filosofía Just inTime, influye en la variable metodología BIM, por que rastrea toda pérdida en el proceso constructivo, desde el diseño, ejecución y mantenimiento (Medina, 2020)

Un proyecto BIM abarca todas las fases (1D: idea, 2D: boceto, 3D: modelo tridimensional, 4D: tiempo, 5D: costo, 6D: sostenibilidad y 7D: mantenimiento y operación) correspondientes a su ciclo de vida, cada fase con características y trabajos específicos.

En el presente estudio detallamos el ciclo de vida útil en 3 fases claramente diferenciadas: fase de diseño, ejecución y de operación y mantenimiento.

Para la variable Metodología BIM se presentó la Dimensión 1: Fase de diseño; que abarca desde los bocetos iniciales de la edificación, junto a toda la documentación que lo conforman. En esta fase de diseño el modelo incluye todos los dibujos geométricos y especificaciones técnicas, los componentes constructivos, con los cuales vamos modelando nuestro proyecto, de tal forma que cada componente de la construcción esté registrado, de manera que se puedan realizar los metrados y valorizaciones. Este trabajo se dividirá en Estructura, arquitectura e instalaciones, que se trabajarán en modelos independientes, para una centralizada integración del proyecto y tener la ventaja de distinguir incongruencias y conflictos (Gonzalez Perez, 2015).

En la fase de diseño, se trabaja por la integración de las diferentes actividades de planeación de los proyectos, es decir, diseño paramétrico, interoperabilidad, comunicación e integración (González, Fajardo & Marulanda, 2017).

Según Pérez (2019) en la fase de diseño, se realiza un modelo volumétrico en la cual se establecen los dibujos y todos los componentes que forman parte del modelado de la construcción real.

Dentro de esta herramienta se cuenta con la documentación mejorada de la fase en el modelo BIM, frente a una fase tradicional. En esta etapa del ciclo de vida es recomendable partitionarlo en procesos a fin de conseguir un resultado definitivo. Asimismo, se debe dividir los procesos de diseño esquemático, diseño conceptual, desarrollo de diseño y documentos de construcción (Rodríguez Hernández, 2019)

Continuando con la Dimensión 2: Fase de ejecución; comprende la realización del proyecto, utilizando la información plasmada en dicha fase de diseño, y actualizándose la información. La fase de ejecución no tiene la precisión que la fase de diseño pueda brindar, hay que tener claro que la ejecución no va a ser exacta a lo definido en la fase de diseño. Cada vez seremos más eficaces, pero nunca exactamente igual, porque en el desarrollo de la ejecución se producen modificaciones ya sea por órdenes del cliente o razones técnicas. Razón por la cual, en esta fase se debe actualizar lo diseñado en la fase de diseño, a este proceso se le llama modelo "as built"; actualización de datos según lo ejecutado. Una vez actualizado esta información, se pueden ejecutar los cálculos temporales para determinar la demora o adelanto del proyecto (Gonzalez Perez, 2015).

En esta fase se llevan a cabo trabajos en direccionamiento a la ejecución del proyecto en base a la anterior fase, es importante tener en cuenta la integración de calidad, recursos, costos, riesgos y adquisiciones (González, Fajardo & Marulanda, 2017).

El propósito de la fase de ejecución es aumentar la eficiencia de los procesos, introducir innovaciones en los métodos de construcción, hacer un buen trabajo en la planificación a corto y mediano plazo, tomar decisiones sobre varios pedidos, mantener un buen control sobre todas las actividades y otras medidas (González, Fajardo & Marulanda, 2017).

La fase de ejecución permite auditar los proyectos con más seguridad y eficiencia, proporcionando a los participantes un mejor control sobre la documentación de la obra y su constante actualización. También permite simular la ejecución de diversas tareas, reduciendo así los errores de planificación que afectan el tiempo de ejecución, contribuyendo a una eficiente planificación y control de costos. También le permite reducir los riesgos e incrementar la seguridad y salud a través de la simulación de actividades críticas (González, Fajardo & Marulanda, 2017).

Los datos digitales obtenidos de la construcción de obra terminada y/o en curso puede facilitar el proceso de certificación al detectar incongruencias y cumplir tolerancias. Ayuda a definir adecuadamente los controles de calidad y su trazabilidad. Esto facilita la consistencia de la información y el manejo de cambios y modificaciones, ya que toda la información está contenida en uno o más archivos interrelacionados y no hay conflictos de datos.

Y la Dimensión 3: Fase de operación y mantenimiento; fase que es minimizada por lo general en su valoración. Una de las metas de BIM es que esta actividad de mantenimiento se ejecute en todo proyecto. Las labores de mantenimiento mayormente competen al usuario final; persona que no tiene nada que ver en muchos casos con el proceso de la edificación, a quien se le debe alcanzar esta información del proceso constructivo, con un formato fácil de utilizar, este usuario final debe continuar con la interoperabilidad. El usuario final quiere una herramienta o un software fácil de usar para que así pueda gestionar sus instalaciones. Razón por la cual, los desarrolladores de programas y sistemas integran toda la data registrada en la fase de diseño en una plataforma que correrá desde cualquier dispositivo Smart Phone, De esta forma, el cliente simplemente selecciona el elemento que ve frente a él en la pantalla y accede a toda la información con un solo clic. (material, manuales, averías, proveedor, etc.). Siempre y cuando el proyecto haya sido simulado con BIM, iniciándose fase inicial, registrando la información de cada elemento (Gonzalez Perez, 2015).

En la Fase de Operación y Mantenimiento corresponde tener el control sobre la edificación, para que el funcionamiento del mismo sea más eficiente. Para ello, es importante la gestión de proyectos o inmuebles y la gestión de servicios de soporte (Guadalajara, 2017).

Gonzales C. (2015). La dimensión de operación y mantenimiento es la fase final del proyecto (excluyendo la demolición). Una de las ventajas de BIM es la recolección y acopio de toda la data relevante para el proyecto. Esta es una ventaja importante durante y al final del proyecto. Con el tiempo el usuario puede aprender fácilmente todas las propiedades de los materiales utilizados y equipos instalados. Da una ventaja hacer cambios porque sabes todo sobre el producto que estás usando, su proveedor o sus características.

Oliver (2015) y Sánchez (2016), coinciden que la dimensión de Operación y Mantenimiento es la etapa final del ciclo de vida del proyecto, luego de haberse ejecutado su construcción, es decir, aquí se planifica la operatividad y mantenimiento de la obra, que corresponde las inspecciones, verificaciones, permitiendo las reparaciones, el mantenimiento y mejoras de sus instalaciones.

A su vez Ruiz Delgado (2019); demuestra que al implementar la herramienta BIM en la fase de su operación y mantenimiento en una construcción, mejora eficientemente la productividad laboral en el mantenimiento, pues tiene acceso al sistema de información integrada, cuando se requiera desde cualquier lugar.

La Variable Calidad de Servicio será medido por las siguientes dimensiones: Planificación, Tiempos de Trabajo y Costos, y para ello teneos las teorías siguientes:

Duke Oliva (2015) en su publicación científica, conceptualiza calidad de servicio como el juicio total de un cliente respecto a un servicio dado, como resultado de confrontar sus expectativas ante este servicio. Entonces la vinculación de las expectativas del cliente con su complacencia de manera rigurosa se define como calidad de servicio. Se tiene dos tendencias de constructos: calidad y satisfacción; para calificar la calidad de servicio.

Es el cumplimiento de todo ofrecimiento ofrecido por las empresas a los usuarios, medidos en un tiempo esperado y con las condiciones pactadas, es complacencia a los requerimientos y expectativas del cliente (Najeeb, Sayyed, 2020).

Olano, Segundo (2020), en su artículo publica; la gestión pública es responsable de aumentar la calidad de los servicios mediante la eficiencia, la

modernización y la invención reduciendo costos y aumentando la calidad de su gestión, esto en el sector público.

Jankowski, B., Prokocki, J. & Krzemiński, M (2015). Define que la calidad incluye las particularidades del producto o servicio basadas en los requerimientos del cliente con dirección a asegurar la satisfacción del usuario, calidad es diseñar y fabricar productos que satisfagan a los usuarios.

Mahmood, A. & Abrishami, A (2020). En general, la calidad se refiere a la calidad del producto. Más específicamente, es la calidad del trabajo, del servicio, de la información, del proceso, de las personas, del sistema, de la empresa, el propósito, etc.

Díaz, J (2017). La calidad significa el acatamiento de las condiciones, estas condiciones deben estar bien formuladas para evitar malentendidos; las mediciones deben verificarse constantemente para definir el acatamiento de estas condiciones y las desviaciones detectadas son defectos de calidad.

Awad, T (2021). Además de calidad de producto o servicio terminado, también se refiere a la calidad de todo proceso asociados a dicho producto o servicio. La calidad ocurre en todas las etapas de un producto, en todas las fases del desarrollo; diseño, implementación y mantenimiento de un producto o servicio

La Calidad de Servicio, es importante, porque se rige en la viabilidad del proyecto, con una planificación anticipada y el objetivo de disminuir el tiempo en partidas con o sin valor, en decir, reducir los gastos en las partidas que la empresa no debe gastar y el usuario no debería pagar esos gastos (Medina, 2020).

Asimismo, es importante la calidad de servicio por que Según el Decreto Supremo del 8 de septiembre de 2019 No. 289-2019-EC, publicada en el diario oficial El Peruano, en su Artículo 3 "Principios de la adopción y uso de BIM", se expresa que al implementar el BIM en inversiones pública en el Perú se deben observar principios de calidad y otros principios en el uso; se debe garantizar que se opere de acuerdo con los estándares de calidad.

En la variable independiente se presentó la Dimensión 1: Planificación; la planificación asegura resultados financieros, control de tiempos y modelos de calidad durante la construcción (Maciel, T. et al. 2016). Se dice que es un componente productivo de la administración de proyectos que

reduce los costos y el tiempo, extiende la vida útil de los proyectos y mejora el servicio al usuario. La planificación es esencial para facilitar la gestión eficaz y exitosa del proceso de construcción en muchos oficios (Mazumdar, 2019)

La planificación es una parte importante del desarrollo de una estrategia general para la implementación del proyecto. Está compuesto por un plan de trabajo que da a conocer el proyecto, con el fin de listar cuándo se realiza cada actividad (Rivera, 2015).

Rodríguez Hernández (2019), indica que una buena planificación con BIM durante la fase de diseño puede bajar el costo del proceso de edificación hasta en un 30% y del diseño; 8% además de reducir el tiempo del proceso de ejecución en un 10% y un coste en la edificación del 3%.

Además, de la visualización digital en 3D de la construcción admite generar una planificación mejorada y reduce los riesgos de obra, al ser capaces de crear una planificación efectiva. La localización de interferencias entre disciplinas es otro aspecto de BIM que muchos contratistas esperan y ven como mejora la seguridad del proyecto, evitándose los accidentes laborales que se presentan (Petruzzo et al., 2017).

Lannucci, Hutchinson (2020) define que una planificación hace que una empresa enfoque de manera correcta su fortaleza, tiempos y recursos. Entonces una planificación eficiente conlleva a que una empresa identifique todos los riesgos que afecte el éxito de la empresa u organización, Por consiguiente, se determina que esta dimensión de planificación es el desarrollo continuo que requiere control y retroinformación continua y así alcanzar los objetivos y el éxito, asimismo respalda que esta dimensión sea prioritaria en la administración de calidad de servicio.

Para la Dimensión 2: Tiempos de Trabajo; se incluyen parámetros de tiempo en el modelo, se generan simulaciones en la fase de ejecución y se pueden revisar los retrasos o avances de obra. Esta dimensión hace honor a la idea de "justo a tiempo", lo que permite que el programa de construcción tenga un avance significativo (Building Smart Spain Chapter. 2017).

Asimismo, Gonzales y Lesmes (2017) definen los tiempos de trabajo como la dimensión donde se detalla la idea transparente del proyecto a fin de limitar o evitar extensiones de tiempo en la construcción o edificación.

Paralelamente, Oliver, (2015) analiza la dimensión tiempos de trabajo; permite la simulación de las fases de construcción la misma que puede ser compartida con los actores involucrados en el cronograma de la obra y su posterior producción.

De acuerdo a Oliver (2015); esta dimensión de Tiempos de trabajo, hace que se simule las etapas de la construcción (ejecución) del proyecto en función de su cronograma.

En cuanto a la Dimensión 3: Costos; Según Delgado (2017) la dimensión costos corresponde a la comprobación de los gastos ligados al desarrollo de la construcción del proyecto con el objeto de mejorar la determinación de un rentable presupuesto de obra.

La dimensión costo le permite estimar costos y estimar gastos, lo que da como resultado una especificación presupuestaria detallada que está directamente relacionada con la rentabilidad del proyecto. También permite tomar decisiones en cuanto a costos en la vida del proyecto (Oliver, 2017).

Sánchez (2016), Los costos están respaldados por el monitoreo de costos y la evaluación de costos del proyecto teniendo en cuenta la rentabilidad del proyecto.

Según Vera (2018). La dimensión costos es el vínculo que existe a través de las entradas presupuestarias durante la fase de diseño para evaluar medidas precisas y directas, exportar esos datos a otro software específico de presupuestos y costos que contendrá la información, y proceder con la preparación del presupuesto de una manera más estructurada y consistente. La medición de costos está directamente relacionada con la mejora de los cálculos de gastos del proyecto debido a que se tiene información de la cantidad de materiales y su costo por unidad, lo que, en colaboración con otros servicios BIM, asegura un control efectivo del costo total durante el desarrollo del diseño.

Por otra parte, Ortega (2015); Coste se define como todo lo relacionado con el coste económico de un proyecto, resultante de la parametrización del software mediante el método BIM, que permite conocer a fondo los componentes estructurales y materiales de la obra, por lo que los cálculos del presupuesto se ejecutan de forma fácil, precisa y rápida, facilitando un control óptimo de los sistemas financieros y contables del proyecto.

Por otro lado, Sánchez (2016), describe la dimensión Costos, como los costos directos y costos indirectos de la construcción, en la cual el objetivo es la rentabilidad para las mismas empresas.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y Diseño de Investigación**

##### **3.1.1 Tipo de Investigación**

Este estudio se clasificó dentro del tipo de investigación básica; tiene como fin ampliar el conocimiento sobre las variables objeto de estudio y explorar las relaciones entre ellas. Según Valderrama y Jaimes (2019), la investigación básica, llamada también investigación teórica o investigación pura, se centra en la generación o reordenación del conocimiento teórico con el objetivo de enriquecer el campo de la ciencia más que en su aplicación inmediata a la solución de problemas sociales.

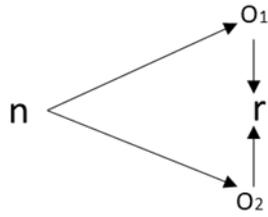
El enfoque de investigación seleccionado fue cuantitativo, basado en la aplicación de procedimientos secuenciales y numéricos para respaldar los supuestos de esta investigación. Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) explican que esta perspectiva se basa en la verificación de hipótesis midiendo a las variables relevantes.

##### **3.1.2 Diseño de investigación**

Se definió como no experimental, siguiendo la metodología de Ñaupás et al. (2018). Esto implicó recopilar la información en su entorno natural sin realizar intervenciones o modificaciones intencionales. Durante el estudio, se investigaron la metodología BIM y la calidad de servicio sin intervenir en ninguna variable o aspecto de su contexto natural. Asimismo, se empleó un tipo corte transversal, en el cual se recopilaron los datos en un período específico para medir las variables en ese momento concreto.

Asimismo, se definió como nivel correlacional, porque se buscaba fijar el grado de relación de las variables, según lo mencionado por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018). Mediante nuestro enfoque, se midieron las variables estudiadas con el objeto de dar respuesta a la interrogante de investigación y confirmar la hipótesis planteada. En la matriz de consistencia se resume la metodología (Anexo 1).

Para alcanzar estos objetivos, se utilizó la estadística como herramienta del proceso de la información y el producto de resultados. Con base en esta premisa metodológica, se estableció un esquema de correlación en el estudio y su simbología es:



Donde

N : Muestra

O<sub>1</sub> : Metodología BIM

O<sub>2</sub> : Calidad de Servicio

r : Relación de las variables

### 3.2 Variables y operacionalización

#### Variable 1: Metodología BIM

- **Definición conceptual:** Building Smart Spain Chapter (2017, p.1), sostiene la Metodología BIM, como una técnica metodológica de trabajo colaborativo centrada en la idea, diseño y planificación del proyecto o edificio, cuyo objetivo principal es proporcionar en formato digital toda la información desarrollada por los colaboradores directos del proyecto. BIM cubre todas las etapas del proyecto, además de enfocarse en el diseño se enfoca en la ejecución, permitiéndote ahorrar recursos y administrar mejor el tiempo de trabajo y evitar costos innecesarios en la operación y mantenimiento de los proyectos.
- **Definición operacional:** corresponde al tipo ordinal y según referencias estudiadas, esta variable definió tres dimensiones, y estas son: las fases de diseño, fase de ejecución y fase de operación y mantenimiento. Definiéndose un total de 18 ítems (Anexo 2)
- **Indicadores:** diseño de modelo paramétrico, interoperabilidad, comunicación, integración, planificación del proyecto y la determinación del mantenimiento y su control.

**Escala de medición:** la escala fue ordinal, tipo Likert de cinco opciones.

#### Variable 2: Calidad de Servicio

- **Definición conceptual:** significa cumplir los compromisos realizados por las empresas a los usuarios, cumpliendo los tiempos ofrecidos y esperados por

los clientes y de buena calidad dentro de los estándares acordados, asimismo permite optimizar su conservación, operación y mantenimiento, por lo cual debe de establecerse desde la fase del diseño y continuar su alimentación de información hasta la ejecución y mantenimiento (Cañamares, Ángel, & Suárez, 2016).

- **Definición operacional:** tiene escala de medición correspondiente al tipo ordinal y en base a los precedentes estudiados se definieron tres dimensiones: planificación, tiempos de trabajo y costos.
- **Indicadores:** gestión de la planificación, el control, Definición de actividades, Determinación del Cronograma, Control del Cronograma, Estimación de Costos, Determinación del Presupuesto y Control del Presupuesto.
- **Escala de medición:** la escala fue ordinal, de tipo Likert de cinco alternativas.

### 3.3 Población, Muestra y Muestreo, Unidad de Análisis

#### 3.3.1 Población

Hernández y Mendoza (2018); es una colección de elementos con algunas características comunes. Así la población total de este estudio fue de 63 colaboradores de una entidad pública entre ingenieros y arquitectos con conocimientos de la Metodología BIM.

- **Criterio de inclusión:** comprendido por colaboradores profesionales entre arquitectos e ingenieros con conocimientos de la tecnología BIM.
- **Criterio de exclusión:** comprendido por colaboradores en general sin conocimientos de la tecnología BIM.

#### 3.3.2 Muestra:

Estuvo compuesta por un grupo de individuos que son representativos y comparten características similares, lo que posibilita la extrapolación de los datos obtenidos durante la recopilación de información (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Por tanto, la muestra la constituyeron 54 colaboradores (Anexo 3).

#### 3.3.3 Muestreo

En este estudio, se optó por utilizar el muestreo no probabilístico por conveniencia; seleccionando la muestra de acuerdo con algunos criterios específicos. Según Hernández y Mendoza (2018), cuando el muestreo es no

probabilístico, el investigador tiene el control sobre la selección de la muestra, basándose en las características del estudio y el contexto en el que se realiza.

### **3.3.4 Unidad de Análisis**

Se refiere a los sujetos o elementos individuales que forman parte de la población y muestra. Estos son seleccionados considerando el contexto y las características específicas del estudio, como mencionan Hernández-Sampieri y Mendoza (2018). En el presente estudio; corresponde al colaborador de una entidad pública.

### **3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

El método utilizado para recoger información sobre estas dos variables es la encuesta, que se define como una técnica de recojo de información mediante cuestionarios en el proceso de investigación (Valderrama y Jaimes, 2019).

Cabe señalar que los instrumentos de Córdoba, (2019) se definen como aquellos instrumentos utilizados en la recolección de información para medir las variables en estudio. Por lo que se aplicó como instrumento para las variables 1 y 2 los cuestionarios, compuesto por 18 ítems cada uno que dan respuesta a las variables mediante una escala ordinal con las opciones: 1: totalmente en desacuerdo, 2: en desacuerdo, 3: ni de acuerdo ni en desacuerdo 4: de acuerdo, 5: completamente en de acuerdo (Anexo 4).

Al tener un enfoque de investigación cuantitativo, los instrumentos se representan por los dos cuestionarios, en la que las preguntas o interrogantes se crean de acuerdo a las dos variables (Anexo 5).

Para evaluar la efectividad de los instrumentos, el proceso de validación por juicio de expertos fue realizada a través de la revisión de tres expertos con el grado académico de Doctor (Ver Tabla 1). Los expertos evaluaron los instrumentos y proporcionaron sus comentarios y valoraciones sobre su calidad (Anexo 6).

**Tabla 1***Proceso de validación de los instrumentos*

Nombre del Experto	Experto en	Aplicabilidad
Dr. Aldo Fernando Rejas de la Peña	Metodología	Aplicable
Dr. Hítalo César Gutiérrez Romero	Temático	Aplicable
Dr. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez	Temático	Aplicable

Fuente: Autoría propia

En el proceso de medición de la confiabilidad se efectuó una prueba piloto con 10 participantes (Anexo 7), entre ellos arquitectos e ingenieros de una entidad pública, para hallar el coeficiente de confiabilidad con la prueba Alfa de Cronbach.

Los resultados de esta prueba arrojaron para la variable 1, un puntaje de 0.95 y la variable 2; un puntaje de 0.96. Por consiguiente, se determina una confiabilidad muy alta, que va de 0,70 a 0,90 (Hernández y Mendoza, 2018).

**Tabla 2***Variable 1: Estadística de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	Número de elementos
,95	10

Fuente: Autoría propia

**Tabla 3***Variable 2: Estadística de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	Número de elementos
,96	10

Fuente: Autoría propia

**3.5 Procedimiento**

Para desarrollar este estudio, el investigador se dirigió a la gerencia de una entidad pública de Lima, para la autorización de la recopilación de los cuestionarios que se realizó vía on-line, mediante los formularios de Google, a fin de facilitar a cada colaborador el registro de información requerido en los dos cuestionarios, aclarando que su participación es anónima.

Se distribuyeron dos cuestionarios a cada participante, el primero de medición de la variable 1 que consta de 18 ítems y se responde en una escala de Likert de 5 opciones, asimismo el segundo de medición de la variable 2. Se empleó

aproximadamente de 10 a 15 minutos por cada colaborador para que resuelvan el cuestionario.

### **3.6 Método de Análisis de Datos**

Los datos del trabajo de campo se analizaron mediante los softwares Excel y SPSS versión 29. Estas herramientas se utilizan para crear bases de datos y presentar resultados descriptivos e inferenciales.

El análisis descriptivo calcula medidas como la media, la moda y la varianza para crear tablas de frecuencia y porcentaje que muestran los niveles percibidos actuales en relación con la variable de tratamiento. Además, se crearon figuras para ilustrar estos niveles con mayor claridad.

Para el análisis secuencial de datos, se realizó la prueba de normalidad a fin de determinar la distribución de los datos de modo que se pueda seleccionar la prueba estadística más apropiada para comprobar la hipótesis. En este caso se usó el coeficiente de correlación de Spearman debido al tamaño muestral del estudio (Anexo 8).

### **3.7 Aspectos éticos**

Este trabajo se realizó siguiendo estrictamente las consideraciones éticas establecidas por la universidad, según resolución de consejo 062-2023-DPIF-VI-UCV. Se aplicarán cinco principios éticos fundamentales: autonomía, beneficencia, integridad humana, justicia y libertad. Estos principios asegurarán que los participantes tengan la libertad de participar o no con los cuestionarios, se buscará su bienestar, se priorizó su integridad, se les brindó un trato justo e igualitario, para una investigación libre de influencias externas. Además, se seguirán las Normas de Redacción Científica de la APA 7ma edición para la citas y referencias bibliográficas, lo que garantizará la confiabilidad y se respetará la autoría de la bibliografía utilizada. Asimismo se someterán los documentos al software anti plagio de Turnitin para asegurar la originalidad y objetividad del contenido.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Resultados descriptivos

**Tabla 4**

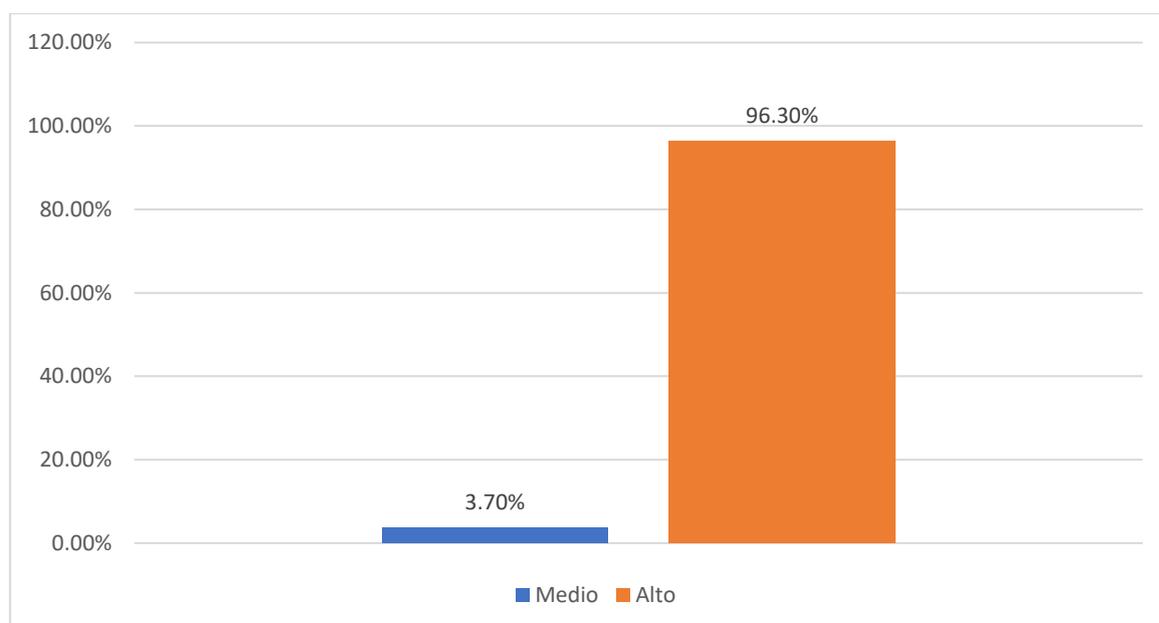
*Frecuencia y porcentaje de la variable metodología BIM*

	N	%
Medio	2	3.7%
Alto	52	96.3%

Fuente: Autoría propia.

**Figura 1**

*Porcentajes distribuidos según la variable 1*



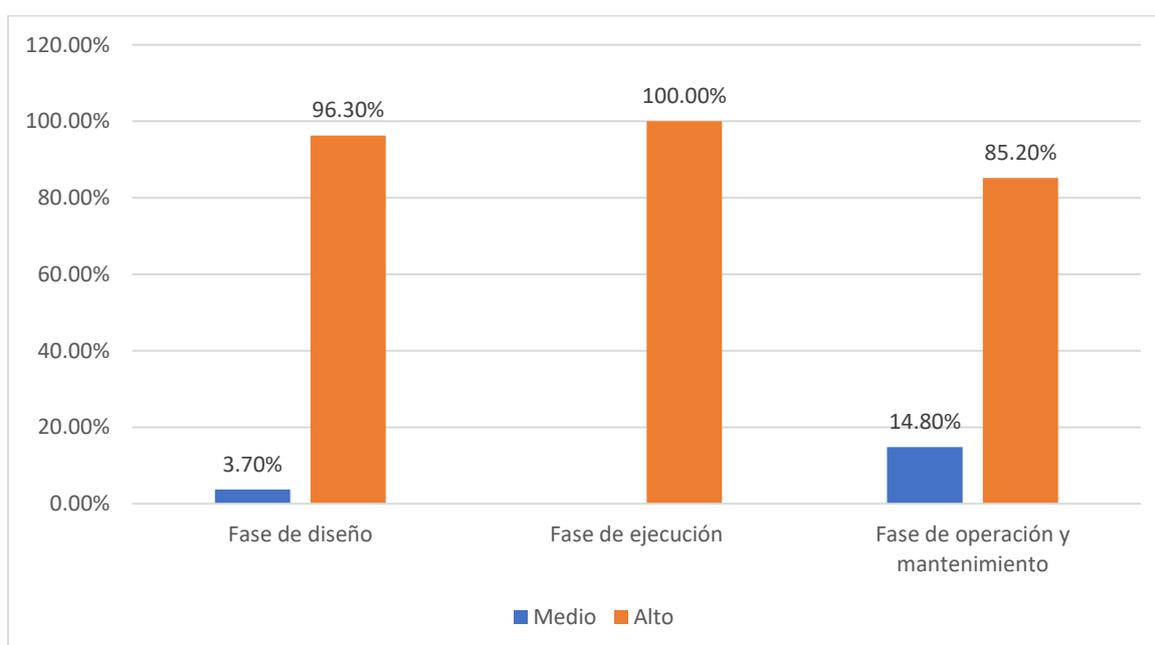
Fuente: Autoría propia.

La tabla 4 y la figura 1 mostraron que; la variable 1 tiene un nivel alto con un 96.3% de los encuestados; por otro lado, el 3.7% considera que tiene un nivel medio. En ese sentido, se infiere que la mayoría de los trabajadores de una entidad pública consideran a la metodología BIM de manera óptima.

**Tabla 5***Frecuencia y porcentaje de las dimensiones de la variable 1*

Niveles	Fase de diseño		Fase de ejecución		Fase de operación y mantenimiento	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Medio	2	3.7%	-	-	8	14.8%
Alto	52	96.3%	54	100.0%	46	85.2%
Total	54	3.7%	54	100%	54	100%

Fuente: Autoría propia

**Figura 2***Porcentajes distribuidos según las dimensiones de la variable 1*

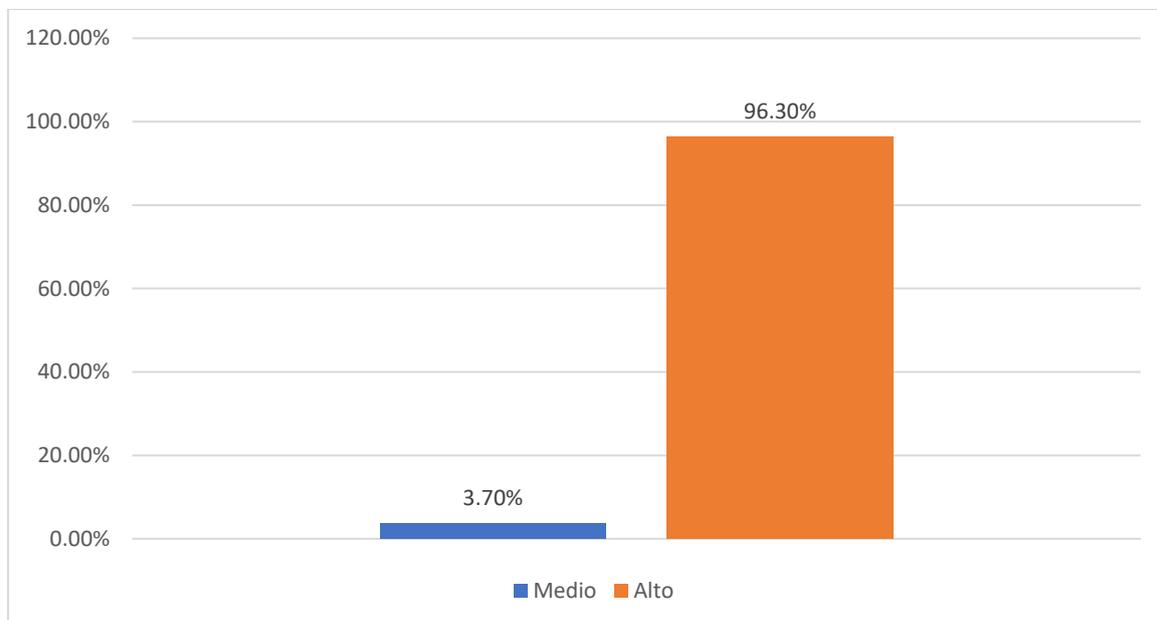
Fuente: Autoría propia

La tabla 5 y figura 2 mostraron los hallazgos obtenidos según las dimensiones de la fase de diseño, fase de ejecución y fase de operación y mantenimiento tuvieron un nivel alto de acuerdo con un 96.3%, 100% y 85.2% de los encuestados; por otro lado, tuvieron un nivel regular con un 3.7% y 14.8% fase de diseño y de operación y mantenimiento. Por lo tanto, dichos hallazgos indican que la mayoría de los trabajadores de una entidad pública consideran óptimas las dimensiones de la metodología BIM.

**Tabla 6***Frecuencia y porcentaje de la variable calidad de servicio*

	N	%
Medio	2	3.7%
Alto	52	96.3%

Fuente: Autoría propia

**Figura 3***Porcentajes distribuidos según la variable 2*

Fuente: Autoría propia

La tabla 6 y la figura 3 mostraron que; la variable 2 tiene un nivel alto con un 96.3% de los encuestados; por otro lado, el 3.7% consideran que tiene un nivel medio. En ese sentido, se infiere que la mayoría de los trabajadores de una entidad pública consideran una excelente calidad de servicio.

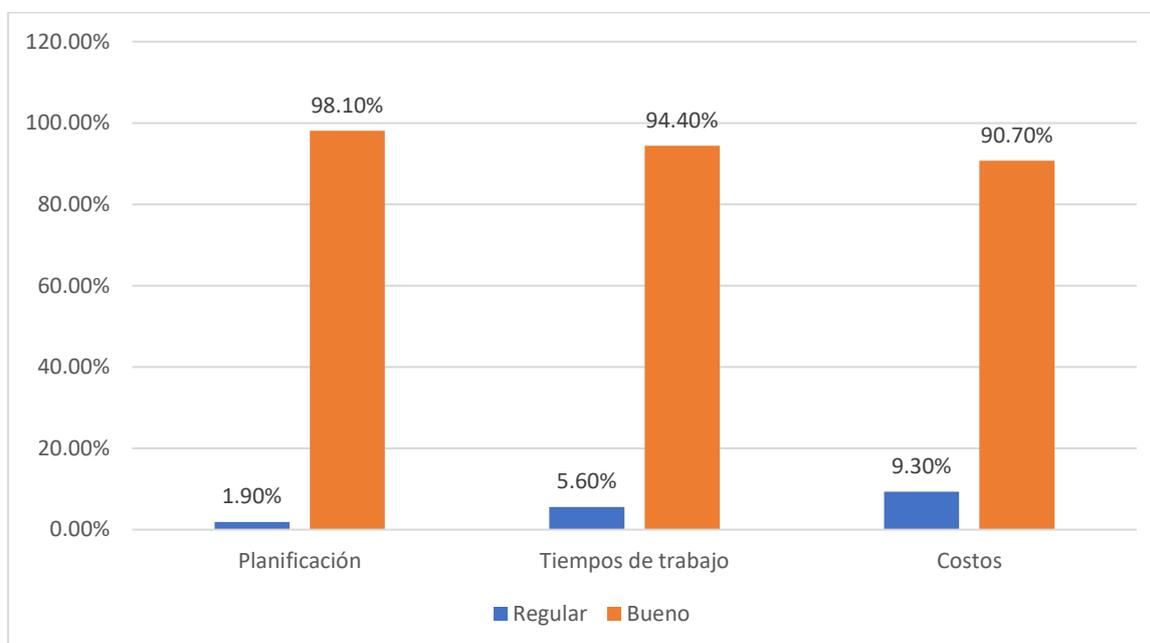
**Tabla 7***Frecuencia y porcentaje de las dimensiones de la calidad de servicio*

	Planificación		Tiempos de trabajo		Costos	
Niveles	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Regular	1	1.9%	3	5.6%	5	9.3%
Bueno	53	98.1%	51	94.4%	49	90.7%
Total	54	100%	54	100%	54	100%

Fuente: Autoría propia

**Figura 4**

*Porcentajes distribuidos según las dimensiones de la variable 2*



Fuente: Autoría propia

La tabla 7 y figura 4 mostraron los hallazgos obtenidos según las dimensiones planificación, seguridad y costos las cuales presentaron un alto nivel con un 95% y un nivel medio con un 5%. Por lo tanto, dichos hallazgos indican que la mayoría de los trabajadores de una entidad pública consideran las dimensiones de la calidad de servicio de manera óptima.

## **4.2. Análisis inferencial**

### **Prueba de Normalidad**

Para este estudio, se aplicó el test de Kolmogorov para evaluar la normalidad de cada variable, por tener una muestra mayor a 50 elementos. Es importante resaltar que esta prueba se ejecutó mediante el software SPSS, con el objetivo de definir la confiabilidad al nivel del 95%, bajo las características establecidas:

Sig. < 0.05 adopta una distribución no normal.

Sig. ≥ 0.05 adopta una distribución normal.



### Prueba de hipótesis específica 1

H<sub>0</sub>: La Metodología BIM no se relaciona directamente con la Planificación en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023.

H<sub>1</sub>: La Metodología BIM se relaciona directamente con la Planificación en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023.

**Tabla 10**

*Correlación de la hipótesis específica 1*

			Metodología BIM	Planificación
Rho de Spearman	Metodología BIM	Coeficiente de correlación	1.000	.731
		Sig. (bilateral)	.	<.001
		N	54	54
	Planificación	Coeficiente de correlación	.731	1.000
		Sig. (bilateral)	<.001	.
		N	54	54

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

La tabla 10 muestra que, según el Rho de Spearman, existe una correlación positiva alta entre la variable 1 y la planificación con un valor de ,731. También el valor del Sig. (Bilateral)= ,001, según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula, si el Sig. < 0.05 por consiguiente, la Metodología BIM está directamente relacionado con la Planificación en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023.

### Prueba de hipótesis específica 2

H<sub>0</sub>: La Metodología BIM no se relaciona directamente con los Tiempos de Trabajo en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023.

H<sub>1</sub>: La Metodología BIM se relaciona directamente con los Tiempos de Trabajo en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023.

**Tabla 11**

*Correlación de la hipótesis específica 2*

		Metodología BIM	Tiempos de trabajo
Rho de Spearman	Metodología BIM	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	.710
		N	54
	Tiempos de trabajo	Coeficiente de correlación	.710
		Sig. (bilateral)	1.000
		N	54

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

En la tabla11 se demostró que existe una alta correlación positiva entre la variable 1 y los tiempos de trabajo con un valor de ,710 según Rho de Spearman. También el valor del Sig. (Bilateral)= ,001, según la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula si el Sig. < 0.05; por tanto, la Metodología BIM está directamente relacionado con los Tiempos de Trabajo en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023.

### Prueba de hipótesis específica 3

H<sub>0</sub>: La Metodología BIM no se relaciona directamente con los Costos en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023.

H<sub>1</sub>: La Metodología BIM se relaciona directamente con los Costos en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023.

**Tabla 12***Correlación de la hipótesis específica 3*

			Metodología BIM	Costos
Rho de Spearman	Metodología BIM	Coeficiente de correlación	1.000	.744
		Sig. (bilateral)	.	<.001
		N	54	54
	Costos	Coeficiente de correlación	.744	1.000
		Sig. (bilateral)	<.001	.
		N	54	54

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

En la tabla 12, se demostró que existe una alta correlación positiva entre la variable 1 y el costo con un valor de ,744 según Rho de Spearman. También el valor del Sig. (Bilateral)= ,001, según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula si el Sig. < 0.05; por tanto, la Metodología BIM está directamente relacionado con los Costos en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023.

## V. DISCUSIÓN

En el presente estudio se determina la relación entre la metodología BIM y la calidad de servicio. Donde, la metodología BIM evidencia un nivel alto con 96.30% y un nivel medio de 3.70% evidenciando además que según las opiniones el nivel fue óptimo en la metodología BIM en una entidad pública; igualmente, la calidad de servicio alcanzó un nivel alto con 96,30% y un nivel medio con 3.70% que infiere una adecuada calidad de servicio. Por tanto, el Rho de Spearman demostró una alta correlación positiva entre las variables estudiadas, mostrando un valor de 0.746; y la significancia fue de 0.001 que fue menor a 0.05, rechazando así la hipótesis nula y aceptándose la alternativa, indicándose que la metodología BIM está relacionada directamente con la calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023.

Se entiende por la metodología BIM que es reconocido como una de las principales herramientas digitales que abordan los desafíos de la producción en la industria de la construcción. Su implementación conlleva mejoras significativas en la comunicación, coordinación y secuenciación del flujo de trabajo, brindando una visión más clara y completa del proyecto en su conjunto. El enfoque principal de BIM es utilizar tecnologías que fomenten una mayor colaboración y trabajo conjunto entre los actores involucrados del proyecto (La torre et al., 2019). Mientras que, la calidad de servicio es la evaluación global que hace un cliente sobre un servicio específico, que resulta de comparar sus expectativas previas con la experiencia real obtenida. Por lo tanto, la calidad de servicio está estrechamente vinculada a las expectativas y la satisfacción del usuario. En general, existen dos enfoques principales para medir la calidad de servicio: la calidad percibida y la satisfacción del usuario (Oliva, 2015).

Cabe destacar que, los resultados ajustan al estudio de Baca (2023) quien obtuvo una significancia de  $p$  valor=0,000 confirmando que la metodología BIM se relaciona con la calidad de servicio; sin embargo, los porcentajes significativos en la metodología BIM ocuparon el nivel alto de 62% y la calidad de servicio con el nivel alto de 75%. Por consiguiente, se puede inferir que el proceso vinculado a las organizaciones dedicados a la ejecución de edificaciones en la fase de construcción para el fortalecimiento de viviendas vulnerables. De igual manera, coincide con el

trabajo realizado por Príncipe y Mendoza (2021), la cual determinó que la metodología BIM en la ejecución de proyectos de edificaciones está relacionada con la constructibilidad con una significancia de 0,000 y coeficiente de correlación de 0,924. Por tanto, junto a los resultados anteriormente indicados refuerzan la idea de lo mucho que ayudan la metodología BIM.

Asimismo, Blanco (2018), concluyó que el análisis de los resultados arroja que el método BIM es considerablemente mejor sobre el clásico método CAD. BIM ofrece herramientas y procesos más eficientes, lo que implica menor tiempo de ejecución. Además, BIM permite detectar y resolver incongruencias entre disciplinas de manera anticipada, asegurando una información siempre actualizada. Esto lleva a una comprensión más clara y mejor comunicación tanto entre los involucrados en el diseño como con los clientes. Por otro lado, Albarello (2015) detalló que el poner en marcha la metodología BIM permite la reducción de sobrecostos y ofrece beneficios significativos en la etapa de ejecución de mantenimiento. A través de BIM, es posible seleccionar elementos específicos para el mantenimiento o todo un grupo de elementos que podrían estar afectados. Además, facilita el almacenamiento de información técnica detallada sobre componentes, materiales, referencias y marcas, lo que contribuye a un mejor control de los costos en todas las fases del proyecto.

Por tanto, la metodología BIM también se refiere al proceso de comunicación y difusión de una innovación, así como la adopción de nuevos comportamientos y tecnologías en una organización social a lo largo del tiempo, utilizando diversos canales de comunicación (Urbizagátegui, 2017). Basados en estos resultados se puede decir que, la metodología BIM y la calidad de servicio están relacionados; porque para brindar un buen servicio los trabajadores de las distintas áreas de la organización, tienen que estar alineados y comprometidos con los objetivos y la calidad de servicio a brindar a todo los clientes; para lo cual es necesario realizar los requerimientos de las necesidades de manera adecuada y en el tiempo determinado; puesto que la metodología, herramientas u otras cosas por la alta dirección serán eficientes y por ende generaran una mayor calidad de servicios.

Para el objetivo específico 1 se determinó la relación entre la metodología BIM y la planificación en el servicio de Mantenimiento de

Infraestructura y se obtuvo un coeficiente de correlación positivo alto. El valor de la variable 1 y la planificación fue de 0.731 y la significancia fue de 0.001 que fue menor a 0.05; se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, de aquí se puede decir que el enfoque BIM está directamente relacionado con la planificación en los servicios de mantenimiento, el cuestionario muestra que las dimensiones de planificación los resultados descriptivos alcanzan un nivel bueno de 98.1% y el nivel regular alcanza el 1,9%, lo que indica que la planificación es la optimización.

Aunado a ello, se entiende como planificación a la parte esencial en el proceso de desarrollar una estrategia general para la implementación del proyecto es la elaboración de un cronograma detallado que incluya un plan de actividades. Este cronograma tiene como objetivo dar a conocer el proyecto y establecer claramente cuándo se llevará a cabo cada actividad planificada (Rivera, 2015).

Por tanto, difiere con lo mencionado por Sánchez (2021) la cual presenta una optimización en la planificación con un porcentaje de 22.87%. Por otro lado, concuerda con Quino (2022) menciona proceso de planificación con un 43% de los colaboradores y un 29% de forma mala y regular.

Lo obtenido, concuerda con Méndez (2022) el modelamiento 3D ha sido implementado en el centro hospitalario para mejorar la planificación y gestión del mantenimiento. Esto ha brindado una visión más completa e información en tiempo real, permitiendo reducir costos y tiempos. Se ha desarrollado un plan de trabajo colaborativo y se ha logrado una calificación óptima en la encuesta post-test realizada a los integrantes del hospital. La metodología BIM ha sido utilizada de manera efectiva, mejorando la comunicación, integración y representación en la gestión del mantenimiento.

Al mismo tiempo, los resultados de este estudio concuerdan con Guere y Delgado (2018) el cual menciona que el desarrollo de una planificación general para la implementación del proyecto requiere una parte esencial, que consiste en la creación de un cronograma detallado que contemple un plan de actividades. El propósito de este cronograma es dar a conocer el proyecto de manera efectiva y

establecer de forma clara las fechas y momentos específicos en los cuales se ejecutarán cada actividad planificada.

En consecuencia, se señala que una adecuada planificación con BIM durante la etapa de diseño puede resultar en una disminución de hasta un 30% en los costos del proceso de construcción, así como un 8% de reducción en los costos de diseño. Además, el tiempo de ejecución del proyecto puede ser reducido en un 10% y el costo de la edificación en un 3% mediante el uso de BIM (Hernández, 2019); de igual forma, una eficiente planificación conlleva a que una empresa identifique todos los riesgos que afecte el éxito de la empresa u organización (Hutchinson, 2020).

Asimismo, el objetivo específico 2 fue determinar la relación entre la Metodología BIM y los Tiempos de Trabajo en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura. Se evidenció un coeficiente de correlación considerada positiva moderada entre la variable 1 y los tiempos de trabajo con un valor de 0,710 y una significancia de 0,001 menor a 0,05 donde la hipótesis nula es rechazada y la hipótesis alterna aceptada; por tanto, la Metodología BIM se relaciona directamente con los Tiempos de Trabajo en el Servicio de Mantenimiento. Se resalta resultados específicos en los tiempos de trabajo coherente de la encuesta; el 94.4% deduce un nivel bueno, seguido con 1.90% en el nivel regular.

Por ende, se entendió que los tiempos de trabajo como la dimensión que establece de forma clara y precisa la planificación y organización de todas las actividades, con el objetivo de evitar retrasos o extensiones de tiempo durante la construcción o edificación (Gonzales y Lesmes, 2017).

Lo obtenido, concuerda con Baca (2022) referente a la dimensión del tiempo (4D) ha demostrado tener un impacto significativo en las fases constructivas. Se determina una correlación positiva y significativa de la reducción de tiempos en los proyectos de las empresas. Esto indica; si se reduce los tiempos en la ejecución de proyectos, se obtienen resultados significativos en la eficiencia constructiva.

Por otro lado, la investigación infiere de Vizcaíno (2017), respecto a la dimensión de la programación y monitoreo con un 19.1% de la cual se menciona una herramienta fundamental para el desarrollo de procesos del tiempo de

evaluación. Denotando con ello que, una mejor aplicación en cuanto al tiempo de trabajo reflejada en la optimización de los tiempos de trabajo en una entidad, por consiguiente, se menciona una mejora con la aplicación de la metodología BIM.

Asimismo, permite estimar costos y es crucial para obtener una especificación presupuestaria detallada y precisa, que tiene un impacto directo en la rentabilidad del proyecto. Además, esta estimación facilita la toma de decisiones relacionadas con los costos a lo largo del ciclo de vida del proyecto (Oliver, 2017).

En cuanto al objetivo específico 3, determinar la relación entre la Metodología BIM y los Costos en el Servicio de Mantenimiento. Existe un coeficiente de correlación positivo alto entre la variable 1 y los Costos, el valor del coeficiente de correlación es 0,744 y la significancia es 0,001 menor que 0,05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, la cual sustenta que la Metodología BIM y los Costos en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023 están directamente relacionados. Lo anterior se suma a los resultados descriptivos porcentuales, donde el 90,7% de los encuestados consideró la dimensión costos en un nivel alto y el 9,3% consideró la optimización de costos en un nivel normal.

Se entiende que los Costos son cruciales para obtener una especificación presupuestaria detallada y precisa, que tiene un impacto directo en la rentabilidad del proyecto. Además, esta estimación facilita la toma de decisiones relacionadas con los costos a lo largo del ciclo de vida del proyecto (Oliver, 2017).

Esto está en consonancia con Baca (2023) quien relaciona positiva y moderadamente la dimensión Costos e influye las etapas de construcción y encuentra un coeficiente de correlación de 0,601 con una significancia de 0,000. Más importante aún, la gestión adecuada del almacén se asocia con mayores niveles de productividad para los asociados, ya que un espacio organizado les facilita el desempeño de sus tareas. Por otro lado, infiere con lo determinado por Chanduvi (2021) la deficiente fase de diseño lleva a una menor gestión de proyectos y falta de costos en el sector de la construcción. Esta situación conlleva a una tendencia depresiva en la planificación, resultando en deficiencias en tiempo,

alcance y costos de los proyectos brindados por los profesionales consultores de obra, causando insatisfacción en los usuarios.

Asimismo, coincide con Chávez (2019) quien menciona que al incorporar la metodología BIM en cada proceso de gestión del mantenimiento y se refleja en el ahorro de costos. De igual forma coincide con Guida, Gupta y Lorusso (2022) la cual menciona que el método BIM se caracteriza por su sistema integrado que facilita la comunicación con el programa Dynamo, permitiendo recolectar información y actualizar el modelo BIM de manera eficiente, lo que a su vez resulta en una reducción de costos.

Por último, Vizcaíno (2017), reforzó el uso de la metodología BIM en razón a la obtención de la reducción de costos en la gestión de mantenimiento de edificaciones.

## VI. CONCLUSIONES

**Primera:** Se concluyó que entre la Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023, existe una relación positiva y alta a través de una significancia 0,001 ( $<0,05$ ) y un coeficiente de Spearman igual a 0,746.

**Segunda:** Se concluyó que entre la Metodología BIM y la planificación en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023, existe una relación positiva y alta a través de una significancia 0,001 ( $<0,05$ ) y un coeficiente de Spearman igual a 0,731.

**Tercera:** Se concluyó que entre la Metodología BIM y el tiempo de trabajo en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023, existe una relación positiva y alta a través de una significancia 0,001 ( $<0,05$ ) y un coeficiente de Spearman igual a 0,710.

**Cuarta:** Se concluyó que entre la Metodología BIM y los costos en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023, existe una relación positiva y alta a través de una significancia 0,001 ( $<0,05$ ) y un coeficiente de Spearman igual a 0,744.

## VII. RECOMEDACIONES

**Primera:** Se recomienda a los ingenieros elaborar cronogramas reales contemplando un lapso de tiempo para posibles ocurrencias durante el mantenimiento de la infraestructura a cargo. Asimismo, prestar especial atención en la fase operativa y de mantenimiento mediante la ejecución adecuada de controles. Por otro lado, se sugiere a la gerencia de una entidad pública estar al pendiente de los mantenimientos semestrales y el seguimiento de los mismos, para reportarlos a los encargados con prontitud.

**Segunda:** Se recomienda a la gerencia de una entidad pública facilitar a los ingenieros y arquitectos su propio cronograma de mantenimiento programado para todo el año, con la intención de alinear las actividades operativas de mantenimiento de acuerdo a la temporalidad establecida por la entidad. De esta manera, se sugiere plantear un calendario específico para visitas de revisión a las áreas trabajadas, para brindar soluciones inmediatas y afectar mínimamente las actividades propias de la entidad.

**Tercera:** Se sugiere plasmar en el plan de actividades los tiempos adecuados y reales para realizar los estudios previos de ingeniería, de manera que se respeten en la medida de lo posible los cronogramas de obra. Esto incluye un período de 15 a 30 días para resolver cualquier fallo que retrase la entrega de la obra, teniendo en cuenta que este lapso de tiempo ya debe estar contemplado en el plan de actividades inicial. Por otro lado, se sugiere contratar a dos supervisores de obra que se encarguen del control diario de avances. Dicho personal deberá cumplir con requisitos precisos dentro del perfil profesional solicitado por los ingenieros.

**Cuarta:** Se sugiere que, al costo total aproximado de la obra, con los valores unitarios de elementos y herramientas, se adicione entre un 10% y 15% adicional para cubrir imprevistos, como la falta de materiales, herramientas o la contratación de personal ocasional en caso de emergencia. Asimismo, los supervisores se encargarán de reportar los costos consumidos por cada entrega de obra, en coordinación con los ingenieros y arquitectos, para elaborar el informe de avance correspondiente. A este informe se adjuntarán las boletas de compra y cualquier otro documento que lo sustente.

## REFERENCIAS

- Albarello A. y Gutiérrez L. (2015). BIM for maintenance: more planning less cost overruns. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6914505>
- Alvarez, A., & Ripoll, M. (2020). Alvarez, A. A., & Ripoll Meyer, M. V. (2020). Propuesta para la implementación de la metodología BIM en una experiencia áulica orientada a la sustentabilidad edilicia. *Revista hábitat sustentable*, 10(1), 32-43. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-07002020000100032&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-07002020000100032&script=sci_arttext&tlng=en)
- Arayici, Y., Counsell, J., Mahdjoubi, L., Nagy, G. A., Hawas, S., & Dweidar, K. (2017). Heritage Building Information Modelling. *Taylor and Francis*. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=pzMIDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Heritage+BIM&ots=gOUYHgVmmc&sig=cnuJz64XO-9sduR0FyRiutVPFY#v=onepage&q=Heritage+BIM&f=false>
- Atahualpa Heras, L.E. (2021). Metodología BIM en la mejora del diseño de proyectos de infraestructura en la empresa A.B.C Arquitectos Ingenieros S.R.L., Lima-2020. [Tesis de Grado]. Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/68312>
- Awad, T., Guardiola, J. & Fraíz, D. (2021). Sustainable Construction: Improving productivity through Lean Construction. *Sustainability Construction*. <https://doi.org/10.3390/su132413877>
- Baca Mena, M. S. (2023). Metodología BIM y su influencia en las empresas constructoras en el proceso constructivo del reforzamiento de viviendas vulnerables, Lima 2022. Lima, Perú: [Tesis de Grado, Universidad César Vallejo].
- Blanco, M. (2019) cambiando el chip en la construcción, dejando la metodología tradicional de diseño CAD para aventurarse a lo moderno de la metodología BIM. Bogotá, Colombia: [Tesis de Grado]. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.
- Building Smart Spain Chapter. (2017). *Bulding Smart*. <https://www.buildingsmart.es>
- Building, C. (2017). *Bulding Smart*. <https://www.buildingsmart.es>

- Cañamares, J. M., Ángel, M., & Suárez, A. (2016). Universidad Politécnica De Madrid Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos Departamento Mecánica De Medios Continuos Y Teoría De Estructuras. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. [http://oa.upm.es/39436/1/Javier\\_Martinez\\_Canamares.pdf](http://oa.upm.es/39436/1/Javier_Martinez_Canamares.pdf)
- Carrasco, S. (2019). *Metodología de la investigación científica: pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima: Editorial San Marcos.
- Cazau, P. (2016). *Introducción A La Investigación En Ciencias Sociales*. Tercera Edición Buenos Aires.
- Chanduvi Cruz, J. J. (2020) La Metodología Bim y la Gestión de Proyectos de construcción en la Provincia de Sullana. Piura, Perú: [Tesis de Grado], Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48663>
- Chavez Uquillas, S. J (2019) Gestión de mantenimiento, mediante BIM aplicado a una infraestructura existente. España: [Tesis de Grado]. Universidad de la Laguna. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/17437>
- Chavez, U. (2019). Gestión de mantenimiento, mediante BIM aplicado a una infraestructura existente. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/17437>
- Córdova, I. (2019). *Instrumentos de investigación*. Lima: San Marcos.
- Decreto Supremo N°289-2019-EF. (8 de Setiembre de 2019). [Ministerio de Economía y Finanzas del Perú] Disposiciones para la Incorporación Progresiva de BIM en la Inversión Pública.
- Delgado, R. y Oussouboure, G. (2017). La Gestión de Proyectos orientada a la metodología BIM (The allocation of resources in the Project Management oriented to the methodology BIM). *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 11(1). 1-11. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6450734>

- Díaz, J. (2017). La gestión del alcance y el tiempo de un proyecto. Conexión Esan: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/la-gestion-delalcance-y-el-tiempo-de-un-proyecto>
- Díaz, J. (2017). La gestión del alcance y el tiempo de un proyecto. Conexión Esan: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/la-gestion-delalcance-y-el-tiempo-de-un-proyecto>
- Diazgranado, M. (2018). Cambiando el chip en la construcción, dejando la metodología tradicional de diseño CAD para aventurarse a lo moderno de la metodología BIM. <https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/0fcae846-3ef6-44c0-902c-5f7e4e6eaa2d>
- Duque, E. (2015). Revisión del concepto de calidad del servicio y sus modelos de medición. *Innovar*. 15 (25) Bogotá.
- Eastman, C. (2011). *BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors*. Wiley. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=aCi7Ozwkoj0C&oi=fnd&pg=P7&dq=BIM+handbook:+a+guide+to+building+information+modeling+for+owners,+managers,+designers,+engineers,+and+contractors,+Hoboken,+N.J.,+Wiley.&ots=ZbDcQWy3Dp&sig=7zdJJ4jay2Rz4yizJQRChuPsAMc#v=onepage&q=BIM handbook%3A a guide to building information modeling forowners%2C managers%2C designers%2C engineers%2C and contractors%2C Hoboken%2CN.J.%2C Wiley.&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=aCi7Ozwkoj0C&oi=fnd&pg=P7&dq=BIM+handbook:+a+guide+to+building+information+modeling+for+owners,+managers,+designers,+engineers,+and+contractors,+Hoboken,+N.J.,+Wiley.&ots=ZbDcQWy3Dp&sig=7zdJJ4jay2Rz4yizJQRChuPsAMc#v=onepage&q=BIM+handbook%3A+a+guide+to+building+information+modeling+for+owners%2C+managers%2C+designers%2C+engineers%2C+and+contractors%2C+Hoboken%2CN.J.%2C+Wiley.&f=false)
- Eldik, M., Vahdatikhaki, F., Oliveira dos Santos, J. & Visser, M. (2020). BIM-based environmental impact assessment for infrastructure design projects. *Automation in Construction*, 120 (1), 103379. [doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103379](https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103379).
- Eubim, T. (2017). Handbook for the introduction of Building Information Modeling by the European Public Sector. Co-funded by the European Union. [http://www.eubim.eu/downloads/EU\\_BIM\\_Task\\_Group\\_Handbook\\_FINAL.PD](http://www.eubim.eu/downloads/EU_BIM_Task_Group_Handbook_FINAL.PD)

- Fuentes H. (2018). Tecnología BIM en la industria de la construcción. *Revista PUCP*. 38-39.  
<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/civilizate/article/viewFile/10113/10550>
- Gahona, O. (2020). Management of suppliers in the copper mining supply chain in Chile. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(92), 1671-1683.  
doi:10.37960/rvg.v25i92.34288
- Gelisen, G., & Griffis, F. H. (2014). Productivity-Based Automated Itinerarey Anime: A Simulation based on the Approach of Time-Cost Analysis Compensation. *Journal of Construction Engineering and Management*, 140(4).  
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000685](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000685)
- Gonzales Villamil, W. R. y Lesmes Fabian C.A. (2017). Siete dimensiones de un proyecto de construcción con la Metodología Building Information Modeling. *L'Esprit Ingenieux*, 8, 68-87.
- González Cruz C., Leyva Picazo V. y López Domínguez G.i. (2022). Beneficios de implementar las dimensiones BIM en el aspecto académico del arquitecto contemporáneo. *Topofilia, Revista de Arquitectura, Urbanismo y Territorios*, 16(23), 88-102.  
<http://69.164.2021.149/topofilia/index.php/topofilia/article/view/210>
- Gonzalez Perez, C. (2015). Building Information Modeling: Metodología, aplicaciones y ventajas. Casos prácticos en gestión de proyectos. [Tesis de Grado, Universitat Politècnica de Valencia].
- Guere, O. y Delgado, R. (2019) La asignación de recursos en la Gestión de Proyectos orientada a la metodología BIM. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*. 11(1), 1-11.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6450734.pdf>
- Guida C., Gupta B. y Lorusso A. (2022). Proceedings of Seventh International Congress on Information and Communication Technology. *Lecture Notes in Networks and Systems*. 1, pp 471–481. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-1607-6\\_42](https://doi.org/10.1007/978-981-19-1607-6_42)

- Henao Colorado Laura Cristina (2019) artículo calidad de servicio y valor percibido como antecedentes de la satisfacción de los clientes de las empresas de telecomunicaciones en Colombia. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=16&sid=ca3c2817-708e-4f70-897f-a1f35aa55207%40sessionmgr4008>
- Hernández-Sampieri, R., Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C. V.
- Herrera Castellanos, M. (s.f.). Fórmula para cálculo de la muestra poblaciones finitas. Studylib. Recuperado el 02 de octubre de 2022, de <https://studylib.es/doc/5227908/formula-para-c%C3%A1lculo-de-lamuestra-poblaciones-finitas>
- Ishikawa, K. (2016). *¿Qué es control total de la calidad?* Bogotá: Editorial Norma. <http://fiai-pe.blogspot.com/2013/10/k-ishikawa-resumen-de-su-libro-que-es.html>
- Jankowski, B., Prokocki, J. & Krzemiński, M. (2015). Functional Assessment of BIM Methodology Based on Implementation in Design and Construction Company. *Procedia Engineering*, 111(1), 351-355. doi.org/10.1016/j.proeng.2015.07.100
- Jankowski, B., Prokocki, J. & Krzemiński, M. (2015). Functional Assessment of BIM Methodology Based on Implementation in Design and Construction Company. *Procedia Engineering*, 111(1), 351-355. Doi: 10.1016/j.proeng.2015.07.100
- Juran, J M. (1990). *Juran y la planificación de la calidad*. Madrid: Editorial Díaz de Santos. [https://books.google.com.pe/books/about/Juran\\_y\\_la\\_planificaci%C3%B3n\\_para\\_la\\_calida.html?id=4JAd6PBWfG0C](https://books.google.com.pe/books/about/Juran_y_la_planificaci%C3%B3n_para_la_calida.html?id=4JAd6PBWfG0C)
- Kensek, K. M. (2014). Building information modeling. *Building Information Modeling*. <https://doi.org/10.4324/9781315797076>
- Latorre Uriz, A., Sanz, C., & Sánchez, B. (2019). Aplicación de un modelo Lean-BIM para la mejora de la productividad en redacción de proyectos de

edificación. *Informes De La Construcción*. 71(556), 313.  
<https://doi.org/10.3989/ic.67222>

León, M. (2017). Modelo para la gestión autónoma del mantenimiento. (Aplicación del TPM a un Colegio Mayor de la Universidad de Sevilla).  
<https://idus.us.es/xmlui/handle//11441/71332>

Maciel, T., Stumpf, M. & Kern A. (2016). Management system proposal for planning and controlling construction waste. *Revista Ingeniería de Construcción*, 31(2), 105-116. doi:10.4067/s0718-50732016000200004

Mahmood, A. & Abrishami, A. (2020). BIM for lean building surveying services. *Construction Innovation*, 20(3), 447-470. <https://doi.org/10.1108/CI-11-2019-0131>

Mazumdar, K. (2019). *Production planing and control: A comprehensive approach*. Mc Graw Hill, 28, 339-407. doi: [doi.org/10.1016/C2018-0-03856-6](https://doi.org/10.1016/C2018-0-03856-6)

Medina, G. “Justo a tiempo - JIT” Aplicado a la construcción.  
<https://es.linkedin.com/pulse/justo-tiempo-jit-aplicado-la-construccion-gerardo-medina>

Méndez Asencio, R. M. (2019) Implementación de modelos BIM en programa mantenimiento de infraestructura hospitalaria Villa El Salvador 2018, Perú. [Tesis de Grado], Universidad San Pedro.  
[http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/14701/Tesis\\_65516.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/14701/Tesis_65516.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Méndez, A. (2020). *Metodología de la investigación Diseño y desarrollo del proceso de investigación en ciencias empresariales*. 5ta edición, 2020, Alpha editorial / Alfaomega Colombiana S.A.  
[https://books.google.com.pe/books?id=pc16EAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=pc16EAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Nicomedes Teodoro, E. N. (2018). Tipos de Investigación.  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIS\\_5b55a9811d9ab27b8e45c193546b0187](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIS_5b55a9811d9ab27b8e45c193546b0187)

- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., Romero, H. (2018). *Metodología de la Investigación cuantitativa - cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Olano, S. (2020). Modelo estructural de organización municipal para mejorar la calidad de servicios públicos del gobierno local de San Ignacio, Cajamarca.
- Oliver Faubel, I. (2015). Integración de la metodología BIM en la programación curricular de los estudios de Grado en Arquitectura Técnica/Ingeniería de Edificación. Diseño de una propuesta. Valencia, España: [Tesis de doctorado]. Universidad Politécnica de Valencia.
- Osello A., Rapetti N. & Semeraro F. (2017). BIM Methodology Approach to Infrastructure Design: Case study of Paniga Tunnel. *Materials, Science and Engineering*, 245, 1-10. doi:10.1088/1757-899X/245/6/062052
- Petrullo, M., Morton, B., Jones, S. A., Laquidara-Carr, D., Lubrano, S., Lorenz, A., ... Barnett, S. (2017). SmartMarket Report Chief Executive Officer Safety Management in the Construction Industry 2017 SmartMarket Report Executive Editor Chief Marketing Officer SmartMarket Report. Retrieved from [www.construction.co](http://www.construction.co)
- Principe, F. y Mendoza, J. (2021) Relación de la tecnología BIM y la optimización de la constructabilidad en el proyecto de infraestructura hospitalaria móvil durante la emergencia sanitaria (COVID-19) en el distrito de Chancay 2021. Lima, Perú: [Tesis de Grado]. Universidad Tecnológica del Perú.
- Quino Bueno, R. (2022) Metodología BIM y su incidencia en la Gestión de Proyectos de Edificación en una Empresa Constructora Privada, Lima 2021. Perú. [Tesis de Grado], Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/87375?show=full>
- Ramirez, J. y Vega, O. (2019). Sistemas de Información Gerencial e Innovación para el Desarrollo de las Organizaciones. *Télématique*, pp. 201-213. <https://www.redalyc.org/pdf/784/78440280006.pdf>
- Reche (2020) BIM Ingeniería civil e infraestructuras. <https://www.factoria5hub.com/producto/master-online-ingenieria-civil->

infraestructuras/?utm\_source=google\_search&utm\_medium=master&utm\_campaign=lat&gclid=Cj0KCCQjw2NyFBhDoARIsAMtHtZ4pAvnmaJA767jMv972\_oyEHI1b5oBWEEdPDDf\_6fdJK\_pa\_fZesZ8saApG6EALw\_wcB

Rodriguèz Hernàndez, J.L. (2019). Aplicaciòn de la Metodologìa BIM en la conservaciòn de puentes existentes. Mèxico 2019 [Tesis de Grado, Universidad Nacional utònoma de Mèxico].

Rojas, J. (2017). Anàlisis comparativo del rendimiento en la producciòn de planos y metrados, especialidad estructuras usando métodos tradicionales y la metodologìa de trabajo BIM en la empresa IMTEK. Universidad Andina del Cusco. <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/1775>

Ruiz Delgado M.A. (2019). Tecnología BIM en la construcción para mejorar la gestión operativa ce empresas constructoras, lima 2020 [Tesis de Grado]. Universidad Científica del Perú.

Salinas, J. y Ulloa, K. (2014). Implementaciòn de BIM en Proyectos Inmobiliarios.

Sánchez Manayay, M. (2021) Metodologìa BIM en la mejora del mantenimiento preventivo y correctivo de edificios en la empresa ASPERSUD, Lima 2021: [Tesis de Grado]. Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/68362>

Sánchez Manayay, M. (2021). Metodologìa BIM en la mejora del mantenimiento preventivo y correctivo de edificios en la empresa ASPERSUD, Lima 2021. Lima, Perú: [Tesis de Grado]. Universidad César Vallejo.

Sánchez Manayay, M. (2021). Metodologìa BIM en la mejora del mantenimiento preventivo y correctivo de edificios en la empresa ASPERSUD, Lima 2021. Lima, Perú: [Tesis de Grado]. Universidad César Vallejo.

Sánchez Ortega, A. (2016). Dimensiones BIM, las 7 y Blanca-BIM. *Espacio BIM*: <https://www.espaciobim.com/dimensiones-bim>

Sergio Raúl (2017). Priorizaciòn de criterios para la evaluaciòn de la gestiòn del mantenimiento en edificios multifamiliares. *Arquitectura y Urbanismo*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376854676005>

*Sinergia e Innovación.* 2 (1): 229-255.

<https://revistas.upc.edu.pe/index.php/sinergia/article/view/212>

Su, S., Wang, Q., Han., L., Hong, J. & Liu, Z. (2020). An integrated Dynamic environmental impact assessment model for buildings. *Building and Environment*, 183(1). 107218. doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107218.

Tannucci, T., & Hutchinson, L. (2020). Strategic Planning and Plan Sustainability: Part One. *Plans & Trusts*, 38(6)

Valderrama, S., & Jaimes, C. (2019). *El desarrollo de la tesis: descriptiva-comparativa, correlacional y cuasiexperimental* (Primera ed.). Lima: Editorial San Marco

Viñas, V. (2015). BIM, para asegurar el costo contractual de obra y su implementación en un proyecto multifamiliar. [Tesis de Maestría] Universidad Ciencias Aplicadas. Lima, 54 Perú.

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/59603>

8/BIM%20%2c%20para%20asegurar%20el%20costo%20Contractual%20d  
e

%20obra%20y%20su%20implementaci%3%b3n%20en%20un%20Proyecto  
o %20Multifamiliar.pdf?sequence=1&isAllowed=y Von, L. (1993). Teoría

General de Sistemas. Ed. F.C.E., México ISBN: 968-16-0627

<https://fad.unsa.edu.pe/bancayseguros/wpcontent/uploads/sites/4/2019/03/>

T eoria-General-de-los-Sistemas.pdf

Viscaíno Cuzco, M. A., Quesada Molina, J. F. & Villacrés Parra, S. R. (2017). Priorización de criterios para la evaluación de la gestión del mantenimiento en edificios multifamiliares. *Arquitectura y Urbanismo*. 38 (3). Pp. 60-70. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376854676005>

World Economic Forum. (2018). Shaping the Future of Construction An Action Plan to Accelerate Building Information Modeling (BIM). [www.weforum.org](http://www.weforum.org)

## **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

<b>TÍTULO:</b> Metodología BIM y la Calidad de Servicio de mantenimiento de infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023								
<b>AUTOR:</b> Venegas Vergara Miguel Angel								
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES E INDICADORES</b>					
<p><b>Problema General</b> ¿Cuál es la relación entre la metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura de una Entidad Pública, Lima, 2023?</p> <p><b>Problemas Específicos</b> ¿Cuál es la relación entre la metodología BIM y la Planificación en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura de una Entidad Pública, Lima, 2023? ¿Cuál es la relación entre la metodología BIM y los Tiempos de Trabajo en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura de una Entidad Pública, Lima, 2023? ¿Cuál es la relación entre la metodología BIM y los Costos en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura de una Entidad Pública, Lima, 2023?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar la relación entre la metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura de una Entidad Pública, Lima, 2023</p> <p><b>Objetivos Específicos</b> Determinar la relación entre la metodología BIM y la Planificación en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura de una Entidad Pública, Lima, 2023. Determinar la relación entre la metodología BIM y los Tiempos de trabajo en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura de una Entidad Pública, Lima, 2023. Determinar la relación entre la metodología BIM y los costos en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura de una Entidad Pública, Lima, 2023.</p>	<p><b>Hipótesis General</b> La metodología BIM se relaciona directamente con la Calidad de Servicio de mantenimiento de infraestructura de una Entidad Pública, Lima, 2023</p> <p><b>Hipótesis Específicos</b> La metodología BIM se relaciona directamente con la Planificación en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura de una Entidad Pública, Lima, 2023. La metodología BIM se relaciona directamente con los Tiempos de Trabajo en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura de una Entidad Pública, Lima, 2023. La metodología BIM se relaciona directamente con los Costos en el Servicio de Mantenimiento de Infraestructura de una Entidad Pública, Lima, 2023.</p>	<b>Variable 1: METODOLOGÍA BIM</b>			<p>Alta Media Baja</p>		
			<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítem</b>		<b>Escala de medición</b>	
			Fase de diseño	* Diseño de modelo paramétrico * Interoperabilidad * Comunicación * Integración	1 - 6		5 = Totalmente de acuerdo 4 = De acuerdo 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 2 = En desacuerdo 1 = Totalmente en desacuerdo	
			Fase de ejecución	* Planificación del proyecto	7 - 12			
			Fase de Operación y mantenimiento	* Determinación del mantenimiento * Control del mantenimiento	13 - 18			
			<b>Variable 2: CALIDAD DE SERVICIO</b>				<p>Alta Media Baja</p>	
			<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítem</b>			<b>Escala de medición</b>
			Planificación	* Gestión de la planificación * Control de la planificación	1 - 6			
			Tiempos de trabajo	* Definición de actividades * Determinación del cronograma de obra * Control del cronograma de obra	7 - 12			5 = Totalmente de acuerdo 4 = De acuerdo 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 2 = En desacuerdo 1 = Totalmente en desacuerdo
			Costos	* Estimación de costos * Determinación del presupuesto de obra * Control del presupuesto de obra	13 - 18			

Fuente: Autoría propia

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTO	ESTADÍSTICA A UTILIZAR
<p><b>Tipo:</b> Básica  <b>Nivel:</b> Correlacional  <b>Diseño:</b> No experimental  <b>Enfoque:</b> Cuantitativo  <b>Corte:</b> Transversal</p>	<p><b>Población:</b>  63 colaboradores entre ingenieros, arquitectos y técnicos.  <b>Tipo de muestreo:</b>  No probabilístico  <b>Tamaño de Muestra:</b>  54 colaboradores (ingenieros y arquitectos)</p>	<p><b>Variable 1:</b> Metodología BIM  <b>Técnicas:</b> Encuesta  <b>Instrumentos:</b> Cuestionario  <b>Autor:</b> Miguel Angel Venegas Vergara  <b>Año:</b> 2023  <b>Ámbito de aplicación:</b> Individual  <b>Forma de Administración:</b> Online (cuestionario)</p> <p><b>Variable 2:</b> Calidad de Servicio  <b>Técnicas:</b> Encuesta  <b>Instrumentos:</b> Cuestionario  <b>Autor:</b> Miguel Angel Venegas Vergara  <b>Año:</b> 2023  <b>Ámbito de aplicación:</b> Individual  <b>Forma de Administración:</b> Online (cuestionario)</p>	<p><b>DESCRIPTIVA</b>  Se utiliza la e. descriptiva mediante el uso de tablas y figuras para el análisis respectivo</p> <p><b>INFERENCIAL</b>  Se utilizó una estadística inferencial a través de la prueba no paramétrica de Rho de Spearman para las muestras.</p> <p>MEDIANTE EL USO DEL SW SPSS 25 para el contraste de hipótesis</p>

Fuente: Autoría propia

**ANEXO 2**

**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

<b>MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN</b>					
<b>TÍTULO:</b> Metodología BIM y la Calidad de Servicio de mantenimiento de infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023					
<b>AUTOR:</b> Venegas Vergara Miguel Angel					
<b>VARIABLES DE ESTUDIO</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
Metodología BIM	Building Smart Spain Chapter (2017, p. 1), define la metodología BIM, como una técnica metodológica de trabajo colaborativo que se orienta desde la idea, el diseño y la planificación de un proyecto de edificación, siendo su propósito primordial ofrecer toda la información digitalizada la cual ha sido diseñada por todos los individuos ejecutores del proyecto.	La variable Metodología BIM es una variable de tipo cualitativo y presenta una escala de medición del tipo ordinal, de acuerdo a la investigación realizada presentó tres (3) dimensiones: Fase de diseño (6 ítems), Fase de ejecución (6 ítems) y Fase de operación y Mantenimiento (6 ítems), Estableciéndose 18 ítems en total.	Fase de diseño	Diseño de modelo paramétrico Interoperabilidad Comunicación Integración	Escala de Likert  5 = Totalmente de acuerdo 4 = De acuerdo 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 2 = En desacuerdo 1 = Totalmente en desacuerdo
			Fase de ejecución	Planificación del proyecto	
			Fase de Operación y mantenimiento	Determinación del mantenimiento Control del mantenimiento	
<b>VARIABLES DE ESTUDIO</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
Calidad de Servicio	Calidad de servicio es el cumplimiento de los compromisos ofrecidos por las empresas hacia los clientes, medidos en tiempo esperado por el cliente y calidad dentro de las condiciones pactadas, asimismo permite optimizar su conservación, operación y mantenimiento, por lo cual debe de establecerse desde la fase del diseño y continuar su alimentación de información hasta la ejecución y mantenimiento. (Cañamares, Ángel, & Suárez, 2016).	La variable Calidad de Servicio, variable cualitativa, cuya escala de medición es del tipo ordinal, de acuerdo a la investigación realizada presentó tres (3) dimensiones: Planificación (6 ítems), Tiempos de Trabajo (6 ítems), y; Costos (6 ítems), constituyendo 18 ítems en total.	Planificación	Gestión de la planificación Control de la planificación	Escala de Likert  5 = Totalmente de acuerdo 4 = De acuerdo 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 2 = En desacuerdo 1 = Totalmente en desacuerdo
			Tiempos de trabajo	Definición de actividades Determinación del cronograma de obra Control del cronograma de obra	
			Costos	Estimación de costos Determinación del presupuesto de obra Control del presupuesto de obra	

Fuente: Autoría propia

### ANEXO 3

#### Fórmula de la muestra para poblaciones finitas

$$n = \frac{Z^2 pq N}{E^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Nota. Tomada de “Formula para el cálculo de la muestra de poblaciones finitas” por Mario Herrera Castellanos.

p: proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que  $p=q=0.5$  que es la opción más segura

Donde:

- n: es el tamaño de la muestra
- Z: 1.96 valor que representa el nivel de confianza correspondiente al 95%
- p: 0.5 es la proporción esperada (este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que  $p=q=0.5$  que es la opción más segura)
- q: 0.5, es decir  $(1 - p) = 0.5$
- E: 0.05 viene a ser la precisión, para esta investigación se trabajó con el 5%
- N: 62 Total de la población

Al ingresar los datos en la fórmula, obtuvimos:

$$n = 54.24 = 54$$

Por consiguiente, el tamaño de la muestra representativa de la investigación es de 54 profesionales entre ingenieros y arquitectos.

#### ANEXO 4

<b>FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - VARIABLE 1: METODOLOGÍA BIM</b>	
Técnica del Instrumento	Encuesta - Metodología BIM
Autor del instrumento	Miguel Angel Venegas Vergara
Año	2023
Tipo de Instrumento	Cuestionario
Objetivo	Determinar la relación entre la Metodología BIM y la Calidad de servicio
Población	63 colaboradores entre ingenieros civiles y arquitectos
Muestra	54 colaboradores (ingenieros y arquitectos)
Número de Ítems	Cuestionario de 18 Ítems para la variable 1: Metodología BIM
Aplicación	Directa
Tiempo de administración	10 - 15 minutos
Escala aplicada	Likert, con niveles de respuesta 5 = Completamente de acuerdo 4 = De acuerdo 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 2 = En desacuerdo 1 = Completamente en desacuerdo
Niveles y rangos	Bajo Medio Alto
Validación	El instrumento fue validado por expertos profesionales, convirtiéndolo en una referencia válida para su utilidad en la investigación.
Confiabilidad	El instrumento brindó confiabilidad, puesto que se elaboró un sondeo piloto con 10 profesionales.

Nota: Autoría propia

<b>FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - VARIABLE 2: CALIDAD DE SERVICIO</b>	
Técnica del Instrumento	Encuesta - Metodología BIM
Autor del instrumento	Miguel Angel Venegas Vergara
Año	2023
Tipo de Instrumento	Cuestionario
Objetivo	Determinar la relación entre las variables
Población	63 colaboradores entre ingenieros y arquitectos.
Muestra	54 colaboradores (ingenieros y arquitectos)
Número de Ítems	Cuestionario de 18 Ítems para la variable 2: Calidad de Servicio
Aplicación	Directa
Tiempo de administración	10 - 15 minutos
Escala aplicada	Likert, con niveles de respuesta 5 = Completamente de acuerdo 4 = De acuerdo 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 2 = En desacuerdo 1 = Completamente en desacuerdo
Niveles y rangos	Bajo Medio Alto
Validación	El instrumento fue validado por expertos profesionales, convirtiéndolo en una referencia válida para su utilidad en la investigación.

Nota: Autoría propia

**ANEXO 5**  
**Instrumentos de Recolección de Datos**  
**Variable 01: Metodología BIM**

FICHA DE ENCUESTA: CUESTIONARIO 01						
<b>Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023</b>						
Nombres y Apellidos del Encuestado:						
<b>Instrucciones:</b>						
Estimado (a) participante:						
La presente investigación es realizada por Miguel Angel Venegas Vergara.						
El objetivo de este estudio es determinar la relación entre la metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura de una Entidad Pública de Lima. Se le solicita responder las preguntas con total sinceridad, debido a que esta investigación es con fines académicos.						
<b>Valores para las respuestas:</b>						
1=Totalmente en desacuerdo    2=En desacuerdo    3=Ni de acuerdo, ni en desacuerdo    4=De acuerdo    5=Totalmente de acuerdo						
Variable 01: Metodología BIM						
Dimensión 1: Fase de Diseño						
N°	Preguntas	1	2	3	4	5
1	¿Está usted de acuerdo que, las actividades relacionadas con el diseño sean coordinadas con los ingenieros, usuarios o clientes antes de la ejecución de los procesos?					
2	¿Considera usted el modelo paramétrico como una representación en 3 dimensiones?					
3	¿Está usted de acuerdo que, en una ejecución de infraestructura proyectada desde la idea hasta su acabado, se requiera que el cliente participe en los procesos de constructibilidad?					
4	¿Las indefiniciones en un proyecto son provocadas por un fallo de comunicación?					
5	¿La integración es un único modelo sobre la cual se trabajan todas las disciplinas o especialidades?					
6	¿La interoperabilidad es compartir información entre los involucrados?					
Dimensión 2: Fase de Ejecución						
N°	Preguntas	1	2	3	4	5
7	¿Los líderes encargados de la ejecución del proyecto mantienen una comunicación asertiva con sus colaboradores durante la ejecución del proyecto?					
8	¿Debería representarse de manera precisa de las condiciones físicas, el entorno e instalaciones de un activo en un modelo de información?					
9	¿Secuenciar las actividades es identificar el orden de ejecución de las distintas tareas?					
10	¿Estimar cuánto tiempo va a costar ejecutar cada actividad es necesario disponer de las mediciones del proyecto?					
11	¿Desarrollar el cronograma es el proceso de analizar las secuencias de actividades, relaciones, duraciones, etc. para crear el modelo de programación para la ejecución?					
12	¿Controlar el cronograma; es un proceso que se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto?					
Dimensión 3: Fase de Operación y Mantenimiento						
N°	Preguntas	1	2	3	4	5
13	¿Está usted de acuerdo con que, en la fase de operación no se cuente con la gestión de activos y mantenimiento, desmantelamiento y reprogramación integral del proyecto?					
14	¿Considera usted que el mantenimiento y reparaciones está comprendido dentro del ciclo de vida del proyecto de la Metodología BIM?					
15	¿El servicio de limpieza es parte de la gestión de mantenimiento?					
16	¿Está usted de acuerdo con que, la gestión y mantenimiento de las instalaciones de un proyecto, se encuentren de acuerdo al alcance del modelo construido con la metodología BIM?					
17	¿Considera usted que el mantenimiento del proyecto después del proceso constructivo es fundamental para una adecuada operatividad del mismo?					
18	¿Está usted de acuerdo con que, en esta fase de control de la actividad en la vida de todo proyecto, se asuma la responsabilidad activa del gerente o directos del proyecto?					

**Variable 02: Calidad de Servicio**  
**Cuestionario 02**

FICHA DE ENCUESTA: CUESTIONARIO 02						
Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023						
Nombres y Apellidos del Encuestado:						
<b>Instrucciones:</b>						
Estimado (a) participante:						
La presente investigación es realizada por Miguel Angel Venegas Vergara.						
El objetivo de este estudio es determinar la relación entre la metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura de una Entidad Pública de Lima. Se le solicita responder las preguntas con total sinceridad, debido a que esta investigación es con fines académicos.						
<b>Valores para las respuestas:</b>						
1=Totalmente en desacuerdo    2=En desacuerdo    3=Ni de acuerdo, ni en desacuerdo    4=De acuerdo    5=Totalmente de acuerdo						
Variable 02: Calidad de Servicio						
Dimensión 1: Planificación						
Nº	Preguntas	1	2	3	4	5
1	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la gestión de la planificación de un proyecto?					
2	¿Considera usted que el uso de BIM en la planificación del proyecto influye en el proceso constructivo del proyecto?					
3	¿Considera usted que el uso de BIM en la planificación de un proyecto influye en la eficiencia de su proceso constructivo?					
4	¿Considera usted que el uso de BIM influye en la gestión del control del proyecto?					
5	¿Considera usted que el uso de BIM en la adecuada gestión del control influye en la eliminación de sobrecostos en el proceso constructivo del proyecto?					
6	¿está usted de acuerdo con que, el recurso humano cumpla sus funciones y roles en base a un plan, que le permita una mayor productividad					
Dimensión 2: Tiempos de Trabajo						
Nº	Preguntas	1	2	3	4	5
7	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la adecuada definición de actividades de un proyecto?					
8	¿Considera usted que utilizando la Metodología BIM es posible identificar previamente las interferencias en las actividades de un servicio de mantenimiento de infraestructura?					
9	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el desarrollo del cronograma de obra de un servicio de mantenimiento de infraestructura?					
10	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM permite ejecutar el cronograma de obra teniendo en consideración la ubicación y las condiciones climáticas del proyecto?					
11	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el control del cronograma de servicio de mantenimiento de infraestructura?					
12	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM en el control del cronograma de obra influye en identificar los riesgos en los avances programados de un proyecto?					
Dimensión 3: Costos						
Nº	Preguntas	1	2	3	4	5
13	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la adecuada estimación de costos de un proyecto?					
14	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la identificación de los factores externos que afectan la estimación de los costos del proyecto?					
15	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la determinación del presupuesto de obra?					
16	¿Considera usted que en la determinación del presupuesto de obra usando la Metodología BIM influye en el servicio de mantenimiento de infraestructura?					
17	¿considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el control de costos de un proyecto?					
18	¿Considera usted que el control de los costos usando la Metodología BIM influye en el servicio de mantenimiento de infraestructura?					

**ANEXO 6**  
**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO**  
**CARTA DE PRESENTACIÓN**

**Dr. Hítalo César Gutiérrez Romero**

**Presente**

**Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVEZ DE JUICIO DE EXPERTOS**

De mi consideración:

Me es muy grato comunicarse con usted para expresarle mi saludo y asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de Maestría en Ingeniería Civil con Mención en Dirección de Empresas de la Construcción de la Universidad César Vallejo, en la sede Lima Norte Los Olivos, promoción 2023-01, aula D1, se requiere validar los instrumentos con los cuales se recogerá la información necesaria para poder desarrollar esta investigación.

El título de investigación es: "Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, se ha considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de Consistencia de las variables.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Evaluación por juicio de expertos

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

Atentamente



.....  
Miguel Angel Venegas Vergara  
D.N.I. N° 31193069

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE 01: METODOLOGÍA BIM**

N°	Dimensiones / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Dimensión 1: Fase de Diseño	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿Está usted de acuerdo que, las actividades relacionadas con el diseño sean coordinadas con los ingenieros, usuarios o clientes antes de la ejecución de los procesos?	X		X		X		
2	¿Considera usted el modelo paramétrico como una representación en 3 dimensiones?	X		X		X		
3	¿Está usted de acuerdo que, en una ejecución de infraestructura proyectada desde la idea hasta su acabado, se requiera que el cliente participe en los procesos de constructibilidad?	X		X		X		
4	¿Las indefiniciones en un proyecto son provocadas por un fallo de comunicación?	X		X		X		
5	¿La integración es un único modelo sobre la cual se trabajan todas las disciplinas o especialidades?	X		X		X		
6	¿La interoperabilidad es compartir información entre los involucrados?	X		X		X		
	Dimensión 2: Fase de Ejecución	Si	No	Si	No	Si	No	Sugerencias
7	¿Los líderes encargados de la ejecución del proyecto mantienen una comunicación asertiva con sus colaboradores durante la ejecución del proyecto?	X		X		X		
8	¿Debería representarse de manera precisa de las condiciones físicas, el entorno e instalaciones de un activo en un modelo de información?	X		X		X		
9	¿Secuenciar las actividades es identificar el orden de ejecución de las distintas tareas?	X		X		X		
10	¿Estimar cuánto tiempo va a costar ejecutar cada actividad es necesario disponer de las mediciones del proyecto?	X		X		X		
11	¿Desarrollar el cronograma es el proceso de analizar las secuencias de actividades, relaciones, duraciones, etc. para crear el modelo de programación para la ejecución?	X		X		X		
12	¿Controlar el cronograma; es un proceso que se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto?	X		X		X		

	<b>Dimensión 3: Fase de Operación y Mantenimiento</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Sugerencias</b>
13	¿Está usted de acuerdo con que, en la fase de operación no se cuente con la gestión de activos y mantenimiento, desmantelamiento y reprogramación integral del proyecto?	X		X		X		
14	¿Considera usted que el mantenimiento y reparaciones está comprendido dentro del ciclo de vida del proyecto de la Metodología BIM?	X		X		X		
15	¿El servicio de limpieza es parte de la gestión de mantenimiento?	X		X		X		
16	¿Está usted de acuerdo con que, la gestión y mantenimiento de las instalaciones de un proyecto, se encuentren de acuerdo al alcance del modelo construido con la metodología BIM	X		X		X		
17	¿Considera usted que el mantenimiento del proyecto después del proceso constructivo es fundamental para una adecuada operatividad del mismo?	X		X		X		
18	¿Está usted de acuerdo con que, en esta fase de control de la actividad en la vida de todo proyecto, se asuma la responsabilidad activa del gerente o directos del proyecto?	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador: **Dr / Mg: Gutiérrez Romero Hitalo Cesar** DNI: **10390523**

Especialidad del validador: **Magister en Administración Estratégica de Empresas – MBA**

<sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

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

Lima, 16 de junio del 2023

Firma del Experto Informante

**Ing. Hitalo Gutiérrez, Romero**  
**CIP: 124713**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE 02: CALIDAD DE SERVICIO**

N°	Dimensiones / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>Dimensión 1: Planificación</b>							
1	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la gestión de la planificación de un proyecto?	X		X		X		
2	¿Considera usted que el uso de BIM en la planificación del proyecto influye en el proceso constructivo del proyecto?	X		X		X		
3	¿Considera usted que el uso de BIM en la planificación de un proyecto influye en la eficiencia de su proceso constructivo?	X		X		X		
4	¿Considera usted que el uso de BIM influye en la gestión del control del proyecto?	X		X		X		
5	¿Considera usted que el uso de BIM en la adecuada gestión del control influye en la eliminación de sobrecostos en el proceso constructivo del proyecto?	X		X		X		
6	¿está usted de acuerdo con que, el recurso humano cumpla sus funciones y roles en base a un plan, que le permita una mayor productividad	X		X		X		
	<b>Dimensión 2: Tiempos de Trabajo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Sugerencias</b>
7	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la adecuada definición de actividades de un proyecto?	X		X		X		
8	¿Considera usted que utilizando la Metodología BIM es posible identificar previamente las interferencias en las actividades de un servicio de mantenimiento de infraestructura?	X		X		X		
9	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el desarrollo del cronograma de obra de un servicio de mantenimiento de infraestructura?	X		X		X		
10	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM permite ejecutar el cronograma de obra teniendo en consideración la ubicación y las condiciones climáticas del proyecto?	X		X		X		
11	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el control del cronograma de servicio de mantenimiento de infraestructura?	X		X		X		
12	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM en el control del cronograma de obra influye en identificar los riesgos en los avances programados de un proyecto?	X		X		X		

	<b>Dimensión 3: Costos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Sugerencias</b>
13	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la adecuada estimación de costos de un proyecto?	X		X		X		
14	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la identificación de los factores externos que afectan la estimación de los costos del proyecto?	X		X		X		
15	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la determinación del presupuesto de obra?	X		X		X		
16	¿Considera usted que en la determinación del presupuesto de obra usando la Metodología BIM influye en el servicio de mantenimiento de infraestructura?	X		X		X		
17	¿considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el control de costos de un proyecto?	X		X		X		
18	¿Considera usted que el control de los costos usando la Metodología BIM influye en el servicio de mantenimiento de infraestructura?	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador: **Dr / Mg: Gutiérrez Romero Hitalo Cesar** DNI: 10390523

Especialidad del validador: **Magister en Administración Estratégica de Empresas – MBA**

<sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

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

Lima, 16 de junio del 2023

Firma del Experto Informante

**Ing. Hitalo Gutiérrez Romero**

**CIP: 124713**

## EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Cuestionario de la Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura” La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

### 1. Datos generales del juez:

Nombre del juez:	Hívalo César Gutiérrez Romero
Grado profesional:	Maestría ( )                      Doctor ( X )
Área de formación académica:	Clínica ( )                      Social ( ) Educativa ( X )                      Organizacional ( X )
Áreas de experiencia profesional:	Investigación, Educación, Gestión de Proyectos, Evaluación de proyectos, Gestión Pública, Administración de Contratos
Institución donde labora:	Universidad Cesar Vallejo, ATU Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ( ) Más de 5 años ( X )
Experiencia en Investigación Psicométrica (si corresponde):	Analista, Gestor, Administrador, Revisor, Investigador

### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

### 3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Cuestionario de la Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura
Autor:	Miguel Angel Venegas Vergara
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Individual o colectiva
Tiempo de aplicación:	10 a 15 minutos
Ámbito de aplicación:	Ingenieros y arquitectos
Significación:	El objetivo de la medición es determinar la relación que existe entre la Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura, compuesto por las dimensiones: (Metodología BIM): Fase de diseño, fase de ejecución, fase de operación y mantenimiento. (Calidad de Servicio): Planificación, tiempos de trabajo y costos.

### 4. Soporte teórico (describir en función al modelo teórico)

Escala/Área	Subescala (dimensiones)	Definición
Metodología BIM	Fase de diseño	Según Gonzalez Perez, (2015); abarca desde los bocetos iniciales de la edificación, junto a toda la documentación que lo conforman. En esta fase de diseño el modelo incluye todos los dibujos geométricos y especificaciones técnicas, los componentes constructivos, con los cuales vamos modelando nuestro proyecto, de tal forma que cada componente de la construcción esté registrado, de manera que se puedan realizar los metrados y valorizaciones. Este trabajo se dividirá en Estructura, arquitectura e instalaciones, que se trabajarán en modelos independientes, para una centralizada integración del proyecto y tener la ventaja de

		distinguir incongruencias y conflictos. (Gonzalez Perez, 2015)., siendo sus indicadores: diseño de modelo paramétrico, interoperabilidad, comunicación e integración.
	Fase de Ejecución	Según Gonzalez Perez, (2015); comprende la realización del proyecto, utilizando la información plasmada en dicha fase de diseño, y se actualiza. Es obvio que la fase de ejecución no tiene la precisión que la fase de diseño puede otorgar, hay que tener claro que la ejecución no va a ser exacta a lo definido en la fase de diseño. Cada vez seremos más eficaces, pero nunca exactamente igual, porque en el desarrollo de la ejecución se producen modificaciones ya sea por órdenes del cliente o razones técnicas. Razón por la cual, en esta fase se debe actualizar lo diseñado en la fase de diseño, a este proceso se le llama modelo "as built"; actualización de datos según lo ejecutado. Una vez actualizado esta información, se pueden ejecutar los cálculos temporales para determinar la demora o adelanto del proyecto. Siendo su indicador: Planificación del proyecto.
	Fase de Operación y Mantenimiento	Según Gonzalez Perez, (2015); Compete, sin duda, a una fase dentro del ciclo de vida útil del proyecto que es minimizada en su valoración. Una de las metas de BIM es que este proceso de mantenimiento se realice en cualquier proyecto. Las labores de mantenimiento mayormente competen al usuario final; persona que no tiene nada que ver en muchos casos con el proceso de la edificación, a quien se le debe alcanzar esta información del proceso constructivo, con un formato fácil de utilizar, este usuario final debe continuar con la interoperabilidad. El usuario final quiere una herramienta o un software fácil de usar para que así pueda gestionar sus instalaciones. Razón por la cual, los desarrolladores de programas y sistemas integran toda la data registrada en la fase de diseño en una plataforma que correrá desde cualquier dispositivo Smart Phone, De esta forma, el cliente simplemente selecciona el elemento que ve frente a él en la pantalla y accede a toda la información con un solo clic. (material, manuales, averías, proveedor, etc.). Siempre y cuando el proyecto haya sido simulado con BIM, iniciándose fase inicial, registrando la información de cada elemento. Se tiene en cuenta el indicador: Gestión de inmuebles y servicios de soporte.

Escala/Área	Subescala (dimensiones)	Definición
Calidad de Servicio	Planificación	Lannucci, Hutchinson (2020) describe que un plan estratégico permite a una organización enfocar verdaderamente su energía, tiempo y recursos. Entonces un plan estratégico eficiente demanda que una organización identifique y evalúe tantos riesgos como sea posible que pudiera afectar el éxito de una organización, éste también puede motivar y enfocar todos los niveles de la organización, desde la gerencia hasta el personal de primera línea, por lo que requiere un proceso sólido. Determinamos que la planificación es proceso continuo, que requiere monitoreo y retroalimentación continuos para seguir siendo relevante, apropiado y lograr el éxito, sostiene que esta dimensión es primordial en la gestión de la calidad de servicio, estableciendo como indicadores: gestión de la planificación y control de la planificación.
	Tiempos de Trabajo	Oliver (2015).Permite simular las fases de la ejecución del proyecto mediante los cronogramas. Para ello se presenta los siguientes indicadores: definición de actividades, determinación del cronograma de obra y control del cronograma de obra
	Costos	Según Sánchez, (2016), se sustenta en los gastos directos e indirectos del proyecto, cuyo fin es la rentabilidad para las empresas constructoras, teniendo en cuenta los siguientes indicadores: estimación de costos, determinación del presupuesto de obra y control del presupuesto de obra.

## 5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el Cuestionario de la Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura elaborado por Miguel Angel Venegas Vergara en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>Claridad</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintácticay semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>Coherencia</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. Totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>Relevancia</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

*Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brindes sus observaciones que considere pertinente*

1. No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

**Dimensiones del instrumento: Metodología BIM** (Fase de diseño, Fase de ejecución, Fase de Operación y mantenimiento)

- **Primera dimensión:** Fase de Diseño

Objetivos de la Dimensión: Explicar la relación que existe entre la fase de diseño y la calidad de servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Diseño de modelo paramétrico Interoperabilidad Comunicación Integración	¿Está usted de acuerdo que, las actividades relacionadas con el diseño sean coordinadas con los ingenieros, usuarios o clientes antes de la ejecución de los procesos?	4	4	4	
	¿Considera usted el modelo paramétrico como una representación en 3 dimensiones?	4	4	4	

	¿Está usted de acuerdo que, en una ejecución de infraestructura proyectada desde la idea hasta su acabado, se requiera que el cliente participe en los procesos de constructibilidad?	4	4	4	
	¿Las indefiniciones en un proyecto son provocadas por un fallo de comunicación?	4	4	4	
	¿La integración es un único modelo sobre la cual se trabajan todas las disciplinas o especialidades?	4	4	4	
	¿La interoperabilidad es compartir información entre los involucrados?	4	4	4	

- **Segunda dimensión:** Fase de Ejecución
- Objetivos de la Dimensión: Explicar la relación que existe entre la fase de ejecución y la calidad de servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Planificación del proyecto	¿Los líderes encargados de la ejecución del proyecto mantienen una comunicación asertiva con sus colaboradores durante la ejecución del proyecto?	4	4	4	
	¿Debería representarse de manera precisa de las condiciones físicas, el entorno e instalaciones de un activo en un modelo de información?	4	4	4	
	¿Secuenciar las actividades es identificar el orden de ejecución de las distintas tareas?	4	4	4	
	¿Estimar cuánto tiempo va a costar ejecutar cada actividad es necesario disponer de las mediciones del proyecto?	4	4	4	
	¿Desarrollar el cronograma es el proceso de analizar las secuencias de actividades, relaciones, duraciones, etc. para crear el modelo de programación para la ejecución?	4	4	4	
	¿Controlar el cronograma; es un proceso que se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto?	4	4	4	

- **Tercera dimensión:** Fase de Operación y Mantenimiento
- Objetivos de la Dimensión: Explicar la relación que existe entre la fase de operación y mantenimiento y la calidad de servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Determinación del mantenimiento Control del	¿Está usted de acuerdo con que, en la fase de operación no se cuente con la gestión de activos y mantenimiento, desmantelamiento y reprogramación	4	4	4	

mantenimiento	integral del proyecto?				
	¿Considera usted que el mantenimiento y reparaciones está comprendido dentro del ciclo de vida del proyecto de la Metodología BIM?	4	4	4	
	¿El servicio de limpieza es parte de la gestión de mantenimiento?	4	4	4	
	¿Está usted de acuerdo con que, la gestión y mantenimiento de las instalaciones de un proyecto, se encuentren de acuerdo al alcance del modelo construido con la metodología BIM?	4	4	4	
	¿Considera usted que el mantenimiento del proyecto después del proceso constructivo es fundamental para una adecuada operatividad del mismo?	4	4	4	
	¿Está usted de acuerdo con que, en esta fase de control de la actividad en la vida de todo proyecto, se asuma la responsabilidad activa del gerente o directos del proyecto?	4	4	4	

**Dimensiones del instrumento: Calidad de Servicio** (Planificación, Tiempos de trabajo, Costos)

- **Primera dimensión:** Planificación
- Objetivos de la Dimensión: Identificar el proceso de planificación del servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Gestión de la planificación Control de la planificación	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la gestión de la planificación de un proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de BIM en la planificación del proyecto influye en el proceso constructivo del proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de BIM en la planificación de un proyecto influye en la eficiencia de su proceso constructivo?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de BIM influye en la gestión del control del proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de BIM en la adecuada gestión del control influye en la eliminación de sobrecostos en el proceso constructivo del proyecto?	4	4	4	
	¿está usted de acuerdo con que, el recurso humano cumpla sus funciones y roles en base a un plan, que le permita una mayor productividad	4	4	4	

- **Segunda dimensión:** Tiempos de Trabajo.
- Objetivos de la Dimensión: Identificar el proceso de tiempos de trabajo del servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Definición de actividades Determinación del cronograma de obra Control del cronograma de obra	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la adecuada definición de actividades de un proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que utilizando la Metodología BIM es posible identificar previamente las interferencias en las actividades de un servicio de mantenimiento de infraestructura?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el desarrollo del cronograma de obra de un servicio de mantenimiento de infraestructura?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM permite ejecutar el cronograma de obra teniendo en consideración la ubicación y las condiciones climáticas del proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el control del cronograma de servicio de mantenimiento de infraestructura?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM en el control del cronograma de obra influye en identificar los riesgos en los avances programados de un proyecto?	4	4	4	

- **Tercera dimensión:** Costos.
- Objetivos de la Dimensión: Identificar el proceso de Costos del servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Estimación de costos Determinación del presupuesto de obra Control del presupuesto de obra	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la adecuada estimación de costos de un proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la identificación de los factores externos que afectan la estimación de los costos del proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la determinación del presupuesto de obra?	4	4	4	
	¿Considera usted que en la determinación del presupuesto de obra usando la Metodología BIM influye en	4	4	4	

	el servicio de mantenimiento de infraestructura?				
	¿considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el control de costos de un proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el control de los costos usando la Metodología BIM influye en el servicio de mantenimiento de infraestructura?	4	4	4	

DNI N° 10390523

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2** hasta **20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

**PERÚ**

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de  
Educación Superior UniversitariaDirección de Documentación e  
Información Universitaria y  
Registro de Grados y Títulos**REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES**

Graduado	Grado o Título	Institución
GUTIERREZ ROMERO, HITALO CESAR DNI 10390523	<b>MAGISTER EN ADMINISTRACION ESTRATEGICA DE EMPRESAS</b>  <b>Fecha de diploma: 24/03/2010</b> Modalidad de estudios: -  Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ <b>PERU</b>
GUTIERREZ ROMERO, HITALO CESAR DNI 10390523	<b>MAGISTER EN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</b>  <b>Fecha de diploma: 02/07/2014</b> Modalidad de estudios: -  Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD ESAN <b>PERU</b>
GUTIERREZ ROMERO, HITALO CESAR DNI 10390523	<b>INGENIERO INDUSTRIAL</b>  <b>Fecha de diploma: 23/11/2010</b> Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA ASOCIACIÓN CIVIL <b>PERU</b>
GUTIERREZ ROMERO, HITALO CESAR DNI 10390523	<b>BACHILLER EN INGENIERIA INDUSTRIAL</b>  <b>Fecha de diploma: 29/09/1997</b> Modalidad de estudios: -  Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA ASOCIACIÓN CIVIL <b>PERU</b>

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Dr. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez

**Presente**

**Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVEZ DE JUICIO DE EXPERTOS**

De mi consideración:

Me es muy grato comunicarse con usted para expresarle mi saludo y asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de Maestría en Ingeniería Civil con Mención en Dirección de Empresas de la Construcción de la Universidad César Vallejo, en la sede Lima Norte Los Olivos, promoción 2023-01, aula D1, se requiere validar los instrumentos con los cuales se recogerá la información necesaria para poder desarrollar esta investigación.

El título de investigación es: "Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, se ha considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de Consistencia de las variables.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Evaluación por juicio de expertos

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

Atentamente



Miguel Angel Venegas Vergara  
D.N.I. N° 31193069

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE 01: METODOLOGÍA BIM**

N°	Dimensiones / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Dimensión 1: Fase de Diseño	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿Está usted de acuerdo que, las actividades relacionadas con el diseño sean coordinadas con los ingenieros, usuarios o clientes antes de la ejecución de los procesos?	X		X		X		
2	¿Considera usted el modelo paramétrico como una representación en 3 dimensiones?	X		X		X		
3	¿Está usted de acuerdo que, en una ejecución de infraestructura proyectada desde la idea hasta su acabado, se requiera que el cliente participe en los procesos de constructibilidad?	X		X		X		
4	¿Las indefiniciones en un proyecto son provocadas por un fallo de comunicación?	X		X		X		
5	¿La integración es un único modelo sobre la cual se trabajan todas las disciplinas o especialidades?	X		X		X		
6	¿La interoperabilidad es compartir información entre los involucrados?	X		X		X		
	Dimensión 2: Fase de Ejecución	Si	No	Si	No	Si	No	Sugerencias
7	¿Los líderes encargados de la ejecución del proyecto mantienen una comunicación asertiva con sus colaboradores durante la ejecución del proyecto?	X		X		X		
8	¿Debería representarse de manera precisa de las condiciones físicas, el entorno e instalaciones de un activo en un modelo de información?	X		X		X		
9	¿Secuenciar las actividades es identificar el orden de ejecución de las distintas tareas?	X		X		X		
10	¿Estimar cuánto tiempo va a costar ejecutar cada actividad es necesario disponer de las mediciones del proyecto?	X		X		X		
11	¿Desarrollar el cronograma es el proceso de analizar las secuencias de actividades, relaciones, duraciones, etc. para crear el modelo de programación para la ejecución?	X		X		X		
12	¿Controlar el cronograma; es un proceso que se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto?	X		X		X		

	<b>Dimensión 3: Fase de Operación y Mantenimiento</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Sugerencias</b>
13	¿Está usted de acuerdo con que, en la fase de operación no se cuente con la gestión de activos y mantenimiento, desmantelamiento y reprogramación integral del proyecto?	X		X		X		
14	¿Considera usted que el mantenimiento y reparaciones está comprendido dentro del ciclo de vida del proyecto de la Metodología BIM?	X		X		X		
15	¿El servicio de limpieza es parte de la gestión de mantenimiento?	X		X		X		
16	¿Está usted de acuerdo con que, la gestión y mantenimiento de las instalaciones de un proyecto, se encuentren de acuerdo al alcance del modelo construido con la metodología BIM	X		X		X		
17	¿Considera usted que el mantenimiento del proyecto después del proceso constructivo es fundamental para una adecuada operatividad del mismo?	X		X		X		
18	¿Está usted de acuerdo con que, en esta fase de control de la actividad en la vida de todo proyecto, se asuma la responsabilidad activa del gerente o directos del proyecto?	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador: **MOSQUEIRA RAMÍREZ HERMES ROBERTO** DNI: **26673916**

Especialidad del validador: **Ingeniería Civil: Estructuras, Transportes, Gestión de Riesgos, Gestión Pública**

<sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

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

Lima, 16 de junio del 2023

Firma del Experto Informante

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE 02: CALIDAD DE SERVICIO**

N°	Dimensiones / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>Dimensión 1: Planificación</b>							
1	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la gestión de la planificación de un proyecto?	X		X		X		
2	¿Considera usted que el uso de BIM en la planificación del proyecto influye en el proceso constructivo del proyecto?	X		X		X		
3	¿Considera usted que el uso de BIM en la planificación de un proyecto influye en la eficiencia de su proceso constructivo?	X		X		X		
4	¿Considera usted que el uso de BIM influye en la gestión del control del proyecto?	X		X		X		
5	¿Considera usted que el uso de BIM en la adecuada gestión del control influye en la eliminación de sobrecostos en el proceso constructivo del proyecto?	X		X		X		
6	¿está usted de acuerdo con que, el recurso humano cumpla sus funciones y roles en base a un plan, que le permita una mayor productividad	X		X		X		
	<b>Dimensión 2: Tiempos de Trabajo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Sugerencias</b>
7	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la adecuada definición de actividades de un proyecto?	X		X		X		
8	¿Considera usted que utilizando la Metodología BIM es posible identificar previamente las interferencias en las actividades de un servicio de mantenimiento de infraestructura?	X		X		X		
9	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el desarrollo del cronograma de obra de un servicio de mantenimiento de infraestructura?	X		X		X		
10	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM permite ejecutar el cronograma de obra teniendo en consideración la ubicación y las condiciones climáticas del proyecto?	X		X		X		
11	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el control del cronograma de servicio de mantenimiento de infraestructura?	X		X		X		
12	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM en el control del cronograma de obra influye en identificar los riesgos en los avances programados de un proyecto?	X		X		X		

	<b>Dimensión 3: Costos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Sugerencias</b>
13	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la adecuada estimación de costos de un proyecto?	X		X		X		
14	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la identificación de los factores externos que afectan la estimación de los costos del proyecto?	X		X		X		
15	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la determinación del presupuesto de obra?	X		X		X		
16	¿Considera usted que en la determinación del presupuesto de obra usando la Metodología BIM influye en el servicio de mantenimiento de infraestructura?	X		X		X		
17	¿considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el control de costos de un proyecto?	X		X		X		
18	¿Considera usted que el control de los costos usando la Metodología BIM influye en el servicio de mantenimiento de infraestructura?	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador: **MOSQUEIRA RAMÍREZ HERMES ROBERTO** DNI: **26673916**

Especialidad del validador: **Ingeniería Civil: Estructuras, Transportes, Gestión de Riesgos, Gestión Pública**

<sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

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

Lima, 16 de junio del 2023



Firma del Experto Informante

## EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Cuestionario de la Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura” La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

### 1. Datos generales del juez:

Nombre del juez:	Dr. Ing. Hermes Roberto Mosqueira Ramirez	
Grado profesional:	Maestría ( )	Doctor (X)
Área de formación académica:	Clínica ( )	Social ( )
	Educativa (X)	Organizacional (X)
Áreas de experiencia profesional:	Ingeniería Civil: Estructuras, Transportes, Gestión de Riesgos, Gestión Pública	
Institución donde labora:	Universidad Cesar Vallejo y Universidad Nacional de Cajamarca, Consultor en Ingeniería	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ( )	
	Más de 5 años (X)	
Experiencia en Investigación Psicométrica (si corresponde):	Analista, Revisor e Investigador	

### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

### 3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Cuestionario de la Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura
Autor:	Miguel Angel Venegas Vergara
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Individual o colectiva
Tiempo de aplicación:	10 a 15 minutos
Ámbito de aplicación:	Ingenieros y arquitectos
Significación:	El objetivo de la medición es determinar la relación que existe entre la Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura, compuesto por las dimensiones: (Metodología BIM): Fase de diseño, fase de ejecución, fase de operación y mantenimiento. (Calidad de Servicio): Planificación, tiempos de trabajo y costos.

### 4. Soporte teórico (describir en función al modelo teórico)

Escala/Área	Subescala (dimensiones)	Definición
Metodología BIM	Fase de diseño	Según Gonzalez Perez, (2015); abarca desde los bocetos iniciales de la edificación, junto a toda la documentación que lo conforman. En esta fase de diseño el modelo incluye todos los dibujos geométricos y especificaciones técnicas, los componentes constructivos, con los cuales vamos modelando nuestro proyecto, de tal forma que cada componente de la construcción esté registrado, de manera que se puedan realizar los metrados y valorizaciones. Este trabajo se dividirá en Estructura, arquitectura e instalaciones, que se trabajarán en modelos independientes, para una centralizada integración del proyecto y tener la ventaja de

		distinguir incongruencias y conflictos. (Gonzalez Perez, 2015)., siendo sus indicadores: diseño de modelo paramétrico, interoperabilidad, comunicación e integración.
	Fase de Ejecución	Según Gonzalez Perez, (2015); comprende la realización del proyecto, utilizando la información plasmada en dicha fase de diseño, y se actualiza. Es obvio que la fase de ejecución no tiene la precisión que la fase de diseño puede otorgar, hay que tener claro que la ejecución no va a ser exacta a lo definido en la fase de diseño. Cada vez seremos más eficaces, pero nunca exactamente igual, porque en el desarrollo de la ejecución se producen modificaciones ya sea por órdenes del cliente o razones técnicas. Razón por la cual, en esta fase se debe actualizar lo diseñado en la fase de diseño, a este proceso se le llama modelo "as built"; actualización de datos según lo ejecutado. Una vez actualizado esta información, se pueden ejecutar los cálculos temporales para determinar la demora o adelanto del proyecto. Siendo su indicador: Planificación del proyecto.
	Fase de Operación y Mantenimiento	Según Gonzalez Perez, (2015); Compete, sin duda, a una fase dentro del ciclo de vida útil del proyecto que es minimizada en su valoración. Una de las metas de BIM es que este proceso de mantenimiento se realice en cualquier proyecto. Las labores de mantenimiento mayormente competen al usuario final; persona que no tiene nada que ver en muchos casos con el proceso de la edificación, a quien se le debe alcanzar esta información del proceso constructivo, con un formato fácil de utilizar, este usuario final debe continuar con la interoperabilidad. El usuario final quiere una herramienta o un software fácil de usar para que así pueda gestionar sus instalaciones. Razón por la cual, los desarrolladores de programas y sistemas integran toda la data registrada en la fase de diseño en una plataforma que correrá desde cualquier dispositivo Smart Phone, De esta forma, el cliente simplemente selecciona el elemento que ve frente a él en la pantalla y accede a toda la información con un solo clic. (material, manuales, averías, proveedor, etc). Siempre y cuando el proyecto haya sido simulado con BIM, iniciándose fase inicial, registrando la información de cada elemento. Se tiene en cuenta el indicador: Gestión de inmuebles y servicios de soporte.

Escala/Área	Subescala (dimensiones)	Definición
Calidad de Servicio	Planificación	Lannucci, Hutchinson (2020) describe que un plan estratégico permite a una organización enfocar verdaderamente su energía, tiempo y recursos. Entonces un plan estratégico eficiente demanda que una organización identifique y evalúe tantos riesgos como sea posible que pudiera afectar el éxito de una organización, éste también puede motivar y enfocar todos los niveles de la organización, desde la gerencia hasta el personal de primera línea, por lo que requiere un proceso sólido. Determinamos que la planificación es proceso continuo, que requiere monitoreo y retroalimentación continuos para seguir siendo relevante, apropiado y lograr el éxito, sostiene que esta dimensión es primordial en la gestión de la calidad de servicio, estableciendo como indicadores: gestión de la planificación y control de la planificación.
	Tiempos de Trabajo	Oliver (2015).Permite simular las fases de la ejecución del proyecto mediante los cronogramas. Para ello se presenta los siguientes indicadores: definición de actividades, determinación del cronograma de obra y control del cronograma de obra
	Costos	Según Sánchez, (2016), se sustenta en los gastos directos e indirectos del proyecto, cuyo fin es la rentabilidad para las empresas constructoras, teniendo en cuenta los siguientes indicadores: estimación de costos, determinación del presupuesto de obra y control del presupuesto de obra.

## 5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el Cuestionario de la Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura elaborado por Miguel Angel Venegas Vergara en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>Claridad</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintácticay semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>Coherencia</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. Totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>Relevancia</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

*Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brindes sus observaciones que considere pertinente*

1. No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

**Dimensiones del instrumento: Metodología BIM** (Fase de diseño, Fase de ejecución, Fase de Operación y mantenimiento)

- **Primera dimensión:** Fase de Diseño

Objetivos de la Dimensión: Explicar la relación que existe entre la fase de diseño y la calidad de servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Diseño de modelo paramétrico Interoperabilidad Comunicación Integración	¿Está usted de acuerdo que, las actividades relacionadas con el diseño sean coordinadas con los ingenieros, usuarios o clientes antes de la ejecución de los procesos?	4	4	4	
	¿Considera usted el modelo paramétrico como una representación en 3 dimensiones?	4	4	4	

	¿Está usted de acuerdo que, en una ejecución de infraestructura proyectada desde la idea hasta su acabado, se requiera que el cliente participe en los procesos de constructibilidad?	4	4	4	
	¿Las indefiniciones en un proyecto son provocadas por un fallo de comunicación?	4	4	4	
	¿La integración es un único modelo sobre la cual se trabajan todas las disciplinas o especialidades?	4	4	4	
	¿La interoperabilidad es compartir información entre los involucrados?	4	4	4	

- **Segunda dimensión:** Fase de Ejecución
- Objetivos de la Dimensión: Explicar la relación que existe entre la fase de ejecución y la calidad de servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Planificación del proyecto	¿Los líderes encargados de la ejecución del proyecto mantienen una comunicación asertiva con sus colaboradores durante la ejecución del proyecto?	4	4	4	
	¿Debería representarse de manera precisa de las condiciones físicas, el entorno e instalaciones de un activo en un modelo de información?	4	4	4	
	¿Secuenciar las actividades es identificar el orden de ejecución de las distintas tareas?	4	4	4	
	¿Estimar cuánto tiempo va a costar ejecutar cada actividad es necesario disponer de las mediciones del proyecto?	4	4	4	
	¿Desarrollar el cronograma es el proceso de analizar las secuencias de actividades, relaciones, duraciones, etc. para crear el modelo de programación para la ejecución?	4	4	4	
	¿Controlar el cronograma; es un proceso que se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto?	4	4	4	

- **Tercera dimensión:** Fase de Operación y Mantenimiento
- Objetivos de la Dimensión: Explicar la relación que existe entre la fase de operación y mantenimiento y la calidad de servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Determinación del mantenimiento Control del	¿Está usted de acuerdo con que, en la fase de operación no se cuente con la gestión de activos y mantenimiento, desmantelamiento y reprogramación	4	4	4	

mantenimiento	integral del proyecto?				
	¿Considera usted que el mantenimiento y reparaciones está comprendido dentro del ciclo de vida del proyecto de la Metodología BIM?	4	4	4	
	¿El servicio de limpieza es parte de la gestión de mantenimiento?	4	4	4	
	¿Está usted de acuerdo con que, la gestión y mantenimiento de las instalaciones de un proyecto, se encuentren de acuerdo al alcance del modelo construido con la metodología BIM?	4	4	4	
	¿Considera usted que el mantenimiento del proyecto después del proceso constructivo es fundamental para una adecuada operatividad del mismo?	4	4	4	
	¿Está usted de acuerdo con que, en esta fase de control de la actividad en la vida de todo proyecto, se asuma la responsabilidad activa del gerente o directos del proyecto?	4	4	4	

**Dimensiones del instrumento: Calidad de Servicio** (Planificación, Tiempos de trabajo, Costos)

- **Primera dimensión:** Planificación
- Objetivos de la Dimensión: Identificar el proceso de planificación del servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Gestión de la planificación Control de la planificación	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la gestión de la planificación de un proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de BIM en la planificación del proyecto influye en el proceso constructivo del proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de BIM en la planificación de un proyecto influye en la eficiencia de su proceso constructivo?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de BIM influye en la gestión del control del proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de BIM en la adecuada gestión del control influye en la eliminación de sobrecostos en el proceso constructivo del proyecto?	4	4	4	
	¿está usted de acuerdo con que, el recurso humano cumpla sus funciones y roles en base a un plan, que le permita una mayor productividad	4	4	4	

- **Segunda dimensión:** Tiempos de Trabajo.
- Objetivos de la Dimensión: Identificar el proceso de tiempos de trabajo del servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Definición de actividades Determinación del cronograma de obra Control del cronograma de obra	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la adecuada definición de actividades de un proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que utilizando la Metodología BIM es posible identificar previamente las interferencias en las actividades de un servicio de mantenimiento de infraestructura?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el desarrollo del cronograma de obra de un servicio de mantenimiento de infraestructura?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM permite ejecutar el cronograma de obra teniendo en consideración la ubicación y las condiciones climáticas del proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el control del cronograma de servicio de mantenimiento de infraestructura?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM en el control del cronograma de obra influye en identificar los riesgos en los avances programados de un proyecto?	4	4	4	

- **Tercera dimensión:** Costos.
- Objetivos de la Dimensión: Identificar el proceso de Costos del servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Estimación de costos Determinación del presupuesto de obra Control del presupuesto de obra	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la adecuada estimación de costos de un proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la identificación de los factores externos que afectan la estimación de los costos del proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la determinación del presupuesto de obra?	4	4	4	
	¿Considera usted que en la determinación del presupuesto de obra usando la Metodología BIM influye en el servicio de mantenimiento de infraestructura?	4	4	4	

	¿considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el control de costos de un proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el control de los costos usando la Metodología BIM influye en el servicio de mantenimiento de infraestructura?	4	4	4	



DNI: 26673916

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2** hasta **20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

**PERÚ**

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de  
Educación Superior UniversitariaDirección de Documentación e  
Información Universitaria y  
Registro de Grados y Títulos**REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES**

Graduado	Grado o Título	Institución
MOSQUEIRA RAMIREZ, HERMES ROBERTO DNI 26673916	<b>DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL</b>  Fecha de diploma: 04/10/2012 Modalidad de estudios: -  Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL <i>PERU</i>
MOSQUEIRA RAMIREZ, HERMES ROBERTO DNI 26673916	<b>MAGISTER EN INGENIERIA CIVIL</b>  Fecha de diploma: 01/06/2011 Modalidad de estudios: -  Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ <i>PERU</i>
MOSQUEIRA RAMIREZ, HERMES ROBERTO DNI 26673916	<b>INGENIERO CIVIL</b>  Fecha de diploma: 27/01/1982 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA <i>PERU</i>
MOSQUEIRA RAMIREZ, HERMES ROBERTO DNI 26673916	<b>BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL</b>  Fecha de diploma: 30/04/1980 Modalidad de estudios: -  Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA <i>PERU</i>
MOSQUEIRA RAMIREZ, HERMES ROBERTO DNI 26673916	<b>MAGISTER EN ADMINISTRACION PUBLICA</b>  Fecha de diploma: 22/04/2014 Modalidad de estudios: -  Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE <i>PERU</i>

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Dr. Aldo Fernando Rejas de la Peña

**Presente**

**Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVEZ DE JUICIO DE EXPERTOS**

De mi consideración:

Me es muy grato comunicarse con usted para expresarle mi saludo y asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de Maestría en Ingeniería Civil con Mención en Dirección de Empresas de la Construcción de la Universidad César Vallejo, en la sede Lima Norte Los Olivos, promoción 2023-01, aula D1, se requiere validar los instrumentos con los cuales se recogerá la información necesaria para poder desarrollar esta investigación.

El título de investigación es: "Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, se ha considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de Consistencia de las variables.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos,
- Evaluación por juicio de expertos

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

Atentamente



Miguel Angel Venegas Vergara  
D.N.I. N° 31193069

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE 01: METODOLOGÍA BIM**

N°	Dimensiones / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Dimensión 1: Fase de Diseño	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿Está usted de acuerdo que, las actividades relacionadas con el diseño sean coordinadas con los ingenieros, usuarios o clientes antes de la ejecución de los procesos?	X		X		X		
2	¿Considera usted el modelo paramétrico como una representación en 3 dimensiones?	X		X		X		
3	¿Está usted de acuerdo que, en una ejecución de infraestructura proyectada desde la idea hasta su acabado, se requiera que el cliente participe en los procesos de constructibilidad?	X		X		X		
4	¿Las indefiniciones en un proyecto son provocadas por un fallo de comunicación?	X		X		X		
5	¿La integración es un único modelo sobre la cual se trabajan todas las disciplinas o especialidades?	X		X		X		
6	¿La interoperabilidad es compartir información entre los involucrados?	X		X		X		
	Dimensión 2: Fase de Ejecución	Si	No	Si	No	Si	No	Sugerencias
7	¿Los líderes encargados de la ejecución del proyecto mantienen una comunicación asertiva con sus colaboradores durante la ejecución del proyecto?	X		X		X		
8	¿Debería representarse de manera precisa de las condiciones físicas, el entorno e instalaciones de un activo en un modelo de información?	X		X		X		
9	¿Secuenciar las actividades es identificar el orden de ejecución de las distintas tareas?	X		X		X		
10	¿Estimar cuánto tiempo va a costar ejecutar cada actividad es necesario disponer de las mediciones del proyecto?	X		X		X		
11	¿Desarrollar el cronograma es el proceso de analizar las secuencias de actividades, relaciones, duraciones, etc. para crear el modelo de programación para la ejecución?	X		X		X		
12	¿Controlar el cronograma; es un proceso que se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto?	X		X		X		

	<b>Dimensión 3: Fase de Operación y Mantenimiento</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Sugerencias</b>
13	¿Está usted de acuerdo con que, en la fase de operación no se cuente con la gestión de activos y mantenimiento, desmantelamiento y reprogramación integral del proyecto?	X		X		X		
14	¿Considera usted que el mantenimiento y reparaciones está comprendido dentro del ciclo de vida del proyecto de la Metodología BIM?	X		X		X		
15	¿El servicio de limpieza es parte de la gestión de mantenimiento?	X		X		X		
16	¿Está usted de acuerdo con que, la gestión y mantenimiento de las instalaciones de un proyecto, se encuentren de acuerdo al alcance del modelo construido con la metodología BIM	X		X		X		
17	¿Considera usted que el mantenimiento del proyecto después del proceso constructivo es fundamental para una adecuada operatividad del mismo?	X		X		X		
18	¿Está usted de acuerdo con que, en esta fase de control de la actividad en la vida de todo proyecto, se asuma la responsabilidad activa del gerente o directos del proyecto?	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

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

Especialidad del validador: **Investigación, Administrador y Educación**

<sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

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

Lima, 16 de junio del 2023



Firma del Experto Informante

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE 02: CALIDAD DE SERVICIO**

N°	Dimensiones / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>Dimensión 1: Planificación</b>							
1	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la gestión de la planificación de un proyecto?	X		X		X		
2	¿Considera usted que el uso de BIM en la planificación del proyecto influye en el proceso constructivo del proyecto?	X		X		X		
3	¿Considera usted que el uso de BIM en la planificación de un proyecto influye en la eficiencia de su proceso constructivo?	X		X		X		
4	¿Considera usted que el uso de BIM influye en la gestión del control del proyecto?	X		X		X		
5	¿Considera usted que el uso de BIM en la adecuada gestión del control influye en la eliminación de sobrecostos en el proceso constructivo del proyecto?	X		X		X		
6	¿está usted de acuerdo con que, el recurso humano cumpla sus funciones y roles en base a un plan, que le permita una mayor productividad	X		X		X		
	<b>Dimensión 2: Tiempos de Trabajo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Sugerencias</b>
7	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la adecuada definición de actividades de un proyecto?	X		X		X		
8	¿Considera usted que utilizando la Metodología BIM es posible identificar previamente las interferencias en las actividades de un servicio de mantenimiento de infraestructura?	X		X		X		
9	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el desarrollo del cronograma de obra de un servicio de mantenimiento de infraestructura?	X		X		X		
10	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM permite ejecutar el cronograma de obra teniendo en consideración la ubicación y las condiciones climáticas del proyecto?	X		X		X		
11	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el control del cronograma de servicio de mantenimiento de infraestructura?	X		X		X		
12	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM en el control del cronograma de obra influye en identificar los riesgos en los avances programados de un proyecto?	X		X		X		

	<b>Dimensión 3: Costos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Sugerencias</b>
13	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la adecuada estimación de costos de un proyecto?	X		X		X		
14	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la identificación de los factores externos que afectan la estimación de los costos del proyecto?	X		X		X		
15	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la determinación del presupuesto de obra?	X		X		X		
16	¿Considera usted que en la determinación del presupuesto de obra usando la Metodología BIM influye en el servicio de mantenimiento de infraestructura?	X		X		X		
17	¿considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el control de costos de un proyecto?	X		X		X		
18	¿Considera usted que el control de los costos usando la Metodología BIM influye en el servicio de mantenimiento de infraestructura?	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

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

Especialidad del validador: **Investigación, Administrador y Educación**

<sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

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

Lima, 16 de junio del 2023



Firma del Experto Informante

## EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Cuestionario de la Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura" La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

### 1. Datos generales del juez:

Nombre del juez:	Dr. Aldo Fernando Rejas de la Peña		
Grado profesional:	Maestría ( )	Doctor	( X )
Área de formación académica:	Clínica ( )	Social	( )
	Educativa ( X )	Organizacional	( X )
Áreas de experiencia profesional:	Investigación y Educación		
Institución donde labora:	Universidad Cesar Vallejo y ESCPOGRA PNP		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ( )		
	Más de 5 años ( X )		
Experiencia en Investigación Psicométrica (si corresponde):	Analista, Revisor e Investigador		

### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

### 3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Cuestionario de la Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura
Autor:	Miguel Angel Venegas Vergara
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Individual o colectiva
Tiempo de aplicación:	10 a 15 minutos
Ámbito de aplicación:	Ingenieros y arquitectos
Significación:	El objetivo de la medición es determinar la relación que existe entre la Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura, compuesto por las dimensiones: (Metodología BIM): Fase de diseño, fase de ejecución, fase de operación y mantenimiento. (Calidad de Servicio): Planificación, tiempos de trabajo y costos.

### 4. Soporte teórico (describir en función al modelo teórico)

Escala/Área	Subescala (dimensiones)	Definición
Metodología BIM	Fase de diseño	Según Gonzalez Perez, (2015); abarca desde los bocetos iniciales de la edificación, junto a toda la documentación que lo conforman. En esta fase de diseño el modelo incluye todos los dibujos geométricos y especificaciones técnicas, los componentes constructivos, con los cuales vamos modelando nuestro proyecto, de tal forma que cada componente de la construcción esté registrado, de manera que se puedan realizar los

		metrados y valorizaciones. Este trabajo se dividirá en Estructura, arquitectura e instalaciones, que se trabajarán en modelos independientes, para una centralizada integración del proyecto y tener la ventaja de distinguir incongruencias y conflictos. (Gonzalez Perez, 2015)., siendo sus indicadores: diseño de modelo paramétrico, interoperabilidad, comunicación e integración.
	Fase de Ejecución	Según Gonzalez Perez, (2015); comprende la realización del proyecto, utilizando la información plasmada en dicha fase de diseño, y se actualiza. Es obvio que la fase de ejecución no tiene la precisión que la fase de diseño puede otorgar, hay que tener claro que la ejecución no va a ser exacta a lo definido en la fase de diseño. Cada vez seremos más eficaces, pero nunca exactamente igual, porque en el desarrollo de la ejecución se producen modificaciones ya sea por órdenes del cliente o razones técnicas. Razón por la cual, en esta fase se debe actualizar lo diseñado en la fase de diseño, a este proceso se le llama modelo “as built”; actualización de datos según lo ejecutado. Una vez actualizado esta información, se pueden ejecutar los cálculos temporales para determinar la demora o adelanto del proyecto. Siendo su indicador: Planificación del proyecto.
	Fase de Operación y Mantenimiento	Según Gonzalez Perez, (2015); Compete, sin duda, a una fase dentro del ciclo de vida útil del proyecto que es minimizada en su valoración. Una de las metas de BIM es que este proceso de mantenimiento se realice en cualquier proyecto. Las labores de mantenimiento mayormente competen al usuario final; persona que no tiene nada que ver en muchos casos con el proceso de la edificación, a quien se le debe alcanzar esta información del proceso constructivo, con un formato fácil de utilizar, este usuario final debe continuar con la interoperabilidad. El usuario final quiere una herramienta o un software fácil de usar para que así pueda gestionar sus instalaciones. Razón por la cual, los desarrolladores de programas y sistemas integran toda la data registrada en la fase de diseño en una plataforma que correrá desde cualquier dispositivo Smart Phone, De esta forma, el cliente simplemente selecciona el elemento que ve frente a él en la pantalla y accede a toda la información con un solo clic. (material, manuales, averías, proveedor, etc.). Siempre y cuando el proyecto haya sido simulado con BIM, iniciándose fase inicial, registrando la información de cada elemento. Se tiene en cuenta el indicador: Gestión de inmuebles y servicios de soporte.

Escala/Área	Subescala (dimensiones)	Definición
Calidad de Servicio	Planificación	Lannucci, Hutchinson (2020) describe que un plan estratégico permite a una organización enfocar verdaderamente su energía, tiempo y recursos. Entonces un plan estratégico eficiente demanda que una organización identifique y evalúe tantos riesgos como sea posible que pudiera afectar el éxito de una organización, éste también puede motivar y enfocar todos los niveles de la organización, desde la gerencia hasta el personal de primera línea, por lo que requiere un proceso sólido. Determinamos que la planificación es proceso continuo, que requiere monitoreo y retroalimentación continuos para seguir siendo relevante, apropiado y lograr el éxito, sostiene que esta dimensión es primordial en la gestión de la calidad de servicio, estableciendo como indicadores: gestión de la planificación y control de la planificación.
	Tiempos de Trabajo	Oliver (2015). Permite simular las fases de la ejecución del proyecto mediante los cronogramas. Para ello se presenta los siguientes indicadores: definición de actividades, determinación del cronograma de obra y control del cronograma de obra

	Costos	Según Sánchez, (2016), se sustenta en los gastos directos e indirectos del proyecto, cuyo fin es la rentabilidad para las empresas constructoras, teniendo en cuenta los siguientes indicadores: estimación de costos, determinación del presupuesto de obra y control del presupuesto de obra.
--	--------	---

## 5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el Cuestionario de la Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura elaborado por Miguel Angel Venegas Vergara en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>Claridad</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintácticay semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>Coherencia</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. Totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>Relevancia</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

*Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brindes sus observaciones que considere pertinente*

1. No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

**Dimensiones del instrumento: Metodología BIM** (Fase de diseño, Fase de ejecución, Fase de Operación y mantenimiento)

- **Primera dimensión:** Fase de Diseño

Objetivos de la Dimensión: Explicar la relación que existe entre la fase de diseño y la calidad de servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Diseño de modelo paramétrico Interoperabilidad Comunicación Integración	¿Está usted de acuerdo que, las actividades relacionadas con el diseño sean coordinadas con los ingenieros, usuarios o clientes antes de la ejecución de los procesos?	4	4	4	
	¿Considera usted el modelo paramétrico como una representación en 3 dimensiones?	4	3	4	
	¿Está usted de acuerdo que, en una ejecución de infraestructura proyectada desde la idea hasta su acabado, se requiera que el cliente participe en los procesos de constructibilidad?	4	4	4	
	¿Las indefiniciones en un proyecto son provocadas por un fallo de comunicación?	3	4	4	
	¿La integración es un único modelo sobre la cual se trabajan todas las disciplinas o especialidades?	4	4	4	
	¿La interoperabilidad es compartir información entre los involucrados?	4	4	3	

- **Segunda dimensión:** Fase de Ejecución
- **Objetivos de la Dimensión:** Explicar la relación que existe entre la fase de ejecución y la calidad de servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Planificación del proyecto	¿Los líderes encargados de la ejecución del proyecto mantienen una comunicación asertiva con sus colaboradores durante la ejecución del proyecto?	4	3	4	
	¿Debería representarse de manera precisa de las condiciones físicas, el entorno e instalaciones de un activo en un modelo de información?	4	4	4	
	¿Secuenciar las actividades es identificar el orden de ejecución de las distintas tareas?	4	4	3	
	¿Estimar cuánto tiempo va a costar ejecutar cada actividad es necesario disponer de las mediciones del proyecto?	4	4	4	
	¿Desarrollar el cronograma es el proceso de analizar las secuencias de actividades, relaciones, duraciones, etc. para crear el modelo de programación para la ejecución?	4	4	4	
	¿Controlar el cronograma; es un proceso que se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto?	3	4	4	

- **Tercera dimensión:** Fase de Operación y Mantenimiento
- Objetivos de la Dimensión: Explicar la relación que existe entre la fase de operación y mantenimiento y la calidad de servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Determinación del mantenimiento Control del mantenimiento	¿Está usted de acuerdo con que, en la fase de operación no se cuente con la gestión de activos y mantenimiento, desmantelamiento y reprogramación integral del proyecto?	4	4	3	
	¿Considera usted que el mantenimiento y reparaciones está comprendido dentro del ciclo de vida del proyecto de la Metodología BIM?	4	4	4	
	¿El servicio de limpieza es parte de la gestión de mantenimiento?	4	4	4	
	¿Está usted de acuerdo con que, la gestión y mantenimiento de las instalaciones de un proyecto, se encuentren de acuerdo al alcance del modelo construido con la metodología BIM?	4	3	4	
	¿Considera usted que el mantenimiento del proyecto después del proceso constructivo es fundamental para una adecuada operatividad del mismo?	4	4	4	
	¿Está usted de acuerdo con que, en esta fase de control de la actividad en la vida de todo proyecto, se asuma la responsabilidad activa del gerente o directos del proyecto?	3	4	4	

**Dimensiones del instrumento: Calidad de Servicio** (Planificación, Tiempos de trabajo, Costos)

- **Primera dimensión:** Planificación
- Objetivos de la Dimensión: Identificar el proceso de planificación del servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Gestión de la planificación Control de la planificación	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la gestión de la planificación de un proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de BIM en la planificación del proyecto influye en el proceso constructivo del proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de BIM en la planificación de un proyecto influye en la eficiencia de su proceso constructivo?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de BIM influye en la gestión del control del proyecto?	4	4	4	

	¿Considera usted que el uso de BIM en la adecuada gestión del control influye en la eliminación de sobrecostos en el proceso constructivo del proyecto?	4	4	4	
	¿está usted de acuerdo con que, el recurso humano cumpla sus funciones y roles en base a un plan, que le permita una mayor productividad	4	4	4	

- **Segunda dimensión:** Tiempos de Trabajo.
- **Objetivos de la Dimensión:** Identificar el proceso de tiempos de trabajo del servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Definición de actividades Determinación del cronograma de obra Control del cronograma de obra	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la adecuada definición de actividades de un proyecto?	4	4	3	
	¿Considera usted que utilizando la Metodología BIM es posible identificar previamente las interferencias en las actividades de un servicio de mantenimiento de infraestructura?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el desarrollo del cronograma de obra de un servicio de mantenimiento de infraestructura?	4	3	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM permite ejecutar el cronograma de obra teniendo en consideración la ubicación y las condiciones climáticas del proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el control del cronograma de servicio de mantenimiento de infraestructura?	3	4	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM en el control del cronograma de obra influye en identificar los riesgos en los avances programados de un proyecto?	4	4	4	

- **Tercera dimensión:** Costos.
- **Objetivos de la Dimensión:** Identificar el proceso de Costos del servicio de mantenimiento de infraestructura en una entidad pública.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Estimación de costos Determinación	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la adecuada estimación de costos de un	4	4	3	

del presupuesto de obra Control del presupuesto de obra	proyecto?				
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la identificación de los factores externos que afectan la estimación de los costos del proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en la determinación del presupuesto de obra?	4	4	4	
	¿Considera usted que en la determinación del presupuesto de obra usando la Metodología BIM influye en el servicio de mantenimiento de infraestructura?	4	3	4	
	¿considera usted que el uso de la Metodología BIM influye en el control de costos de un proyecto?	4	4	4	
	¿Considera usted que el control de los costos usando la Metodología BIM influye en el servicio de mantenimiento de infraestructura?	3	4	4	



Firma del Experto Informante

DNI: 43246299

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2 hasta 20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

**PERÚ**

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de  
Educación Superior UniversitariaDirección de Documentación e  
Información Universitaria y  
Registro de Grados y Títulos**REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES**

Graduado	Grado o Título	Institución
REJAS DE LA PEÑA, ALDO FERNANDO DNI 43246299	<b>LICENCIADO EN EDUCACION SECUNDARIA FORMACION LABORAL : ADMINISTRACION Y CONTABILIDAD</b>  Fecha de diploma: 04/05/2006 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD PRIVADA DE SAN PEDRO <i>PERU</i>
REJAS DE LA PEÑA, ALDO FERNANDO DNI 43246299	<b>BACHILLER EN EDUCACION</b>  Fecha de diploma: 04/07/2005 Modalidad de estudios: -  Fecha matricula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD PRIVADA DE SAN PEDRO <i>PERU</i>
REJAS DE LA PEÑA, ALDO FERNANDO DNI 43246299	<b>MAGISTER EN PSICOLOGIA EDUCATIVA</b>  Fecha de diploma: 28/09/15 Modalidad de estudios: PRESENCIAL  Fecha matricula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO <i>PERU</i>
REJAS DE LA PEÑA, ALDO FERNANDO DNI 43246299	<b>BACHILLER EN ADMINISTRACION Y CIENCIAS POLICIALES</b>  Fecha de diploma: 23/12/15 Modalidad de estudios: PRESENCIAL  Fecha matricula: 01/04/1996 Fecha egreso: 01/01/1999	ESCUELA DE OFICIALES DE LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ <i>PERU</i>
REJAS DE LA PEÑA, ALDO FERNANDO DNI 43246299	<b>LICENCIADO EN ADMINISTRACION Y CIENCIAS POLICIALES</b>  Fecha de diploma: 09/06/17 Modalidad de estudios: PRESENCIAL	ESCUELA DE OFICIALES DE LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ <i>PERU</i>
REJAS DE LA PEÑA, ALDO FERNANDO DNI 43246299	<b>DOCTOR EN GESTIÓN PÚBLICA Y GOBERNABILIDAD</b>  Fecha de diploma: 11/07/22 Modalidad de estudios: PRESENCIAL  Fecha matricula: 01/10/2016 Fecha egreso: 27/01/2022	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C. <i>PERU</i>

## ANEXO 7

### Recolección de datos – Prueba Piloto

#### Variable 1: Metodología BIM

VARIABLE 1: METODOLOGIA BIIM																				
Sujetos	INDICADOR 1						INDICADOR 2						INDICADOR 3						SUMA	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18		
1	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	88
2	4	3	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	70
3	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	3	5	3	5	5	4	5	4	4	74
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	87
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	89
6	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	89
7	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	89
8	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	88
9	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	85
10	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	73
Varianza	0.240	0.450	0.240	0.250	0.240	0.440	0.240	0.210	0.440	0.240	0.450	0.210	0.640	0.210	0.160	0.210	0.160	0.210	0.210	52.76
Sumatoria varianza	5.24																			
Varianza de la Suma de los ITEMS	52.76																			

$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_r^2} \right]$	$\alpha$ :	Coefficiente de confiabilidad del cuestionario	0.95	Excelente Confiable
	K:	Numero de Items del instrumento	18	
	$\sum_{i=1}^K S_i^2$	Sumatoria de las varianzas de los Items	5.24	
	$S_r^2$	Varianza total del instrumento	52.76	

Rango	Confiabilidad
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad Baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.72 a 0.99	Excelente Confiable
1	Confiabilidad Perfecta

Recolección de datos – Prueba Piloto  
Variable 2: Calidad de Servicio

VARIABLE 2: CALIDAD DE SERVICIO																			
Sujetos	INDICADOR 1						INDICADOR 2						INDICADOR 3						SUMA
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72
3	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	5	83
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	89
5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	75
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90
7	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	87
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	89
9	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	86
10	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	77
Varianza	0.210	0.240	0.240	0.250	0.210	0.160	0.240	0.210	0.240	0.160	0.250	0.210	0.240	0.240	0.210	0.210	0.210	0.210	40.960
Sumatoria varianza	3.940																		
Varianza de la Suma de los ITEMS	40.960																		

$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$	$\alpha$ :	Coficiente de confiabilidad del cuestionario	0.96	Excelente Confiable
	K:	Numero de Items del instrumento	18	
	$\sum_{i=1}^K S_i^2$	Sumatoria de las varianzas de los Items	3.94	
	$S_T^2$	Varianza total del instrumento	40.960	

Rango	Confiabilidad
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad Baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.72 a 0.99	Excelente Confiable
1	Confiabilidad Perfecta

**ANEXO 8**

**Recolección de datos – Variable 1: Metodología BIM**

VARIABLE 1: METODOLOGIA BIM																							
Sujetos	INDICADOR 1						INDICADOR 2						INDICADOR 3						SUMATORIA				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	V1	D1	D2	D3	
1	4	4	4	4	5	5	4	4	4	3	3	5	3	5	4	4	4	3	72	26	23	23	
2	5	5	5	5	5	5	3	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	85	30	26	29	
3	5	5	3	4	3	3	3	5	5	4	5	5	3	5	3	5	5	4	76	23	28	25	
4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	3	5	5	5	5	5	85	28	29	28	
5	4	3	3	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	63	19	23	21	
6	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	85	29	28	28	
7	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	5	1	5	5	74	26	30	18	
8	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	2	4	3	4	4	4	72	26	25	21	
9	5	2	2	5	4	4	4	5	5	4	4	4	1	5	4	5	5	4	72	22	26	24	
10	5	3	3	4	5	5	3	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	72	25	24	23	
11	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	2	3	3	3	4	4	65	24	22	19	
12	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	73	24	25	24	
13	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3	68	23	24	21	
14	5	4	2	4	2	4	4	5	4	5	4	4	4	4	3	5	4	4	71	21	26	24	
15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
16	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	88	29	29	30	
17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	89	30	29	30	
18	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	84	29	29	26	
19	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	83	26	27	30	
20	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	86	28	28	30	
21	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	89	30	29	30	
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
23	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
24	1	3	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5	2	5	3	5	5	5	75	22	28	25	
25	5	5	5	4	3	5	4	5	4	3	3	4	1	5	4	4	4	4	72	27	23	22	
26	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	71	24	24	23	
27	1	3	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5	2	5	3	5	5	5	75	22	28	25	
28	1	3	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5	2	5	3	5	5	5	75	22	28	25	
29	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	2	4	4	4	5	4	76	24	29	23	
30	5	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	1	5	4	4	5	4	72	25	24	23	
31	5	5	5	5	5	5	3	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	85	30	26	29	
32	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	2	2	4	4	5	4	74	28	25	21	
33	5	2	5	5	5	5	4	4	4	4	5	3	5	4	4	5	4	5	77	27	25	25	
34	4	4	3	4	4	4	5	4	5	5	5	5	2	4	4	5	4	3	74	23	29	22	
35	5	5	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	2	4	2	4	5	4	71	27	23	21	
36	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	71	24	25	22	
37	4	4	4	3	3	4	2	5	4	3	4	4	3	5	4	4	5	4	69	22	22	25	
38	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	84	30	28	26	
39	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	4	4	5	5	80	26	30	24	
40	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	83	27	30	26	
41	5	5	2	4	4	4	4	4	5	4	5	4	3	4	4	4	4	4	73	24	26	23	
42	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	66	22	24	20	
43	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	5	68	22	24	22	
44	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	2	5	5	4	5	5	77	25	26	26	
45	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	88	29	29	30	
46	4	3	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	70	22	25	23	
47	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	3	5	3	5	5	4	5	4	74	25	23	26	
48	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	87	30	29	28	
49	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	89	30	29	30	
50	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	89	29	30	30	
51	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	89	30	29	30	
52	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	88	29	29	30	
53	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	85	25	30	30	
54	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	73	25	24	24	

## Recolección de datos – Variable 1: Metodología BIM

VARIABLE 2: CALIDAD DE SERVICIO																							
Sujetos	INDICADOR 1						INDICADOR 2						INDICADOR 3						SUMATORIA				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	V2	D1	D2	D3	
1	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	81	26	26	29	
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
5	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	3	4	2	65	24	20	21	
6	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	89	29	30	30	
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	5	5	1	5	1	5	1	70	30	22	18	
8	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	73	25	24	24	
9	4	4	4	4	4	5	4	4	4	2	4	4	4	4	4	5	4	4	72	25	22	25	
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
11	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	55	19	18	18	
12	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	2	4	3	4	3	75	28	26	21	
13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	71	24	24	23	
14	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	79	28	25	26	
15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
16	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	86	29	28	29	
17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	89	30	29	30	
18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	89	30	29	30	
21	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
23	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	89	30	29	30	
24	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	88	30	28	30	
25	5	5	5	4	4	5	5	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	74	28	24	22	
26	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	73	24	25	24	
27	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	88	30	28	30	
28	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	88	30	28	30	
29	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	79	29	25	25	
30	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	74	25	24	25	
31	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
32	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	79	29	25	25	
33	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	86	28	28	30	
34	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	81	26	26	29	
35	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	73	24	25	24	
36	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72	24	24	24	
37	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	84	28	28	28		
38	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	88	30	30	28	
39	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
40	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
41	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	73	25	24	24	
42	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72	24	24	24	
43	4	4	4	4	4	5	4	4	3	3	3	4	4	2	4	3	4	3	66	25	21	20	
44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72	24	24	24	
45	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
46	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72	24	24	24	
47	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	5	83	29	27	27	
48	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	89	30	29	30	
49	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	75	25	24	26	
50	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	30	30	30	
51	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	87	30	27	30	
52	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	89	30	30	29	
53	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	86	26	30	30	
54	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	77	25	28	24	

## ANEXO 8

### Captura de aprobación del examen CRAI de Concytec

Bienvenido (a): MIGUEL ANGEL VENEGAS VERGARA

Menú del usuario

Datos Generales	Experiencia Laboral	Formación Académica	Idiomas	Líneas de Investigación	Proyectos (I+D+I)	Producción Tecnológica y/o Industrial	Producción Científica	Distinciones y premios
-----------------	---------------------	---------------------	---------	-------------------------	-------------------	---------------------------------------	-----------------------	------------------------

#### NOVEDADES

- El Curso de Conducta Responsable en Investigación **CRAI no** es requisito para la calificación RENACYT. El URL es <https://vinculate.concytec.gob.pe/conducta-responsable-en-investigacion>.

#### PERFIL

MIGUEL ANGEL VENEGAS VERGARA



Calificación, Clasificación y Registro de Investigadores

Solicitar Incorporación

✓ Conducta Responsable en Investigación

Fecha: 16/08/2023

## ANEXO 9

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR DE LA INVESTIGACION

Título de la investigación: Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023.

Investigador: Venegas Vergara, Miguel Angel

#### Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023”, cuyo objetivo es determinar la relación entre la metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023. Esta investigación es desarrollada por el estudiante (posgrado) del programa académico de maestría en ingeniería civil con mención en dirección de empresas de la construcción de la Universidad César Vallejo del campus Lima Norte, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución Cesar Vallejo.

Describir el impacto del problema de la investigación. Estadísticamente el 70% aproximadamente de las consultas realizadas a los proyectistas se refieren a las incongruencias de planos entre especialidades. En muchos casos, la planificación de proyectos representa un desajuste y son incompatibles de una especialidad a otra, sobre todo en la etapa constructiva afectando los plazos de ejecución, así como también el sobrecosto.

#### Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada: "Metodología BIM y la Calidad de Servicio de Mantenimiento de Infraestructura en una Entidad Pública, Lima, 2023".
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 20 minutos y se realizará en el ambiente adecuado de la institución.

Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

**Participación voluntaria** (principio de autonomía):

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

**Riesgo** (principio de No maleficencia):

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

**Beneficios** (principio de beneficencia):

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

**Confidencialidad** (principio de justicia):

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

**Problemas o preguntas:**

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador: Venegas Vergara, Miguel Angel.

email: [migmavv@gmail.com](mailto:migmavv@gmail.com) y Docente asesor: Sanchez Ramirez, Luz Graciela

**Consentimiento**

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo que participe en la investigación.

Nombre y apellidos: Miguel Angel, Venegas Vergara

Fecha y hora: 25 de Agosto de 2023