

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA**

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS:

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM PARA
LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA GERENCIA
REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA - GOBIERNO REGIONAL DE
CAJAMARCA, 2024**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: INGENIERÍA Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Presentada por:

LUIS EDUARDO CABANILLAS HUALPA

Asesor:

Mg. Ing. HÉCTOR HUGO MIRANDA TEJADA


Cajamarca, Perú

2024

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:
LUIS EDUARDO CABANILLAS HUALPA
DNI: 72636198
Escuela Profesional/Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, Programa de Maestría en Ciencias Mención Ingeniería y Gerencia de la Construcción.
2. Asesor:
M. en I. Héctor Hugo Miranda Tejada
Grado académico o título profesional
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
3. Tipo de Investigación:
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
4. Título de Trabajo de Investigación:
PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA - GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA, 2024.
5. Fecha de evaluación: 01/12/2024
6. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (OURIGINAL) (*)
7. Porcentaje de Informe de Similitud: 20%
8. Código Documento: 3117:411070582
9. Resultado de la Evaluación de Similitud:
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 19/12/2024

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>

M. en I. Héctor Hugo Miranda Tejada DNI: 26617213

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT © 2024 por
LUIS EDUARDO CABANILLAS HUALPA
Todos los derechos reservados



Universidad Nacional de Cajamarca
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDU/CD
Escuela de Posgrado
CAJAMARCA - PERU



PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 16:00 horas, del día 17 de Septiembre de dos mil veinticuatro, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por la **Dr. Jaime Octavio Amoros Delgado**, **Dra. Rosa Haydee Llique Mondragón**, **M. Cs. Marco Antonio Silva Silva**, y en calidad de Asesor el **M. en I. Hectór Hugo Miranda Tejada**. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se inició la Sustentación de la Tesis titulada **“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA - GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA, 2024”**, presentada por El Ingeniero Civil **Luis Eduardo Cabanillas Hualpa**

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó APROBAR.... con la calificación de DI. ECISE 15 (16)..... la mencionada Tesis; en tal virtud, Ingeniero Civil, Luis Eduardo Cabanillas Hualpa, se encuentra en aptitud para recibir en ceremonia especial el Diploma que la acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, con Mención en **INGENIERIA Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCION**.

Siendo las 17:00 horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

.....
M. en I. Hectór Hugo Miranda Tejada
Asesor(a)

.....
Dr. Jaime Octavio Amoros Delgado
Jurado Evaluador

.....
Dra. Rosa Haydee Llique Mondragón
Jurado Evaluador

.....
M. Cs. Marco Antonio Silva Silva
Jurado Evaluador

DEDICATORIA

A mi madre, Gregoria Graciela Hualpa Honorio, por su inquebrantable apoyo en mis estudios y por enseñarme el valor del esfuerzo y la dedicación. Gracias por estar siempre a mi lado y por creer en mí en cada paso de este camino.

A Deysi Margot Guevara Dávila, por ser un apoyo incondicional en el cumplimiento de mis metas. Tu presencia y ánimo constante han sido fundamentales para alcanzar este logro.

A mis hermanos, Gerson y Charo, por alentarme siempre a concluir este proyecto. Sus palabras de aliento y su confianza en mí han sido una fuente constante de motivación.

Al Ing. Juan Herrera, por brindarme valiosos conocimientos en la gestión pública. Su orientación y enseñanzas han sido esenciales en mi formación profesional.

A mis amigos Roger Mercado, Miguel Huaripata, Christian Choton, Johan Diaz, Jesús Mora, Pilar Nina y George Julca, por sus enseñanzas y por acompañarme en esta travesía. Sus consejos y compañía han enriquecido mi vida de maneras innumerables.

Con gratitud y aprecio,

AGRADECIMIENTO

A mi madre, Gregoria Graciela Hualpa Honorio, por su inquebrantable apoyo y sacrificio, que han sido el pilar fundamental de mi educación. Su amor y dedicación me han inspirado a superar cada desafío.

A Deysi Margot Guevara Dávila, por ser mi compañera incondicional en este viaje. Tu constante apoyo y palabras de ánimo han sido una fuente de fortaleza y motivación.

A mis hermanos, Gerson y Charo, por sus constantes palabras de aliento y por creer en mí. Su apoyo emocional ha sido esencial para mantenerme enfocado y determinado a concluir este proyecto.

Al Ing. Juan Herrera, por compartir su amplio conocimiento en gestión pública y por su valiosa orientación. Sus enseñanzas han sido fundamentales para mi crecimiento académico y profesional.

A mi asesor, Mg. Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada, por su guía experta y su dedicación durante todo el proceso de esta tesis. Su paciencia y apoyo han sido clave para la realización de este trabajo.

Al equipo del Gobierno Regional, por brindarme la oportunidad de realizar esta investigación en su organización. Su colaboración y recursos han sido vitales para el éxito de este estudio.

A mis amigos Roger Mercado, Miguel Huaripata, Christian Choton, Johan Diaz, Jesús Mora, Pilar Nina y George Julca, por sus enseñanzas y su apoyo constante. Su amistad y consejos han enriquecido mi vida personal y académica de manera significativa.

A todos, gracias por su contribución y apoyo incondicional. Este logro es tanto mío como de ustedes.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ABREVIATURAS.....	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xv
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.1.1. Contextualización.....	1
1.1.2. Descripción del problema.....	2
1.1.3. Formulación del problema	4
1.2. Justificación e importancia.....	4
1.3. Delimitación de la investigación.....	4
1.4. Limitaciones.....	5
1.5. Objetivos	5
1.5.1. Objetivo general	5
1.5.2. Objetivos específicos.....	5
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1. Marco Legal	6

2.2. Antecedentes de la investigación	7
2.3. Bases teóricas	11
2.3.1. Metodología BIM	11
2.3.2. Adopción de BIM en el Perú.....	18
2.3.3. Gestión de Proyectos	28
2.4. Definición de términos básicos	30
CAPITULO III: PLANTEAMIENTO DE LA (S) HIPÓTESIS Y VARIABLES	33
3.1. Hipótesis.....	33
3.1.1. Hipótesis general	33
3.1.2. Hipótesis específicas	33
3.2. Variables/categorías	33
3.3. Operacionalización/categorización de los componentes de las hipótesis	34
CAPITULO IV: MARCO METODOLÓGICO.....	35
4.1. Ubicación geográfica	35
4.2. Tipo, Nivel y Diseño de la investigación	35
4.3. Métodos de investigación.....	36
4.4. Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación	36
4.4.1. Población:.....	36
4.4.2. Muestra:.....	37
4.4.3. Unidad de análisis	37
4.4.4. Unidad de observación	37

4.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de información	37
4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	37
4.7. Metodología Estadística.....	38
4.7.1. Variable Nivel de madurez BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura, 2024	38
4.7.2. Variable gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura, 2024.	38
4.8. Matriz de consistencia metodológica.....	40
CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSION.....	41
5.1. Presentación de resultados	41
5.1.1. Organigrama de la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca	41
5.1.2. Nivel de madurez BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura, 2024	42
5.1.3. Analizar el proceso de gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura, 2024.....	45
5.1.4. Relación entre el nivel de implementación BIM y la Gestión de Proyectos en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca 2024.....	50
5.1.5. Elaborar un plan para la implementación de la metodología BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura, 2024.	54
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75

APÉNDICES.....	78
1. IMPLEMENTACION BIM PROCESO	78
2. PROCESO MODELADO.....	79
3. PROCESO DE GESTION DOCUMENTARIA.....	80
4. PROCESO COLABORATIVO	81
5. PLATAFORMA CDE USBIM.....	82
6. ASIGNACION DE ROLES EN CDE	82
7. CONTENEDORES	83
8. MODELO FEDERADO	83
9. REVISION DE TODO EL MODELO FEDERADO CON TODAS LAS ESPECIALIDADES	83
10. ENCUESTAS.....	84
11. VALIDACION DE ENCUESTAS POR EXPERTOS	88
12. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ENCUESTAS.....	106
13. NIVEL LOD Y LOI – MATRIZ LOIN 2024.....	130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de Operacionalización de Variables	34
Tabla 2 Alfa de Cronbach para el instrumento aplicado	38
Tabla 3 Alfa de Cronbach para el instrumento aplicado	39
Tabla 4 Matriz de Consistencia metodológica.....	40
Tabla 5 Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk, Variable Nivel BIM	51
Tabla 6 Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk, Variable Gestión de Proyectos	52
Tabla 7 Coeficiente de correlación de Spearman para ambas variables	52
Tabla 8 Coeficiente de correlación de Spearman por cada dimensión de las variables..	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Niveles de Madurez BIM.	17
Figura 2 Implementación progresiva propuesta, de acuerdo con el nivel de madurez BIM. ..	18
Figura 3 Análisis de costo de proyectos de inversión pública en salud.....	19
Figura 4 Causas de paralización.	22
Figura 5 Mapa distrito de Cajamarca.....	35
Figura 6 Organigrama de Estudio.....	41
Figura 7 NIVEL BIM INICIAL VS NIVEL BIM FINAL: PROCESOS	43
Figura 8 NIVEL BIM INICIAL VS NIVEL BIM FINAL: POLITICA	44
Figura 9 NIVEL BIM INICIAL VS NIVEL BIM FINAL: TECNOLOGIA	45
Figura 10 Planeación	46
Figura 11 Organización.....	47
Figura 12 Dirección.....	49
Figura 13 Control.....	50

ABREVIATURAS

AIR: Requisitos de Información de los Activos

BEP: Plan de Ejecución BIM

BCF: BIM Collaboration Format

BIM: Building Information Modeling

CDE: Entorno Común de Datos

COBie: Construction Operations Building Information Exchange

DGPMI: Dirección General de Programación Multianual de Inversiones

EIR: Requisitos de Intercambio de Información

GRC: Gobierno Regional de Cajamarca

GSA: Administración de Servicios Generales de EE. UU.

IFC: Industry Foundation Classes

INVIERTE.PE: Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones

LOIN: Level of Information Needed

MEF: Ministerio de Economía y Finanzas

OIR: Requisitos de Información Organizacional

PIR: Requisitos de Información del Proyecto

PMI: Project Management Institute

RI: Requisitos de Información

SNIP: Sistema Nacional de Inversión Pública

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal proponer la implementación de la metodología BIM (Building Information Modeling) para optimizar la gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca. El estudio adoptó un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para evaluar y mejorar los procesos de gestión de proyectos. Inicialmente, se evaluó el nivel de madurez BIM en la Gerencia Regional mediante encuestas y análisis de datos, revelando un bajo nivel de adopción. Para abordar esta deficiencia, se llevaron a cabo capacitaciones intensivas al personal involucrado, logrando un incremento significativo en la comprensión y aplicación de BIM: el porcentaje de encuestados que afirmaron que los procesos relacionados con BIM se llevaban a cabo casi siempre aumentó del 20% al 60%. Además, se analizaron los procesos actuales de gestión de proyectos para identificar brechas y se propuso una hoja de ruta para la implementación de BIM. Los resultados mostraron una mejora notable en la inclusión de proyectos bajo la metodología BIM en la programación multianual de inversiones, incrementándose del 10% al 80% la consideración de estos proyectos en las reuniones de priorización. Finalmente, se concluyó que la implementación de BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura es una estrategia viable y beneficiosa. Con el compromiso institucional adecuado y la capacitación del personal, el Gobierno Regional de Cajamarca puede lograr una mejora significativa en la eficiencia operativa, la reducción de costos y plazos de ejecución, así como un aumento en la calidad y precisión de los proyectos gestionados.

Palabras clave: *Building Information Modeling, Gestión de proyectos, Infraestructura pública, Eficiencia operativa.*

ABSTRACT

The main objective of this research was proposing the implementation of the BIM (Building Information Modelling) methodology to optimise the management of investment projects in the Regional Infrastructure Management of the Regional Government of Cajamarca. The study adopted a mixed approach, combining qualitative and quantitative methods to evaluate and improve project management processes. Initially, the level of BIM maturity in the Regional Management was assessed through surveys and data analysis, revealing a low level of adoption. To address this deficiency, intensive training was conducted for the staff involved, achieving a significant increase in the understanding and application of BIM: the percentage of respondents stating that BIM-related processes were always conducted increased from 20% to 60%. In addition, current project management processes were analyzed to identify gaps and a roadmap for BIM implementation was proposed. The results showed a remarkable improvement in the inclusion of projects under the BIM methodology in the multiannual investment programming, increasing from 10% to 80% the consideration of these projects in the prioritization meetings. Finally, it is concluded that the implementation of BIM in the Regional Infrastructure Management is a viable and beneficial strategy. With the right institutional commitment and staff training, the Regional Government of Cajamarca can achieve a significant improvement in operational efficiency, reduction of costs and execution times, as well as an increase in the quality and accuracy of the projects managed.

Keywords: *Building Information Modeling, Project Management, Public Infrastructure, Operational Efficiency.*

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Contextualización

La Administración de Servicios Generales de EE. UU. (GSA) adoptó BIM como un programa nacional en el año 2013 llevando de nombre Programa Nacional “3D-4D-BIM”, la que se encargó de que todo proyecto de servicio público sea hecho con esta metodología, siendo Wisconsin en 2010 el primer estado en solicitar que todos los proyectos públicos con un monto mayor a \$ 2.5 millones incorporen BIM; para el caso de Alemania la metodología es más solicitada para proyectos de edificios comerciales y residenciales; además Corea el Sur mediante El Ministerio de Tierra, Infraestructura y Transporte elaboró estándares abiertos de diseño de edificios y tecnología de la información basados en BIM, como menciona Isheveena , (2017).

El Plan BIM Perú nace con el Plan Nacional de Competitividad y Productividad aprobado mediante Decreto Supremo N° 237-2019-EF y es el documento de política que define los objetivos y acciones estratégicas para la implementación progresiva de la adopción y uso del BIM en los procesos de inversión de las entidades y empresas públicas, de manera articulada y concertada, y en coordinación con el sector privado y la academia.

Adoptar e implementar de manera progresiva la metodología colaborativa de modelamiento digital de la información (BIM, por sus siglas en inglés: Building Information Modeling) requiere de una suma de esfuerzos por parte de muchos sectores. La Dirección General de Programación Multianual de Inversiones, (2020) menciona que esta metodología no solo generará un fuerte cambio en la ejecución de las inversiones públicas, sino también una transformación radical en la manera en que se ha gestionado la información y en la forma de trabajo de las últimas décadas. (“PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y HOJA DE RUTA DEL PLAN BIM PERÚ AL 2030”)

1.1.2. Descripción del problema

Actualmente el sistema tradicional de la inversión pública no cuenta con una metodología que prevea errores desde el inicio del proceso desde el diseño hasta la ejecución y gestión de los proyectos, lo cual en su defecto causa adendas los cuales afectan los plazos y costos de los proyectos siendo una deficiencia al no contar con metodologías que puedan asegurar el estado del presupuesto y cronograma propuesto, además de que cada proyecto tiene una complejidad diferente, de lo que resalta también la relación entre varias especialidades las cuales pueden causar interferencias al momento de realizar un proyecto.

La Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca enfrenta desafíos significativos en la gestión de proyectos de inversión pública. Actualmente, el sistema tradicional de gestión de proyectos carece de una metodología robusta que permita prever y mitigar errores desde las etapas iniciales de diseño hasta la ejecución y gestión de los proyectos. Esta deficiencia en el proceso de gestión se traduce en frecuentes adendas y modificaciones a los contratos, lo cual repercute negativamente en los plazos y costos de los proyectos, generando sobrecostos y retrasos que afectan la calidad y eficiencia de las inversiones públicas.

En el contexto de Cajamarca, la implementación de la metodología BIM (Building Information Modeling) aún está en sus primeras etapas. Según Culque Chávez (2019), ninguna de las empresas consultoras y constructoras en Cajamarca ha adoptado completamente la metodología BIM, lo que resalta la necesidad de un cambio significativo en la forma en que se gestionan los proyectos de infraestructura en la región. La falta de adopción de BIM en el Gobierno Regional de Cajamarca implica que muchos proyectos aún operan bajo el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) y su actualización al sistema Invierte.pe ha sido insuficiente para abordar las complejidades y desafíos actuales de la gestión de proyectos.

Además, la baja implementación de BIM en la región se refleja en la falta de integración y coordinación entre las diferentes especialidades involucradas en los proyectos, lo que ocasiona interferencias y conflictos que deben ser abordados durante la fase de construcción. Estos problemas no solo incrementan los costos y tiempos de ejecución, sino que también afectan la calidad final de los proyectos, reduciendo la satisfacción de los beneficiarios y la eficiencia del uso de recursos públicos.

La metodología BIM ofrece una solución potencial a estos problemas, proporcionando un enfoque colaborativo y basado en datos para la gestión de proyectos de construcción. BIM permite la creación de modelos digitales detallados que integran información gráfica y no gráfica, facilitando la coordinación y comunicación entre todas las partes involucradas en un proyecto. La implementación de BIM puede mejorar la planificación, organización, dirección y control de los proyectos, reduciendo errores, sobrecostos y retrasos, y aumentando la calidad y precisión de las obras.

Sin embargo, la adopción de BIM requiere un compromiso institucional significativo, así como la capacitación adecuada del personal y la inversión en tecnología y software especializado. En este sentido, es crucial evaluar cómo la implementación de BIM puede transformar la gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura, identificar las barreras y facilitadores para su adopción, y desarrollar un plan estratégico que permita una transición efectiva hacia esta metodología innovadora.

Por lo tanto, la presente investigación se centra en analizar de qué manera la implementación de la metodología BIM puede mejorar la gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca, abordando los desafíos actuales y proponiendo soluciones prácticas para optimizar el uso de recursos y mejorar la calidad y eficiencia de los proyectos de infraestructura en la región.

1.1.3. Formulación del problema

Problema general

¿Cómo influye la implementación de la metodología BIM, considerando el nivel de madurez BIM, en la gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca, 2024?

Problemas auxiliares

- a. ¿Cuál es el estado actual del nivel de madurez BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca, 2024?
- b. ¿Cómo es el proceso de gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca, 2024?

1.2. Justificación e importancia

La propuesta de implementación de la metodología Building Information Modeling (BIM) para la gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca es fundamental en el contexto actual de la ingeniería civil. La adopción de BIM representa no solo una innovación tecnológica, sino un cambio esencial en la planificación, diseño, ejecución y gestión de proyectos de infraestructura.

Esta metodología es clave para aumentar la eficiencia operativa y mejorar la calidad de los proyectos, especialmente en Cajamarca, donde la infraestructura pública enfrenta significativos desafíos. Actualmente, el 30% de los proyectos en Perú se ejecutan dentro del presupuesto y plazos establecidos (Ministerio de Economía y Finanzas, 2020). La introducción de BIM podría ayudar a reducir esta brecha, brindando herramientas para una mejor planificación y control.

1.3. Delimitación de la investigación

La investigación se llevó a cabo en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca, Perú correspondiente al año 2024. Se centró en los

proyectos de infraestructura gestionados dentro de los límites geográficos de la región de Cajamarca, excluyendo otras regiones y provincias del país.

Metodológicamente, la investigación utilizó un enfoque cualitativo y cuantitativo. Se llevó a cabo capacitaciones y encuestas con personal clave de la Gerencia Regional de Infraestructura para obtener información detallada sobre la implementación de BIM.

1.4. Limitaciones

- Disponibilidad de Datos: La implementación de BIM en la región se encuentra en etapas iniciales, lo que limitó la comparación con niveles más avanzados de madurez y redujo la posibilidad de observar todos los beneficios potenciales de la metodología.
- Recursos Financieros: La implementación de BIM requiere una inversión inicial en software, hardware y capacitación, lo que estuvo limitado por los recursos financieros disponibles.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Evaluar el impacto de la implementación de la metodología BIM, en función del nivel de madurez BIM, en la gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura del GRC, 2024.

1.5.2. Objetivos específicos

- a. Diagnosticar el nivel de madurez BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca, 2024.
- b. Analizar el proceso de gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca, 2024.
- c. Proponer un plan detallado para la implementación de la metodología BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca, 2024.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Legal

Mediante regulación de las actividades académicas y administrativas para el cumplimiento de los principios, deberes, derechos y mandatos establecidos en la Constitución Política del Perú, la Ley Universitaria N.º 30220, el Estatuto de la Universidad Nacional de Cajamarca y el Reglamento General de la misma. La cual tiene su sustento legal en:

- a) Decreto Supremo N. 237-2019-EF. Plan Nacional de Competitividad y Productividad
- b) Decreto Supremo N. 289-2019-EF. Disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la inversión pública
- c) Decreto Supremo N.º 108-2021-EF. Actualización a las disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la inversión pública
- d) Resolución Directoral N.º 002-2021-EF/63.01. Aprobación del Plan de Implementación y Hoja de Ruta del Plan BIM Perú
- e) Resolución Directoral N.º 0005-2021-EF/63.01. Aprobación de la “Nota Técnica de Introducción BIM: Adopción en la Inversión Pública” y la “Guía Nacional BIM: Gestión de la Información para inversiones desarrolladas con BIM”.
- f) Resolución Directoral N.º 0001-2022-EF/63.01. Aprobación de la Directiva N.º 001-2022-EF/63.01, Directiva para la sección, desarrollo y acompañamiento de proyectos piloto utilizando BIM.
- g) Resolución Directoral N.º 0007-2022-EF/63.01. Aprobación de los Lineamientos para la adopción progresiva de BIM en las fases del Ciclo de Inversión.
- h) Resolución Directoral N.º 0003-2023-EF/63.01. Aprobación de la versión actualizada de la Guía Nacional BIM: Gestión de la información para inversiones

desarrolladas con BIM, derogando el documento anterior aprobado por la R.D. N.º 0005-2023-EF/63.01.

- i) Resolución Directoral N.º 0005-2023-EF/63.01. Aprobación de la Guía Técnica BIM para edificaciones e infraestructura.
- j) Resolución Ministerial N.º 170-2023-EF/10. Conformación el Grupo de Trabajo denominado Grupo de Trabajo Multisectorial para la construcción de un marco colaborativo que oriente la incorporación progresiva de BIM en la inversión pública.
- k) Decreto Legislativo N.º 1252 Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. (“Aprueban Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo N.º 1252, Decreto ...”)

Respecto a la metodología BIM, la legislación que se tiene en el país es la siguiente:

- a) Decreto Legislativo N.º 1486, Decreto Legislativo que establece Disposiciones para mejorar y optimizar la ejecución de las inversiones públicas.

2.2. Antecedentes de la investigación

Internacional

Isheveena (2017) en su artículo “Adopción e implementación de BIM en todo el mundo: Iniciativas de las principales naciones”, destaca los esfuerzos globales en la adopción de BIM. En EE. UU., la Administración de Servicios Generales formuló el Programa Nacional 3D-4D-BIM en 2003, requiriendo BIM en todos los proyectos de Servicios de Edificios Públicos. Para 2017, el 72% de las empresas constructoras utilizaban BIM para reducir costos, apoyadas por gobiernos, estados, universidades y organizaciones privadas. En Alemania, aunque el 90% de los propietarios de proyectos exigen BIM, la adopción ha sido lenta debido a la estructura federal del país. En Corea del Sur, el gobierno ha trabajado desde 2010 para ampliar el mandato de BIM en proyectos públicos, logrando una participación

significativa, aunque con bajos niveles de adopción en algunos casos. En Chile, la industria de la construcción enfrenta desafíos como la fragmentación y baja adopción de BIM, resultando en altos costos y retrasos, lo que refleja la necesidad de una mejor planificación y capacitación en el sector. (Tal como se cita en García Murillo & Flórez Domínguez, 2018)

Pérez Gonzáles, (2019) Trabajo final de Maestría «Posibilidades de la metodología BIM en la Ingeniería Civil», Universidad Politécnica de Madrid. Esta investigación surge en respuesta al calendario del Ministerio de Fomento para la implementación de la metodología BIM en España, que incluye recomendaciones y obligaciones progresivas en licitaciones públicas entre 2018 y 2019. En Ingeniería Civil, la ruta para su aplicación en empresas aún no es clara, y aunque las universidades han comenzado a enseñar BIM, la formación práctica depende en gran medida del interés individual. El objetivo del trabajo es analizar el estado actual del BIM, las experiencias de países que ya lo han implementado obligatoriamente en obras públicas y el marco legal en España, para aplicarlo eficientemente en el ámbito empresarial dentro del plazo estipulado.

Quintanilla Soto, C. (2022) Tesis de Maestría «Plan estratégico para la implementación de la metodología BIM para lograr reducción de costos y plazos en proyectos menores en fase de construcción en ambiente colaborativo internacional para minera escondida Ltda», Universidad de Chile. La tesis comienza con un análisis de la situación actual de proyectos menores, describiendo sus procesos y etapas intermedias. Identifica las principales desviaciones desde las etapas previas que afectan la fase de construcción y realiza un benchmarking de las metodologías empleadas por empresas colaboradoras. Se revisa el estado del arte de la metodología BIM y sus herramientas en un contexto internacional. Se determinan desviaciones en las etapas de selección, definición y construcción, priorizando herramientas BIM que puedan reducir costos y plazos. Como resultado, se propone un plan estratégico que estima una reducción de costos directos del

4,3% y plazos del 15%, con un ROI del 9,1% en el primer año y una TIR del 586% para Minera Escondida, analizando implicancias organizacionales, de procesos, capacitación, comunicación, mitigación de riesgos e inversiones tecnológicas necesarias para su implementación.

Nacional

Chanduvi Cruz, (2020) Tesis de Maestría «La metodología BIM y la gestión de proyectos de construcción en la provincia de Sullana», Universidad César Vallejo. La investigación buscó relacionar la metodología BIM con la gestión de proyectos de construcción en la Provincia de Sullana. Bajo un paradigma positivista y una metodología cuantitativa de nivel descriptivo y tipo correlacional, se encuestó a 70 consultores de obras utilizando cuestionarios validados. La metodología BIM se evaluó en las fases de diseño, construcción y operación, mientras que la gestión de proyectos se evaluó en los procesos de iniciación, planificación, ejecución, monitoreo y cierre. Aunque se planteó la hipótesis de una relación significativa entre ambas variables, los resultados mostraron una correlación negativa perfecta y alta, concluyendo que no existe una relación significativa entre la metodología BIM y la gestión de proyectos de construcción en la Provincia de Sullana. Esto sugiere la necesidad de mejorar la gestión y planificación de proyectos de construcción mediante nuevas tecnologías, a pesar de los cambios de paradigmas actuales.

Quino Bueno, (2022) Tesis de Maestría «Metodología BIM y su incidencia en la Gestión de Proyectos de Edificación en una Empresa Constructora Privada, Lima 2021», Universidad César Vallejo, Perú. La investigación se centró en evaluar el impacto de la metodología BIM en la gestión de proyectos de edificación en una empresa constructora privada en Lima durante 2021. Utilizando un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental y nivel correlacional causal, se encuestó a 70 de 75 trabajadores de la empresa mediante un cuestionario validado y altamente confiable (alfa de Cronbach de 0.859). Los

resultados, analizados con SPSS, mostraron una significancia de 0.00 y un coeficiente de correlación de Spearman de 0.515, concluyendo que la metodología BIM influye de manera significativa y positiva en la gestión de proyectos de edificación en la empresa estudiada.

Galdos Torres, (2022) Tesis de Maestría «La metodología BIM y su influencia en la gestión de proyectos en una municipalidad distrital, Perú 2021», Universidad César Vallejo. La investigación tuvo como objetivo principal determinar la influencia de la metodología BIM en la gestión de proyectos en una Municipalidad Distrital en Perú durante 2021. Con una metodología aplicada y un diseño no experimental correlacional causal, se encuestó a 12 trabajadores (funcionarios, contratistas y consultores) de la municipalidad. Los resultados mostraron que la metodología BIM influye en un 76.4% sobre la gestión de proyectos, aceptándose la hipótesis general mediante la prueba de regresión lineal.

García Quinde, (2022) Tesis de Maestría «Uso de la metodología Building Information Modeling - BIM para el desarrollo de proyectos de inversión pública, Año 2022», Universidad César Vallejo. Esta investigación tuvo como objetivo analizar la metodología BIM en el contexto del desarrollo de proyectos de inversión pública. Con un enfoque cualitativo, tipo no experimental y método fenomenológico, se recolectaron datos mediante entrevistas y análisis de información proporcionada por expertos, utilizando guías de observación y cuestionarios validados. La investigación concluye que la metodología BIM, implementada significativamente en entidades extranjeras no asociadas al estado, demuestra eficiencia, efectividad y rapidez en la ejecución de proyectos, indicando que BIM es un avance tecnológico crucial para la planificación y ejecución de proyectos de diversas índoles.

Locales

A la fecha no existen publicaciones en un contexto local en el departamento de Cajamarca.

2.3. Bases teóricas

2.3.1. Metodología BIM

Gómez et al, (2023) menciona que la metodología BIM implica la integración coordinada del trabajo, creando un modelo virtual del proyecto que reúne todas las especialidades e instalaciones de la construcción, lo que mejora la gestión del proyecto, la comunicación y la información sobre cantidades. Además, debido a sus dimensiones como la 4D, que, mediante la información de planificación y programación, permite simular la edificación con sus especialidades, la 5D que incluye la información presupuestaria, y la 6D que facilita el control de procesos del proyecto, como inspecciones, reparaciones y mantenimiento. También, a través de la 7D, se puede realizar un análisis de sostenibilidad del diseño para evaluar su impacto ambiental, y con la dimensión 8D se puede aplicar la prevención de riesgos y evitar errores como interferencias entre especialidades.

López, (2016) menciona en “Una (r)evolución llamada BIM” que el Building Information Modeling (BIM) consiste en la recopilación e interacción de la información de un proyecto constructivo en un modelo virtual en 3D, que abarca la geometría y características técnicas de los elementos individuales y los sistemas constructivos que configuran (estructura, cerramientos, instalaciones, etc.), las relaciones espaciales entre éstos, la planificación de su construcción, los costes, incluso aspectos medioambientales. Además, esta información puede servir para la gestión posterior del inmueble o de la infraestructura (servicios, mantenimiento, reparaciones) e incluso su demolición al final de su ciclo de vida

(Prado Lujan, 2018) cita a Succar, quien plantea que el “BIM es el grupo interactivo de campos (políticas, procesos y tecnologías) que juntos generan una metodología para gestionar el diseño del proyecto y la información de éste de manera digital durante todo el ciclo de vida del proyecto”. Este autor considera importante el concepto de campos o “fields”

de aplicación que tiene BIM, los cuales son tecnología, proceso y política. (Tal como se cita en Prado Lujan, 2018, p. 12)

En adelante, la presente investigación tiene como base principal el Plan BIM elaborado por el Ministerio de Economía y Finanzas 2021, y del cual se tiene la base teórica:

A. Tecnología BIM

Engloba el grupo de especialistas que desarrolla software, hardware, equipamiento y sistemas de red necesarios para incrementar eficiencia, productividad y generación de valor de los sectores involucrados en la industria de la construcción.

B. Política BIM

Engloba el grupo de involucrados que se encargan de la procura, diseño, construcción, manufactura de los materiales, uso, manejo y mantenimiento de los proyectos de construcción.

Engloba el grupo de involucrados en preparar investigación, distribuir los resultados encontrados, identificar riesgos y minimizar conflictos con la industria. Estos integrantes no generan ningún producto de la construcción propiamente dicha, pero son organizaciones especialistas que poseen un rol preparatorio, regulatorio y contractual en el diseño, construcción y operación. Para ello, es necesario mencionar los roles BIM, que, de acuerdo con el Ministerio de Economía y Finanzas, (2021), existen 5 roles:

- i. "Líder BIM: Encargado de gestionar, liderar y diseñar, de manera exitosa, los procesos y estrategias para la adopción de BIM a nivel organizacional, de acuerdo con las necesidades y objetivos de cada entidad." ("Ejecución- Metodología BIM - Studocu") (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021)
- ii. "Gestor BIM: Encargado del proceso de Gestión de la Información BIM y el responsable de establecer los Requisitos de Información de las inversiones, en

coordinación con el Líder BIM." ("Ejecución- Metodología BIM - Studocu")

(Ministerio de Economía y Finanzas, 2021)

- iii. Coordinador BIM: Encargado de coordinar la ejecución de los Modelos de Información de las distintas especialidades, asegurando el cumplimiento de los Requisitos de Información, normativas y procedimientos establecidos para Gestión de la Información BIM, manteniendo la comunicación y coordinación con el Gestor BIM y el Equipo de Trabajo. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021)
- iv. Modelador BIM: Encargado del desarrollo de los Modelos de Información, según los Requisitos de Información, considerando el Nivel de Información Necesaria (LOIN), manteniendo la comunicación y coordinación constante con el Coordinador BIM y con los miembros del Equipo de Trabajo. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021)
- v. "Supervisor BIM: Responsable de realizar revisiones periódicas a los Contenedores de Información y verificar que el Modelo de Información se realice según los Requisitos de Información, en colaboración con el Coordinador BIM, antes de la entrega del Modelo de Información al Gestor BIM." (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021)

C. Procesos BIM

. Es necesario indicar que el Ministerio de Economía y Finanzas, (2021) brinda los requisitos de información que forman parte de la Gestión para los procesos BIM, siendo los mismos pertinentes para la aplicación progresiva teniendo en cuenta el nivel de madurez de la entidad pública a la cual será puesta en marcha, los siguientes requisitos se indican en la Guía Nacional BIM.

➤ **Requisitos de Información BIM**

Requisitos de Información Organizacional (OIR)

De las siglas en inglés Organizational Information Requirements, en este apartado se especifican los objetivos de la entidad pública, para responder a los objetivos estratégicos de nivel alto planteados por la Parte que Designa, para ello se realiza una evaluación de necesidades, lo cual nace de varios elementos como la gestión y operación, planificación obligaciones regulatorias y desarrollo de políticas; para lograr un nivel de comprensión alto.

Requisitos de Información de los Activos (AIR)

De las siglas en inglés de Asset Information Requirements, está asociado a la información sobre la operación y mantenimiento del activo, donde se realiza todo lo concerniente a aspectos de gestión, contractuales y técnicos para generar información del activo. Se debe elaborar en respuesta a cada designación durante la operación del activo. Este documento se transmite en cadena a todas las partes involucradas.

Requisitos de Información del Proyecto (PIR)

De las siglas en inglés Project Information Requirements, se describe toda la información relacionada para alcanzar a lograr o responder los objetivos estratégicos. Y satisfacer los objetivos organizacionales cada entrega de información.

Requisitos de intercambio de Información (EIR)

De las siglas en inglés de Exchange Information Requirements. Como su nombre lo menciona son requisitos para el intercambio de información relacionados a la contratación. Se describen aspectos tales como los asociados a la gestión, contractuales y técnicos, de información de la inversión pública.

Se debe realizar un estándar de información y todas las actividades de producción que se será implementado por el Equipo de Ejecución. Son documentos de carácter específico

y alineado a los requisitos antes mencionados; adicionalmente estos forman parte de los TDR o documentos equivalentes. A partir del EIR se establecerán los usos BIM.

Plan de Ejecución BIM (BEP)

De las siglas en inglés BIM Execution Plan, que tiene como propósito formar parte en el desarrollo o ejecución de cada inversión, se explica cómo se va a realizar el trabajo hablando sobre la metodología, procesos, características técnicas, roles BIM, las responsabilidades y entregables asignados

D. Niveles BIM

Para comenzar a adoptar BIM se requiere que las diferentes entidades y empresas públicas realicen una evaluación o diagnóstico con el objetivo de determinar el nivel de madurez de la Gestión de la Información BIM en la que se encuentran. Es necesario que identifiquen su capacidad actual, recursos y la forma en que gestionan la información de sus inversiones. A partir de ello, se establecerán las metas y objetivos BIM y se determinará la mejor estrategia progresiva que permita su cumplimiento.

Se detallan los niveles de madurez propuestos y el proceso de implementación progresiva, en base a lo indicado en la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTPISO 19650 - 2:2021.

➤ Madurez de la Gestión de la Información BIM

Según la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021, se han determinado seis niveles de madurez en la gestión de información BIM, los cuales contienen características específicas que se detallan a continuación:

(A) Inexistente: La entidad no tiene ninguna experiencia con BIM en el desarrollo de sus inversiones.

(B) Inicial: Existe un primer acercamiento a la gestión de la información BIM por parte de la entidad, pero solo ha sido aplicado en fases específicas de algunas inversiones. El uso de la gestión de la información BIM se inició con la inclusión de los requisitos de

Intercambio de Información (EIR) con un nivel básico, así también se hace uso de un Plan de Ejecución BIM (BEP) a nivel básico.

(C) Definido: La entidad ha desarrollado inversiones aplicando la gestión de la información BIM basándose en la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021. La aplicación de la metodología es de forma obligatoria en algunas inversiones específicas.

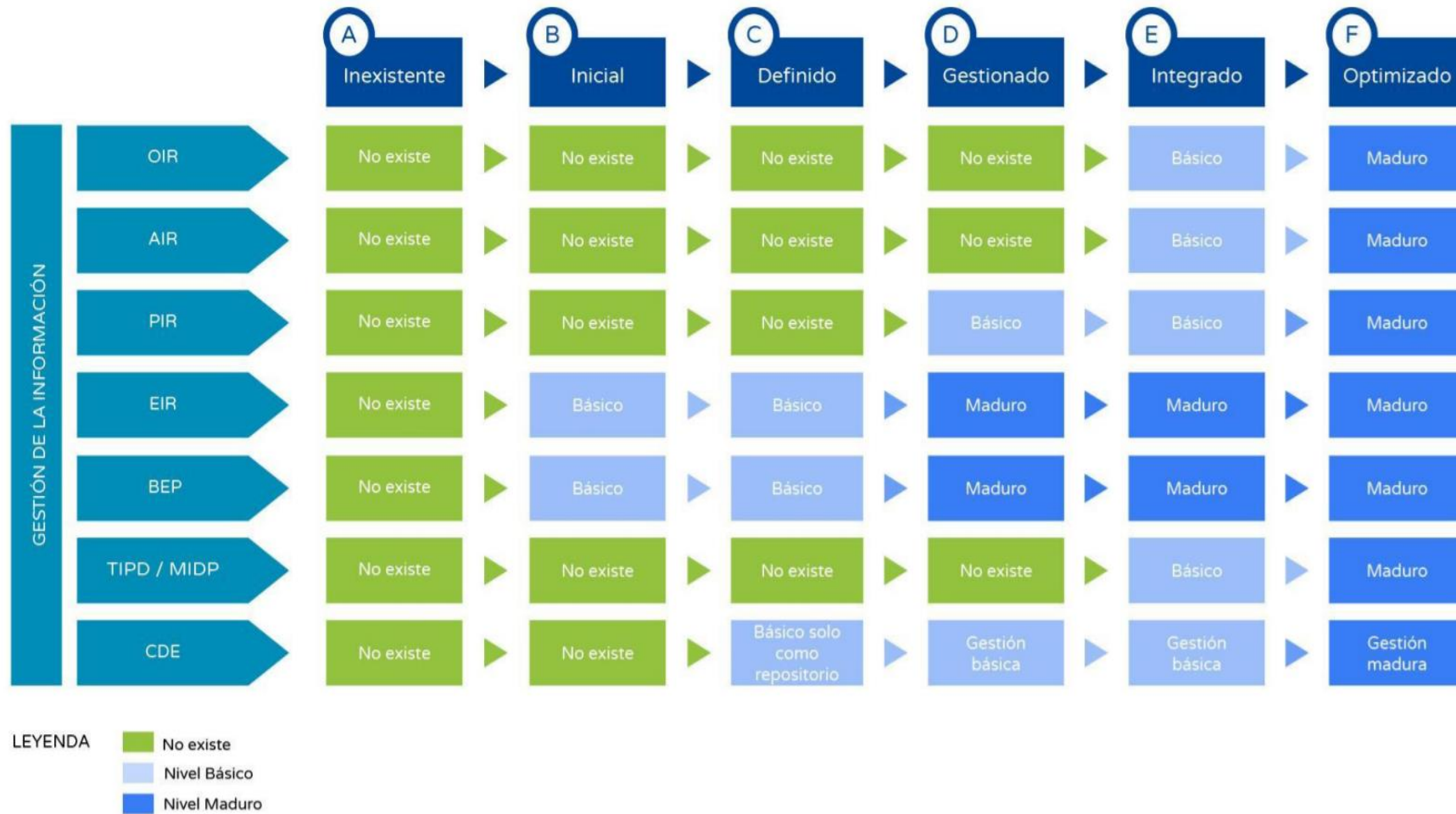
(D) Gestionado: La entidad desarrolla todas sus inversiones aplicando la gestión de la información BIM, y el uso de la metodología es obligatorio para todas sus inversiones

(E) Integrado: La entidad muestra una alta experiencia en la adopción de la Gestión de la Información BIM, lo que se refleja en su uso uniforme y estandarizado a nivel organizacional. Las fases de la inversión inician con el desarrollo de los Requisitos de Información Organizacional (OIR) y Requisitos de Información de Activos (AIR) a nivel básico, posteriormente se elaboran los Requisitos de Información del Proyecto (PIR) a un nivel básico, que luego escalan hasta convertirse en un EIR a nivel maduro.

(F) Optimizado: La entidad tiene un nivel de madurez alto con respecto a la adopción de la Gestión de la Información BIM, alineada a la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021. Una de sus características principales es la búsqueda constante de la mejora.

Figura 1

Niveles de Madurez BIM.



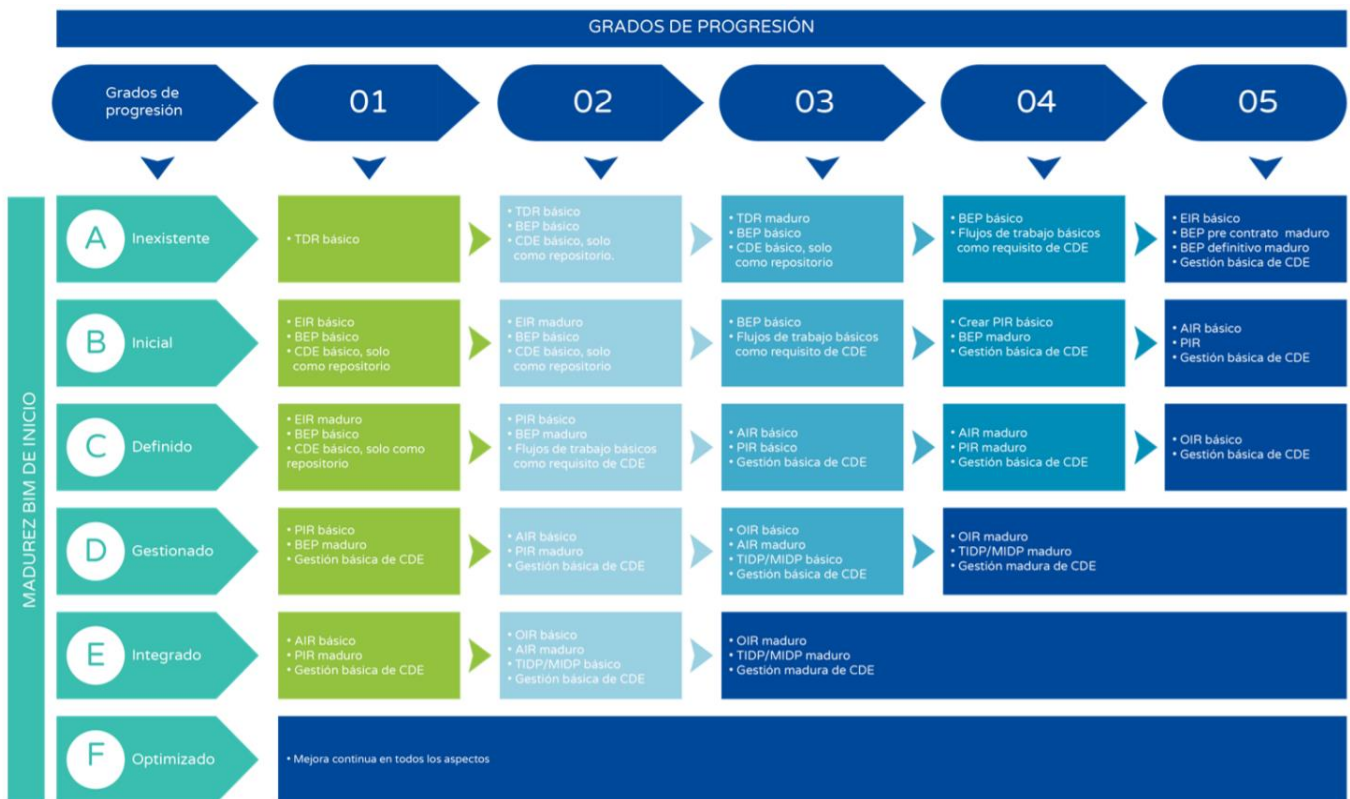
Tomado de la Guía Nacional BIM, elaborado por el Ministerio de Economía y Finanzas, 2021, p. 16

➤ Implementación progresiva

Luego de identificar el nivel de madurez de la Gestión de la Información BIM que tiene la entidad o empresa pública, en la figura 2, se plantea cuál debe ser la ruta de la implementación progresiva y recomendada a seguir, según la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021. Este proceso debe ser gradual, gestionando recursos, conocimientos y mediante la aplicación de estándares específicos.

Figura 2

Implementación progresiva propuesta, de acuerdo con el nivel de madurez BIM.



Tomado de la Guía Nacional BIM, elaborado por el Ministerio de Economía y Finanzas, 2021, p. 163.

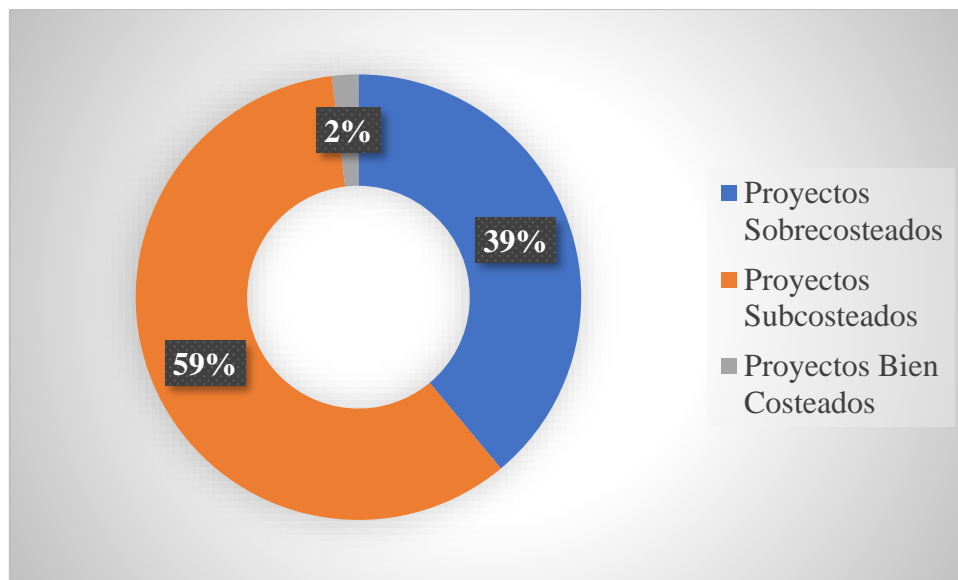
2.3.2. Adopción de BIM en el Perú

En un estudio realizado por la Asociación Nacional Invierte Perú (ANIP) en el año 2017 se ha encontrado los errores que se presentaron en proyectos de inversión pública (PIP) del sector salud en cuanto a tiempo, costo y alcance de estos proyectos. El estudio ha evaluado los proyectos dentro de los años 2001 – 2014, tiempo donde el sistema que

predominaba para la realización de proyectos era el SNIP. Dentro de este intervalo se han analizado 734 proyectos de salud, como se puede ver en la figura 3, 14 (1.91%) proyectos se han ejecutado con el monto indicado en su fase de viabilidad, 434 (59.13%) se han ejecutado con un monto menor al indicado en su fase de viabilidad, -28.86% en promedio, y los 286 (38.96%) restantes han sido ejecutados con un monto mayor al indicado, 28.59% más en promedio con picos de hasta 200% más respecto al monto establecido en viabilidad.

Figura 3

Análisis de costo de proyectos de inversión pública en salud



Fuente: ANIP, 2017

Considerando la necesidad de impulsar el uso del BIM (por sus siglas en inglés: Building Information Modeling), como una metodología de trabajo colaborativo basada en el uso de procesos, estándares y tecnología para el modelamiento digital de la información de una edificación o infraestructura; así como de establecer las adecuaciones que requiere implementarse para la formulación e implementación del respectivo Plan BIM Perú (Ministerio de Economía y Finanzas, 2020).

El Plan BIM Perú nace con el Plan Nacional de Competitividad y Productividad aprobado mediante Decreto Supremo N° 237-2019-EF y es el documento de política que

define los objetivos y acciones estratégicas para la implementación progresiva de la adopción y uso del BIM en los procesos de inversión de las entidades y empresas públicas, de manera articulada y concertada, y en coordinación con el sector privado y la academia. Para la adopción de la metodología BIM a nivel nacional es importante considerar el contexto actual, por ello, el documento del Plan BIM Perú contiene, en primer lugar, un análisis de la situación actual de la industria nacional de la construcción. Se precisa cuáles son las principales falencias y desafíos que encontramos en este sector para identificar cómo aplicar de forma adecuada la metodología BIM en las inversiones públicas. Posteriormente, se especifica qué significa la adopción BIM dentro de la estructura orgánica estatal peruana y cuáles se consideran serán los principales beneficios y retos. (“Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF”)

A través de este reconocimiento, el documento presenta la posición y el enfoque de Perú frente a los desafíos y oportunidades que ayudan a definir el enfoque nacional. Estos dos grandes grupos permiten entrar en contexto y situar de manera adecuada una serie de actividades y acciones que se propone seguir para implementar la metodología a nivel nacional. Finalmente, se han definido cuatro líneas estratégicas principales, las cuales recogen dichas tareas y permiten estructurar, a manera de pilares o contenedores, las actividades requeridas para lograr el cumplimiento del Plan BIM Perú. La importancia de tomar decisiones transparentes y confiables es fundamental para lograr una mayor eficiencia en la ejecución del proyecto, generando mayor certeza de la información, lo cual repercute directamente en los costos. (“Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF”). Por lo tanto, BIM no es solo el uso de herramientas tecnológicas, más bien debe ser entendido como un conjunto de procesos colaborativos que utilizan estándares y diferentes herramientas digitales para gestionar la infraestructura o los activos de la construcción a lo largo de su ciclo de vida.

La adopción de BIM más eficaz requiere claridad y definición en todas estas áreas, independientemente de la complejidad o el tamaño de las inversiones. Asimismo, es requisito contar con un marco nacional BIM de Perú, no solo con el objetivo de poder articular el lenguaje de la metodología y su propia definición, sino también para garantizar la claridad y coherencia de su aplicación e implementación en diferentes sectores de la industria nacional. En ese sentido, BIM se define como una metodología de trabajo colaborativo, que hace uso de procesos, estándares y tecnologías, para el modelamiento digital de la información de una edificación o infraestructura durante todo su ciclo de vida. Permite desarrollar una representación gráfica, que incluye información no gráfica, como especificaciones técnicas, estados de avance, metrados, entre otras variables de las inversiones con componente de infraestructura, siendo un recurso valioso para la toma de decisiones (“Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF”)

A. Desafíos y oportunidades de adoptar BIM

Entre los riesgos principales de los proyectos de construcción, se identifica que el 85% están vinculados a la falta de control y organización de la información del proyecto y el 91% de los problemas, durante la ejecución de proyectos públicos, está asociada al mal manejo de la información técnica y sus variaciones luego del inicio de su ejecución.

Figura 4
Causas de paralización.

CAUSAS DE PARALIZACIÓN	N°	%
Deficiencias técnicas/incumplimiento contractual	340	39%
En Arbitraje (1)	242	28%
Limitaciones presupuestales	126	15%
Disponibilidad del terreno	27	3%
Cambio de Profesionales	18	2%
Cierre de proyecto	3	0%
Factores climatológicos	2	0%
Intervenida por Fiscalía	2	0%
Otros	2	0%
Obra judicializada por la Municipalidad	1	0%
Vigencia de Convenio	1	0%
Sub total	764	88%
Información limitada	103	12%
TOTAL	867	100%

Fuente: (Contraloría General de la República, 2019)

En el sector público, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), a través de la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI) en su calidad de ente rector del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y de acuerdo a las funciones establecidas en el artículo 5 del Decreto Legislativo N° 1486, Decreto Legislativo que establece Disposiciones para mejorar y optimizar la ejecución de las inversiones públicas, y el numeral 4 del párrafo 8.2 del artículo 8 y Cuarta Disposición Final del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252 aprobado mediante Decreto Supremo N° 284-2018-EF, lidera el proceso de implementación del Plan BIM Perú, cuyo objetivo es promover la incorporación progresiva de la metodología BIM en entidades públicas de los tres niveles de gobierno, a fin de mejorar la calidad, eficiencia y transparencia de la inversión pública.

En dicho contexto, los principales desafíos son:

- ✓ Generar conciencia de cambio en la alta dirección y directivos intermedios de las organizaciones, para empezar a gestionar los proyectos de inversión pública, usando la metodología BIM. (“BIM en los proyectos públicos de Perú - Konstruedu”) Se deberá generar un cambio a nivel organizacional donde se identifique a las entidades que requieran adoptar la metodología BIM lo hagan de una manera estandarizada y conocida por todos los actores involucrados en el desarrollo del proyecto.
- ✓ Impulsar la adopción progresiva de la metodología BIM dentro de las organizaciones, en todas las fases del ciclo de inversiones del Invierte.pe. (“BIM en los proyectos públicos de Perú - Konstruedu”)
- ✓ Desarrollar capacidades del capital humano en el uso de herramientas y gestión BIM, para el desarrollo de proyectos de inversión pública.
- ✓ "Desarrollar proyectos piloto dentro de cada organización para generar el efecto de “Aprender haciendo”." (“Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF”)
- ✓ Trabajar de la mano con el sector privado y la academia, en la implementación y la incorporación de la metodología BIM a nivel nacional. (“BIM en los proyectos públicos de Perú - Konstruedu”)
- ✓ "Adaptar un marco normativo / legal que permita la aplicación de instrumentos para el desarrollo de la metodología BIM." (“BIM en los proyectos públicos de Perú - Konstruedu”)
- ✓ Incorporación de la metodología BIM en la malla curricular de la Academia.
- ✓ Tener estándares nacionales, adaptados a nuestro contexto y necesidades.

- ✓ "Generar alianzas de difusión y apoyo para las acciones de comunicación e implementación de la metodología BIM." ("Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF")

También, los principales beneficios son:

- ✓ Digitalización y movilidad de la información: Durante el ciclo de inversión, los distintos actores involucrados trabajan con diferentes versiones de documentos o archivos, esto principalmente se debe a la falta de intercambio de información digital. Adoptar la metodología BIM significa desprenderse de documentos en físico y avanzar hacia el intercambio de información digital y en tiempo real, lo que garantiza la transparencia, la trazabilidad, la mejora en el control de calidad y la velocidad de procesamiento e intercambio de información auditable. ("Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF")
- ✓ Mejor participación de las partes interesadas y comunidad: Uno de los principales desafíos que enfrentan las inversiones en infraestructura es comunicar soluciones complejas al público en general. En ese sentido, la metodología BIM ofrece una gama de soluciones tecnológicas para simplificar y visualizar la intención del diseño, resaltando los riesgos potenciales y articulando las medidas de mitigación que se implementarán para minimizar los impactos negativos o las interrupciones. ("Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF") Esto da como resultado, una mejor comunicación y compromiso con la población, promoviendo la transparencia y el apoyo de las comunidades.
- ✓ Integración de procesos: La metodología BIM se puede integrar en diferentes modalidades de desarrollo de inversiones. Sin embargo, requiere una mayor especificación de los requisitos de información. ("Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF")

- ✓ La metodología permite identificar roles y responsabilidades de diferentes partes, para la entrega de información, así como también permite a los contratantes evaluar las capacidades de los proveedores, para entregar la información requerida. "Permite articular qué información se requiere en varias etapas del ciclo de inversión, identificando puntos específicos, como hitos, que proporcionan una mayor certeza de las decisiones y una mejor estimación de costos." ("Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF")
- ✓ Reducción de reprocesos y desperdicios de la construcción: La metodología BIM mejora en gran medida la coordinación del diseño en el entorno del modelo 3D, donde diferentes disciplinas y partes interesadas contribuyen a un modelo digital integral. La colaboración de la inversión en un entorno interdisciplinario permite la identificación de interferencias, conflictos entre disciplinas y errores de diseño, evitando grandes modificaciones durante la ejecución de la obra. Cualquier reelaboración del modelo digital es insignificante, en comparación con los cambios físicos que deben implementarse después de la construcción. ("Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF")
- ✓ Diseño para fabricación y ensamblaje: Diseño para fabricación significa que el producto se fabricará fuera del sitio de su instalación y bajo condiciones óptimas como un taller de fabricación o construcción. Así, el producto es considerado y estudiado en todas sus partes desde la primera etapa del diseño hasta su control de calidad. Por otro lado, el diseño para el montaje tiene en cuenta que el producto se ensamblará en un sitio de construcción. "BIM facilita esto mediante el modelado preciso de elementos, módulos o unidades 3D que pueden coordinarse en soluciones de diseño y repetirse, permitiendo obtener una mejor calidad del producto." ("Plan de implementación y hoja de ruta del plan BIM Perú")

- ✓ Mejoras en supervisión y control del avance de la ejecución de obra: La integración de los datos de diseño, costos y programación en un solo modelo coordinado, permite la simulación gráfica en tiempo real del avance de la ejecución de obra. (“BIM en los proyectos públicos de Perú - Konstruedu”) Agregando la dimensión del tiempo a los modelos, se garantiza la evaluación de la edificabilidad y la planificación del flujo de trabajo, lo que permite una visualización y comunicación más sencilla de los aspectos secuenciales, específicos y temporales del progreso de la obra. (“Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF”)
- ✓ Optimización del diseño para un mejor rendimiento: Las herramientas vinculadas a la metodología BIM permiten una optimización significativa del diseño, con el objetivo de mejorar el rendimiento de los activos durante la fase de funcionamiento. (“Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF”). Enriquecer el modelo de diseño con información del fabricante permite a los equipos de diseño optimizar el uso de materiales o simular diferentes condiciones para comprender el rendimiento del edificio o de los activos.
- ✓ Integración de conjuntos de datos: Tanto la información gráfica como no gráfica contenida en los modelos de diseño se puede integrar y enriquecer con una variedad de conjuntos de datos. Puede tratarse de información sobre edificios, infraestructura o activos existentes, información topográfica o datos de condiciones geotécnicas del terreno. Toda esta información puede mejorar la optimización del diseño y la planificación de la ejecución de obra, lo que reduce drásticamente el riesgo de retrasos. (“Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF”)

- ✓ Beneficios medioambientales: La optimización de los procesos de diseño y ejecución de obra, así como la logística mediante la aplicación de herramientas y metodología BIM produce menos residuos de construcción y ofrece un entorno de construcción más sostenible. "Además, la evaluación de diferentes soluciones de proyectos, en una simulación de rendimiento de activos, puede predecir el consumo de energía y las emisiones de carbono del ciclo de vida real e impulsar la decisión hacia soluciones más sostenibles." ("Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF")
- ✓ Transparencia: Los beneficios de BIM anteriores contribuyen a una mayor transparencia en la toma de decisiones en todas las etapas de ejecución de la inversión. Esto se logra mediante la adopción de procesos consistentes para crear, compartir y gestionar la información digital. ("Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF")
- ✓ Eficiencia: La implementación de la metodología BIM permite generar ahorros en el uso de los fondos públicos a lo largo del ciclo de inversión, dado que mejora el control de la información técnica y de gestión de la inversión. Esto se refleja en una reducción de sobrecostos y atrasos durante la ejecución de las inversiones, así como en un uso racional de recursos destinados a su operación y mantenimiento. ("Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF")
- ✓ "Calidad: La implementación de la metodología BIM mejora el control de calidad de las inversiones en infraestructura, a través del trabajo colaborativo y la gestión de la información, posibilita el análisis y el control de los estándares de calidad, así como la verificación del cumplimiento de normas aplicables a la inversión." ("Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú - MEF")

2.3.3. Gestión de Proyectos

Terrazas (2009) menciona en su artículo que la gestión de proyectos es la utilización de herramientas gerenciales enfocadas al desarrollo de habilidades tanto individuales como trabajo en equipo dentro de una entidad, organización o institución. Asá mismo, afirma que “el propósito es planificar, organizar, dirigir y control eventos asociados al proyecto” (p.168).

Sin embargo, la gestión de proyectos como tal, de acuerdo con el PMI (2013), afirman

[...] es el uso del conocimientos, habilidades y técnicas para ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente. Se trata de una competencia estratégica para organizaciones, que les permite vincular los resultados de un proyecto con las metas comerciales para posicionarse mejor en el mercado. (Tal como se cita en Wallace, 2014, p. 1/17)

Del mismo modo, también menciona diferentes conceptos de gestión de proyectos dados por diferentes autores como el dado por el APM en donde se afirma que “la gestión de proyecto se enfoca en controlar la introducción del cambio deseado”. Por lo que llega a la conclusión de que “las habilidades y los procesos de planificación y control necesario para finalizar un proyecto con recursos del proyecto respetando o mejorando los límites de tiempo, costo, calidad y seguridad a un nivel de riesgo aceptable” (p. 1/18) (“Vol. 40 (Nº 11) Año 2019. Pág. 4 Modelo de seguimiento y control basado ...”)

A pesar de ello, tomaremos la primera concepción, pues nos enfocaremos en la gestión de proyectos desde la parte administrativa y la implementación de la metodología BIM desde esta etapa inicial. Para ello hablaremos de las funciones de la gestión de proyecto también llamado el proceso administrativo que están asociados a un conjunto de funciones especializadas para la toma de decisiones.

A. Planeación

De acuerdo con Terrazas Pastor (2009), se ocupa del orden lógico y cronológico de las tareas con el propósito de optimizar el uso de recursos disponibles y de esta manera intentar respetar los plazos fijados. Además del escalonamiento de los flujos financieros con miras a definir un presupuesto de ingresos y gastos de tal manera que se pueda prever la ocurrencia de flujos positivos a lo largo de todo el desarrollo del proyecto.

(“documento1234567 - PERSPECTIVAS ISSN: 1994- oswaguan@ucbca.edu ...”) (p. 174)

B. Organización

De acuerdo con García (2012)

[...] la organización viene a ser la manera en cómo están estructurados los diferentes órganos o partes de un conjunto de personas. Es el establecimiento de la estructura necesaria para la sistematización racional de los recursos, mediante la determinación de jerarquías, disposición, correlación y agrupación de actividades, con el fin de poder realizar y simplificar las funciones del grupo social. (Tal como se cita en Flores Orozco, 2015, pp. 25-26)

C. Dirección

Según Koontz (2011) corresponde a la “influencia en los individuos para que contribuyan a favor del comportamiento de las metas organizacionales y grupales”, por otro lado, se tiene a Fayol (2011), quien afirma que “es el arte de manejar a las personas. Hacer funcionar el cuerpo social constituido. Conocer los recursos de la empresa. Inspeccionar periódicamente al cuerpo social” (Tal como se cita en Flores Orozco, 2015, pp. 28)

Así mismo, Terrazas Pastor (2009, p. 174) afirma que dirigir un proyecto consiste en:

- ✓ Tomar buenas decisiones,
- ✓ Obtener el mejor rendimiento del personal involucrado,

- ✓ Hacer converger las energías hacia los fines y objetivos,
- ✓ Saber llevar el proyecto hacia un buen término,
- ✓ Establecer un buen liderazgo.

D. Control

Finalmente, Flores Orozco (2015), cita textualmente a Ponce, quien menciona que nos referimos al control como el establecer un sistema que permita la medición de resultados periodicos, buscando una comparacion entre resultados pasados y los actuales con relación a los resultados esperados, con la finalidad de realizar una retroalimentación que consiste en corregir, mejorar y formular planes de ser necesario (pp. 30). Además, Terrazas Pastor (2009, p. 174) también afirma existen dos tipo de control, el primero se refiere al control del avance fisico, el cual se enfoca en detectar las diferencias existentes respecto a la planificacion; mientras que el segundo se refiere al control presupuestario, enfocándose en evidenciar las diferencias existentes respecto al presupuesto planificado y de este modo estimar el resultado financiero del proyecto.

2.4. Definición de términos básicos

- Activo: Elemento o entidad que tiene un potencial o un valor real para una organización.
- BCF (BIM Collaboration Format): Formato de archivos abierto basado en XML desarrollado por buildingSMART que permite agregar comentarios a un modelo BIM en formato IFC.
- CDE (Entorno Común de Datos): Área de colaboración digital, habitualmente en la nube, donde se almacena toda la información del proyecto de manera segura y accesible para todos los miembros del equipo de trabajo.
- COBie (Construction Operations Building Information Exchange): Estándar internacional abierto para la transferencia de información de un activo entre las fases de redacción, ejecución y la fase de operaciones y mantenimiento.

- IFC (Industry Foundation Classes): Modelo de datos estándar y abierto desarrollado y mantenido por buildingSMART, utilizado en la industria de la construcción para definir las características de los datos relacionados con el diseño, construcción, mantenimiento y operación de obras civiles.
- Interoperabilidad: Capacidad de intercambiar datos entre software BIM, permitiendo uniformar el flujo de trabajo y facilitando la automatización de los distintos procesos durante el ciclo de vida del proyecto.
- BIM (Building Information Modeling): Metodología de trabajo colaborativo que utiliza procesos, estándares y tecnologías para el modelamiento digital de la información de una edificación o infraestructura durante todo su ciclo de vida.
- Plan de Ejecución BIM (BEP): Documento que forma parte del desarrollo o ejecución de cada inversión, explicando cómo se va a realizar el trabajo, la metodología, procesos, características técnicas, roles BIM, responsabilidades y entregables asignados.
- Niveles de Madurez BIM: Escala que evalúa la adopción de BIM en una entidad, desde "Inexistente" hasta "Optimizado", basado en las normas NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021.
- Requisitos de Información BIM:
 - ✓ OIR (Organizational Information Requirements): Objetivos de la entidad pública para responder a los objetivos estratégicos de nivel alto.
 - ✓ AIR (Asset Information Requirements): Información sobre la operación y mantenimiento del activo.
 - ✓ PIR (Project Information Requirements): Información relacionada para alcanzar y responder a los objetivos estratégicos.
 - ✓ EIR (Exchange Information Requirements): Requisitos para el intercambio de información relacionados a la contratación.

- Roles BIM:
 - ✓ Líder BIM: Gestiona, lidera y diseña los procesos y estrategias para la adopción de BIM a nivel organizacional.
 - ✓ Gestor BIM: Responsable de la gestión de la información BIM y establece los Requisitos de Información de las inversiones.
 - ✓ Coordinador BIM: Coordina la ejecución de los Modelos de Información asegurando el cumplimiento de los Requisitos de Información, normativas y procedimientos.
 - ✓ Modelador BIM: Desarrolla los Modelos de Información según los Requisitos de Información.
 - ✓ Supervisor BIM: Realiza revisiones periódicas a los Contenedores de Información y verifica que el Modelo de Información cumpla con los Requisitos de Información.

CAPITULO III: PLANTEAMIENTO DE LA (S) HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

La implementación de la metodología BIM, considerando el nivel de madurez BIM, en la gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca en 2024 mejorará significativamente la eficiencia operativa, y aumentará la calidad y precisión de los proyectos gestionados.

3.1.2. Hipótesis específicas

- a. El nivel de madurez BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca es bajo antes de la implementación.
- b. El proceso de gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca presenta deficiencias significativas antes de la implementación de BIM.

3.2. Variables/categorías

Variable 1: Nivel de madurez BIM.

Variable 2: Gestión de proyectos de inversión

3.3. Operacionalización/categorización de los componentes de las hipótesis

Tabla 1

Matriz de Operacionalización de Variables

Definición operacional de variables/categorías				
Variabes	Dimensiones	Indicadores	Índices	Fuentes o instrumentos de recolección de datos
Nivel de madurez BIM	Tecnología BIM	Herramientas BIM	% Uso Herramientas BIM	Gerencia Regional de Infraestructura – GRC. Formato Modelo según el MEF.
	Procesos BIM	RRHH Involucrado	Nivel de cumplimiento de roles BIM	
	Política BIM	Gestión de Información BIM	% de documentos asociados a los entregables de información	
Gestión de proyectos	Planeación	Programación	Cartera de Inversiones	Gerencia Regional de Infraestructura – GRC. MEF.
	Organización	Manual de Organización y Funciones Flujograma de procesos	Nivel de cumplimiento de MOF Nivel de cumplimiento de procesos	
	Dirección	Liderazgo	Nivel de desempeño	
	Control	Ejecución Seguimiento	% Proyectos ejecutados % Ejecución física y financiera	

*RI: Requisitos de Información

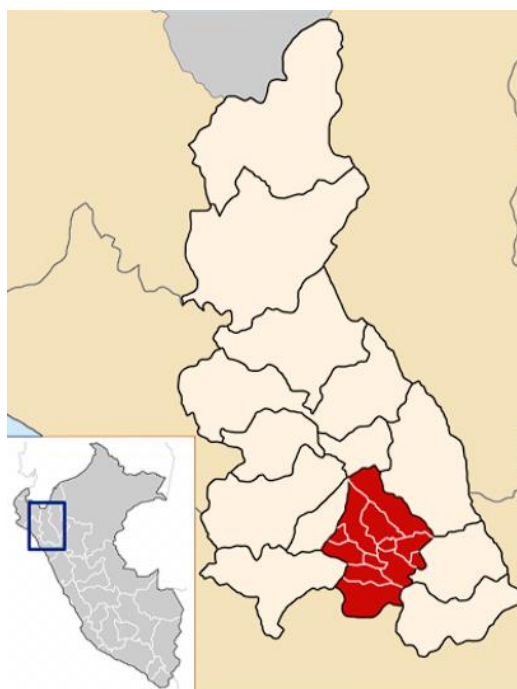
CAPITULO IV: MARCO METODOLÓGICO

4.1. Ubicación geográfica

El presente estudio se ubica en el distrito de Cajamarca, provincia de Cajamarca, región de Cajamarca (Figura 5). Siendo el ámbito de actuación del Gobierno Regional de Cajamarca.

Figura 5

Mapa distrito de Cajamarca



Nota: la figura muestra el distrito de Cajamarca, dentro del mapa del departamento de Cajamarca. Fuente:(*Provincia de Cajamarca - Wikipedia, La Enciclopedia Libre*, n.d.)

4.2. Tipo, Nivel y Diseño de la investigación

La presente investigación fue de tipo aplicada pues se busca la aplicación inmediata de una solución al problema planteado además se requirió un bajo costo, con enfoque cuantitativo pues se utilizó la recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento.

El diseño fue no experimental debido a que no se realizó la manipulación de variables en estudio, en el desarrollo de la tesis tan solo se observó el proceso de la implementación de la metodología BIM en la fase de ejecución de proyectos bajo administración directa del GRC mas no se manipuló directamente dicho proceso. Además, fue de corte transversal ya que los hechos se analizaron en un determinado periodo de tiempo.

Nivel descriptivo, pues buscó especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analizó.

4.3. Métodos de investigación

Método deductivo inductivo, permitió realizar un análisis a partir de conocimiento general hacia lo particular, es decir, de las teorías generales relacionadas a la metodología BIM y proyectos de inversión pública para formular los objetivos e hipótesis a analizar.

Método Análisis y Síntesis conceptual que permitió desagregar cada una de las variables de estudio en sus componentes (dimensiones e indicadores) correspondientes (Lozano, 2020)

4.4. Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación

4.4.1. Población:

La población de esta investigación estuvo constituida por el personal que trabaja en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca (GRC). Esta población compartía características comunes, como su implicación en la gestión de proyectos de inversión pública y su exposición a la metodología BIM, lo que los convirtió en un grupo clave para evaluar los efectos de su implementación. Además, estaba conformada por empleados de áreas técnicas, administrativas y de supervisión que participaban directamente en la planificación, ejecución y supervisión de proyectos.

4.4.2. Muestra:

En este caso, se trabajó con toda la población constituida por el personal de la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca, por lo que la muestra fue necesario seleccionar una muestra.

4.4.3. Unidad de análisis

La unidad de análisis de esta investigación fue cada persona que trabajaba en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca.

4.4.4. Unidad de observación

Un Proyecto de Inversión gestionado por la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca

4.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de información

La técnica de recopilación de información a utilizar fue la observación, encuestas antes y después de la implementación de la metodología BIM y el fichaje; los cuales permitieron realizar un recojo de información más detallada y organizada.

Los instrumentos utilizados fueron fichas de recojo de información y cuestionarios consideradas observación estructurada o sistemática, que comprende el empleo de instrumentos adecuados, para la recopilación de datos, se diseñaron formatos con indicadores adecuados como recursos técnicos.

4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Luego de realizar el análisis situacional del nivel de madurez BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura y, el proceso de gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura se procedió a describir, resumir y analizar los resultados que permitieron determinar el nivel de implementación.

Para el procesamiento de datos se utilizaron paquetes estadísticos comprendidos por Ms. Excel y SPSS para el procesamiento y análisis de encuestas; también se utilizaron los

paquetes BIM de Autodesk para ejemplificar la metodología BIM y su interoperabilidad. Además de procesadores de textos para la redacción del informe final de la presente investigación.

4.7. Metodología Estadística

4.7.1. Variable Nivel de madurez BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura, 2024

El nivel de madurez BIM se determinó mediante la implementación de Procesos, Política y uso de Tecnología. Se realizó una capacitación en la cual se tomó una encuesta inicial y una encuesta final a los trabajadores dentro de la Gerencia de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca.

El instrumento de evaluación aplicado se dividió en 3 secciones: Procesos, Política y Tecnología. Para la confiabilidad del instrumento aplicado para nuestros resultados se utilizó el coeficiente de Alfa de Cronbach, este se ha calculado mediante el Paquete Estadístico de SPSS, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 2

Alfa de Cronbach para el instrumento aplicado

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,954	25

Como se observó, el coeficiente de Alfa de Cronbach es de 0.954, esto significa que el instrumento que se ha aplicado para la presente tesis tuvo un nivel muy alto de confiabilidad, por lo que demuestra que es consistente en toda escala

4.7.2. Variable gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura, 2024.

La gestión lleva 4 subprocesos: planeación, organización, dirección y control; por lo que, la encuesta aplicada estuvo orientada a las actividades que se siguen en cada subproceso de la gestión de proyectos de inversión.

Para la confiabilidad del instrumento aplicado para los resultados se utilizó el coeficiente de Alfa de Cronbach, este se calculó mediante el Paquete Estadístico de SPSS, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 3

Alfa de Cronbach para el instrumento aplicado

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,866	20

Como se observó, el coeficiente de Alfa de Cronbach es de 0.866, esto significa que el instrumento que se ha aplicado para la presente tesis tuvo un nivel alto de confiabilidad, por lo que demuestra que es consistente en toda escala. Una vez demostrado la confiabilidad y consistencia del instrumento, se pasó a los resultados de la encuesta netamente.

4.8. Matriz de consistencia metodológica

Tabla 4

Matriz de Consistencia metodológica

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Población y Muestra	Tipo, nivel y diseño	
Problema General	Objetivo general	Hipótesis General			
¿Cómo influye la implementación de la metodología BIM, considerando el nivel de madurez BIM, en la gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca, 2024?	Evaluar el impacto de la implementación de la metodología BIM, en función del nivel de madurez BIM, en la gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura del GRC, 2024.	La implementación de la metodología BIM, considerando el nivel de madurez BIM, en la gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca en 2024 mejorará significativamente la eficiencia operativa, y aumentará la calidad y precisión de los proyectos gestionados.			
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Población y Muestra:	Tipo: Aplicada	
a. ¿Cuál es el estado actual del nivel de madurez BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca, 2024?	a. Diagnosticar el nivel de madurez BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca, 2024.	a. El nivel de madurez BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca es bajo antes de la implementación.	Personal de la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca.	Nivel: Descriptiva correlacional	
b. ¿Cómo es el proceso de gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca, 2024?	b. Analizar el proceso de gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca, 2024.	b. El proceso de gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca presenta deficiencias significativas antes de la implementación de BIM.			Diseño: No experimental de corte transversal
	c. Proponer un plan detallado para la implementación de la metodología BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca, 2024.				

CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. Presentación de resultados

5.1.1. Organigrama de la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca

La Gerencia Regional de Infraestructura Regional es un órgano jerárquico encargado de ejercer funciones sectoriales en las áreas de vialidad, transporte, telecomunicaciones y de construcción, así como las demás funciones que establezca la ley. Reporta de manera jerárquica y administrativa al Gerente General de la región.

Está constituida por unidades orgánicas dependientes de la Gerencia Regional de Infraestructura como las siguientes:

- Sub-Gerencia de Estudios.
- Sub-Gerencia de Supervisión y Liquidaciones.
- Sub-Gerencia de Operaciones.

Figura 6

Organigrama de Estudio



Nota: la figura muestra el organigrama de estudio para el presente trabajo sacado del Gobierno Regional de Cajamarca

5.1.2. Nivel de madurez BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura, 2024

El nivel de madurez BIM contiene 3 dimensiones: proceso, tecnología y política; por lo que, la encuesta aplicada estuvo orientada a las actividades que se siguen en cada dimensión.

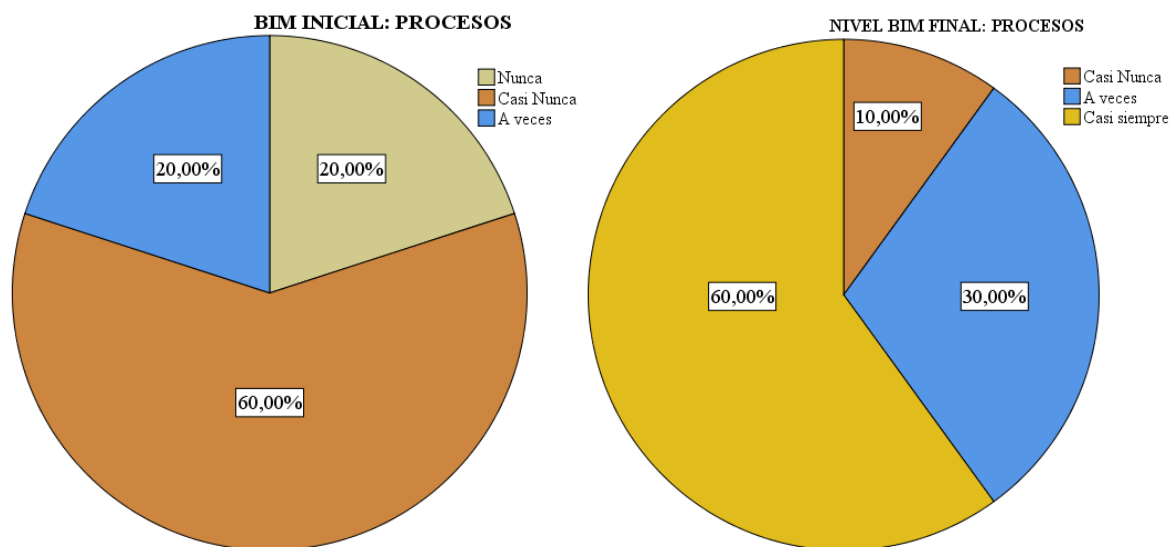
A. Procesos

Como primer punto, se evaluó los procesos correspondientes a los recursos, actividades y flujos de trabajo, productos y servicios, así como el liderazgo y la gestión dentro del área de trabajo de la gerencia en relación con la implementación de BIM. Al inicio de la capacitación, el 80% de los encuestados afirmó que los procesos dentro de la gerencia vinculados a la implementación de BIM casi nunca o nunca se llevaban a cabo. Estos procesos incluían capacitaciones constantes y retroalimentación destinadas a promover la mejora continua dentro del equipo de trabajo, así como la falta de roles BIM definidos en el liderazgo BIM en el área.

El restante 20% de los encuestados indicó que dichos procesos se llevaban a cabo ocasionalmente dentro del área de trabajo. Sin embargo, después de la capacitación, se observaron cambios significativos en las respuestas de las encuestas. El 60% afirmó que los procesos relacionados con la implementación de BIM se llevaban a cabo casi siempre, mientras que el 40% restante indicó que estos procesos se realizaban rara vez o solo a veces. Este cambio refleja una mejora notable en la percepción y la práctica de los procesos relacionados con BIM dentro del área de trabajo de la gerencia después de la capacitación.

Figura 7

NIVEL BIM INICIAL VS NIVEL BIM FINAL: PROCESOS



B. Política

Dentro del ámbito de la política, se examinó la preparación para la implementación de BIM, así como las regulaciones y acuerdos contractuales establecidos en el Plan BIM – MEF. Esto incluye la evaluación de si se proporciona un conocimiento continuo de las directrices, si la mejora de la calidad está alineada con las normativas y regulaciones dentro del marco BIM, y si se han definido de manera continua las responsabilidades, riesgos y beneficios en el área de trabajo.

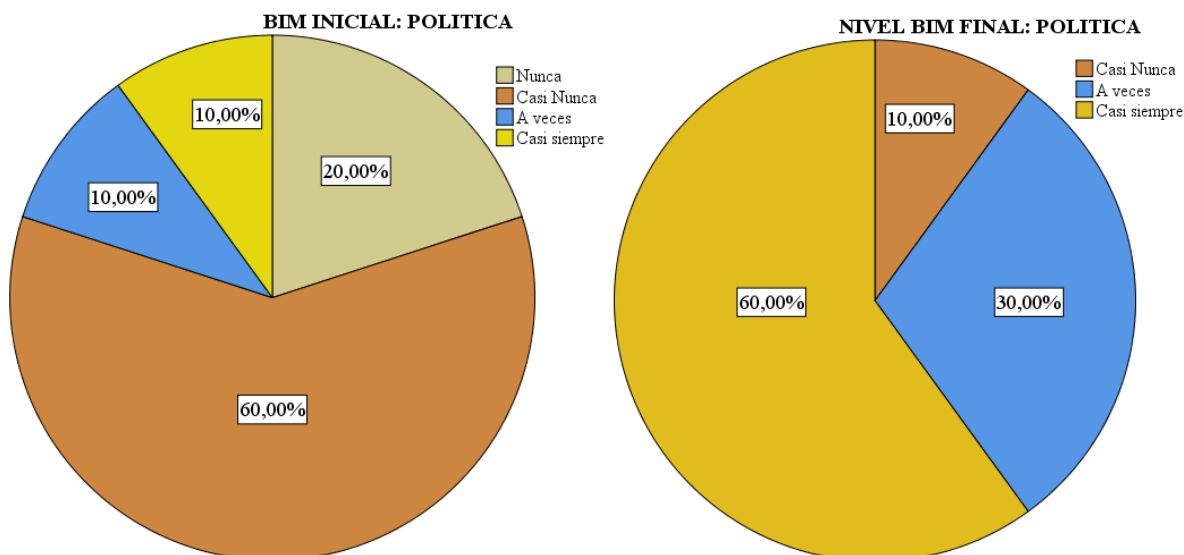
Al inicio de las capacitaciones, el 30% de los encuestados afirmaron que estas políticas rara vez o nunca se cumplían, mientras que el 60% de los trabajadores indicaron que las políticas BIM se estaban implementando casi siempre, y el 10% restante respondió que a veces se cumplían.

En un análisis comparativo posterior a las capacitaciones, el 60% de los encuestados afirmó que las políticas BIM se estaban implementando casi siempre, mientras que el 30% indicó que a veces se implementaban, y el 10% restante afirmó que casi nunca se cumplían. Este cambio indica una mejora sustancial en la

percepción y práctica de las políticas relacionadas con BIM después de las sesiones de capacitación.

Figura 8

NIVEL BIM INICIAL VS NIVEL BIM FINAL: POLITICA



C. Tecnología

Finalmente, se abordó el aspecto tecnológico de BIM, que se refiere al uso de herramientas de software y hardware para optimizar los procesos e implementación de BIM. También se verificó la disponibilidad de una infraestructura de red que facilite la adquisición, almacenamiento y compartición de datos integrados para todas las partes interesadas.

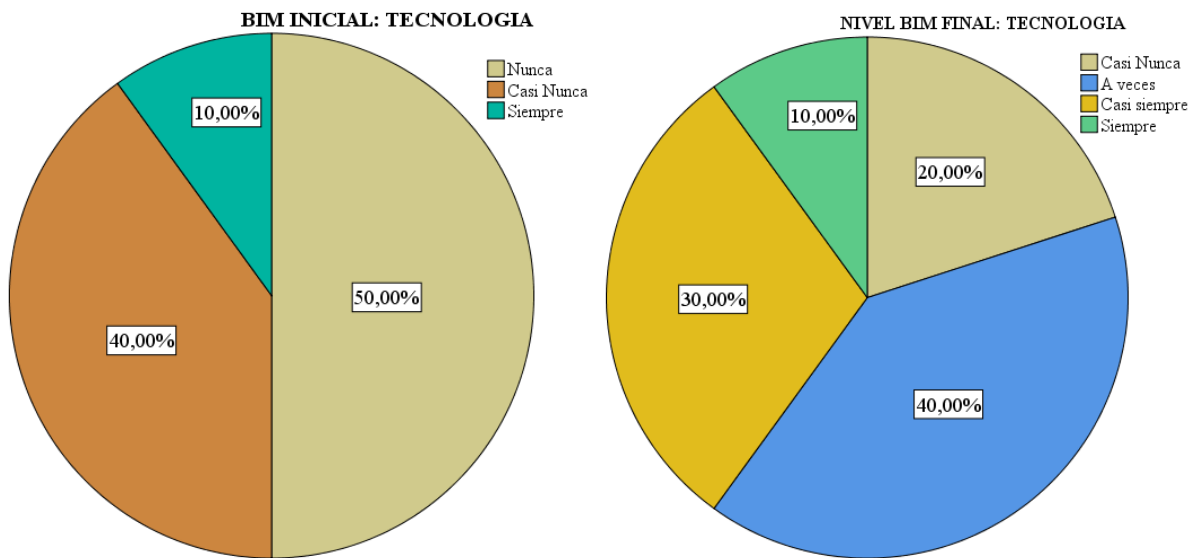
Al inicio de las capacitaciones, el 90% de los encuestados indicaron que rara vez o nunca se contaba con los equipos necesarios para desarrollar la selección y uso de software que mejorara la productividad dentro del marco de BIM. Asimismo, mencionaron que casi nunca se disponía de soluciones innovadoras aprobadas y actualizadas. En contraste, el 10% de los trabajadores afirmaron que esta situación ocurría siempre.

Al concluir las capacitaciones de implementación de BIM, se observó un cambio significativo en las respuestas. El 40% de los encuestados afirmaron que siempre o

casi siempre se contaba con soluciones innovadoras aprobadas y actualizadas, mientras que el 40% indicó que esto ocurría a veces y el 20% restante mencionó que casi nunca sucedía. Este cambio sugiere una mejora en la disponibilidad y el uso de tecnologías innovadoras dentro del contexto de la implementación de BIM después de las sesiones de capacitación.

Figura 9

NIVEL BIM INICIAL VS NIVEL BIM FINAL: TECNOLOGIA



5.1.3. Analizar el proceso de gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura, 2024.

Se sabe que la gestión lleva 4 subprocesos: planeación, organización, dirección y control; por lo que, la encuesta aplicada está orientada a las actividades que se siguen en cada subproceso de la gestión de proyectos de inversión.

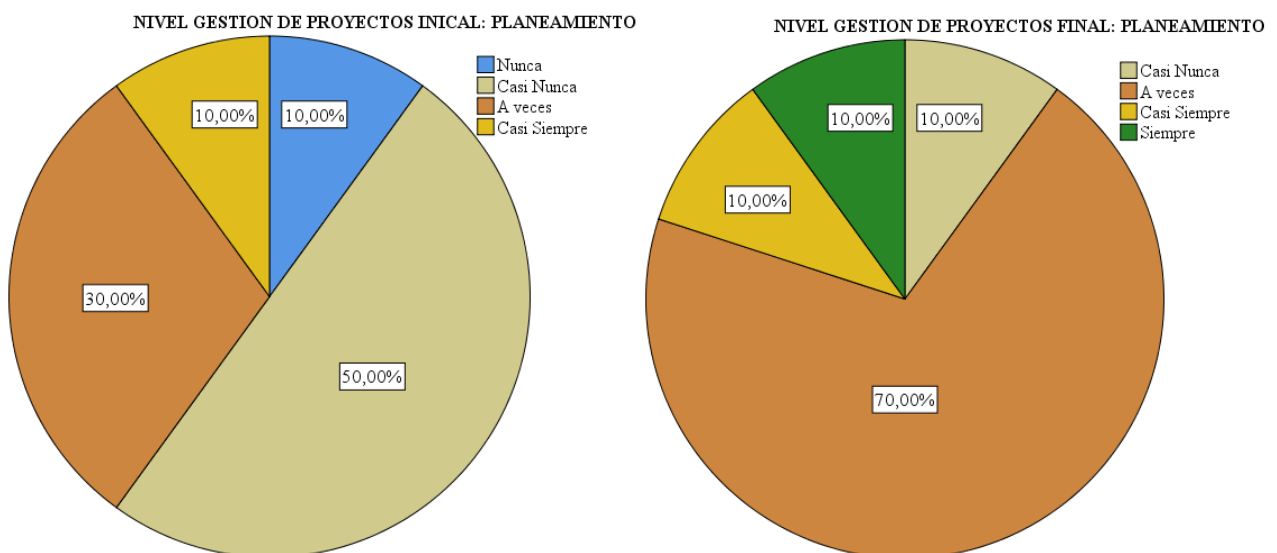
A. Planeación

Cuando se habla de planeación, se refiere al procedimiento utilizado para programar proyectos de inversión, en consonancia con la priorización establecida en el marco de la programación multianual de inversiones, los cuales son integrados en la cartera de inversiones del GORE.

Al inicio de las capacitaciones, el 60% de los encuestados indicaron que rara vez o nunca eran incluidos en el proceso de programación multianual. Esto implica que no participaban en las reuniones a nivel de equipo destinadas a priorizar los proyectos requeridos por su sector. Asimismo, el 30% de los trabajadores mencionaron que a veces proponían proyectos de inversión que seguían la metodología BIM, mientras que el 10% afirmaba que dicha inclusión ocurría casi siempre.

Por otro lado, al concluir las capacitaciones, se observó un cambio en las respuestas de los encuestados. El 10% mencionó que la inclusión en las reuniones se daba siempre, el 70% indicó que ocurría a veces, y el 20% restante afirmó que esto sucedía casi siempre. Este cambio sugirió una mejora en la participación y la consideración de proyectos bajo la metodología BIM en el proceso de programación multianual de inversiones después de las sesiones de capacitación.

Figura 10
Planeación



B. Organización

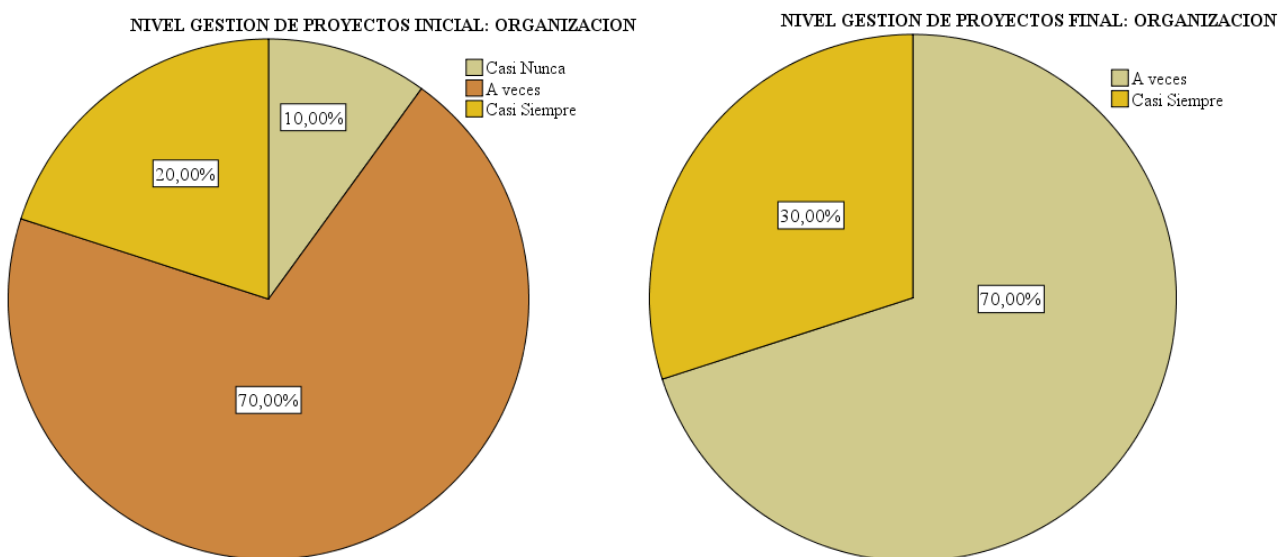
Dentro del ámbito de la organización, se consideró el cumplimiento de funciones y procesos, orientado hacia el cumplimiento de responsabilidades de acuerdo con el

Marco de Operación Funcional (MOF), así como la asignación de actividades y tareas dentro del equipo de trabajo, y la optimización de procesos mediante capacitaciones para la mejora continua.

Al inicio de las capacitaciones, el 10% de los encuestados señaló que rara vez se optimizaban los procedimientos para el cumplimiento de funciones, ya que afirmaron que se les asignaban más funciones de las que deberían asumir, además de desconocer cuáles eran sus funciones según el MOF de la institución. Por otro lado, el 70% de los encuestados afirmaron que las funciones y procesos se cumplían a veces, mientras que el 20% mencionó que esto ocurría casi siempre.

Al finalizar las capacitaciones, se observó un cambio en las respuestas de los encuestados. El 70% mencionó que dichas asignaciones ocurrían a veces, mientras que el 30% afirmó que esto sucedía casi siempre. Este cambio sugirió una mejora en la comprensión y la optimización de funciones y procesos dentro del equipo de trabajo después de las sesiones de capacitación.

Figura 11
Organización



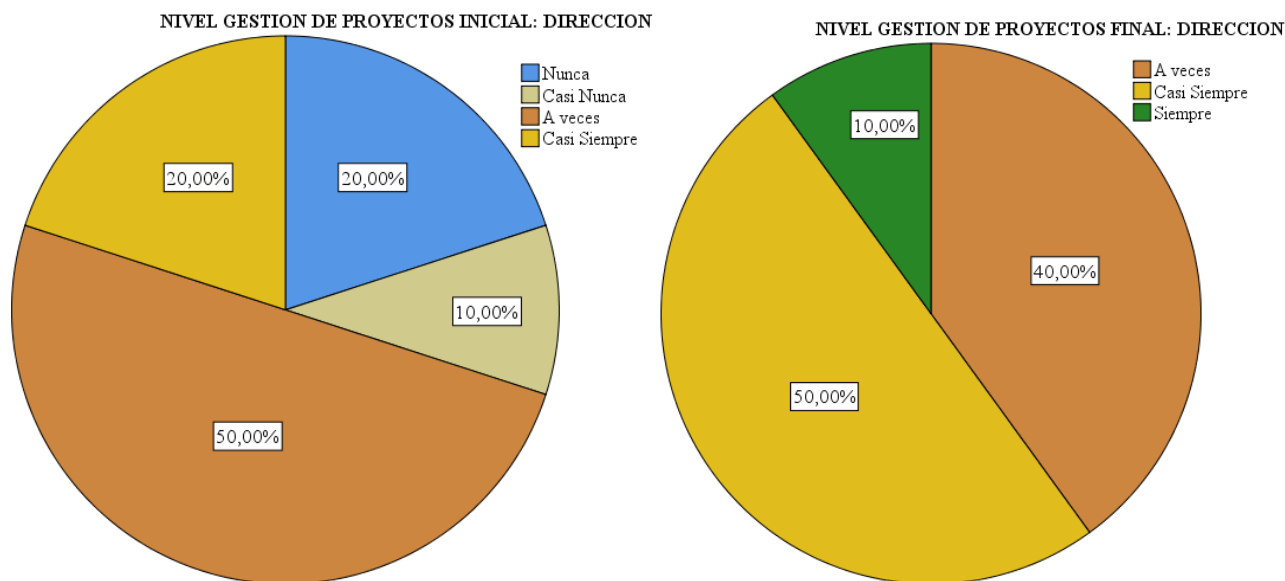
C. Dirección

En relación con la dirección y liderazgo dentro de la institución, se evaluó el rol de liderazgo establecido en el equipo de trabajo. Al inicio de las capacitaciones, el 30% de los encuestados indicaron que rara vez o nunca se identificaba esta figura de liderazgo dentro del equipo. Esto sugirió una falta de un esfuerzo significativo por parte de la administración para establecer un liderazgo sólido. Además, mencionaron que casi nunca existía una comunicación efectiva entre los trabajadores y sus jefes inmediatos para abordar y resolver circunstancias adversas. Por otro lado, el 50% de los encuestados afirmaron que esta figura de liderazgo se presentaba a veces en su área de trabajo, especialmente cuando se destacaba un dominio en el campo en el que se desempeñaban. Asimismo, individualmente se sentían seguros para buscar activamente soluciones en su ámbito laboral. Mientras tanto, el 20% restante mencionó que esto ocurría siempre.

Al finalizar las capacitaciones, se observó un cambio en las percepciones. El 40% de los encuestados mencionaron que esta situación ocurría a veces, el 50% afirmó que sucedía casi siempre, y el 10% restante indicó que esto ocurría siempre. Este cambio refleja una mejora en la presencia y efectividad del liderazgo dentro del equipo de trabajo después de las sesiones de capacitación. Además, sugirió un aumento en la confianza y la capacidad de los empleados para resolver problemas en su entorno laboral.

Figura 12

Dirección



D. Control

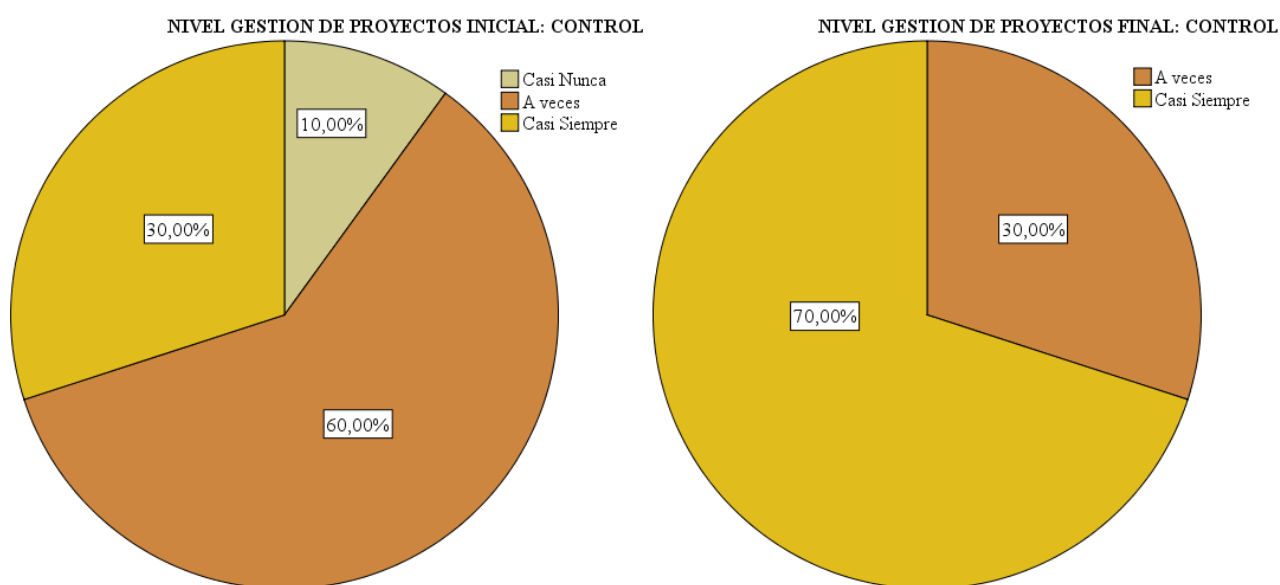
El subproceso de control se refiere a la ejecución y seguimiento de los procedimientos previamente establecidos, así como proporcionar retroalimentación en aquellos procesos que presenten deficiencias. En este contexto, se abordó la participación en la ejecución de los proyectos de inversión programados y el seguimiento realizado a dichos proyectos.

Al inicio de las capacitaciones, se observó que el 10% de los encuestados afirmaron que rara vez participaban en la ejecución de proyectos de inversión y carecían de conocimiento sobre los avances en su implementación. Además, mencionaron que su área no llevaba a cabo un seguimiento detallado de los proyectos en curso. Por otro lado, el 60% de los encuestados señalaron que el seguimiento se realizaba con regularidad, mientras que el 30% restante afirmó que casi siempre había una persona asignada para encargarse del seguimiento detallado de los avances en la ejecución de los proyectos de inversión correspondientes a su área.

Al finalizar las capacitaciones, se obtuvo que el 30% de los encuestados mencionaron que este proceso ocurría a veces, mientras que el 70% afirmó que esto sucedía casi siempre. Esto sugirió una mejora significativa en el seguimiento y control de los proyectos de inversión después de las sesiones de capacitación.

Figura 13

Control



5.1.4. Relación entre el nivel de implementación BIM y la Gestión de Proyectos en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca 2024.

Presentado el análisis por cada variable estudiada en la presente investigación, se pasó a determinar la relación entre dichas variables, para ello se utilizó el procedimiento estadístico de prueba de hipótesis, esta prueba es una regla que especifica cuando se puede aceptar o rechazar una afirmación sobre una población dependiendo de la evidencia proporcionada por una muestra de datos (Addlink Software Científico. Creative Commons (CC), 2019)

Planteamos nuestras hipótesis:

H0: La propuesta de la implementación de la metodología BIM NO mejora de manera significativa la gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura, 2024.

H1: La propuesta de la implementación de la metodología BIM SI mejora de manera significativa la gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura, 2024.

a. Nivel de significancia (margen de error)

$$\alpha = 0.05$$

b. Valor de prueba:

Para establecer el valor de prueba primero veremos si nuestras variables cumplen con el supuesto de normalidad

➤ **Variable Nivel de implementación BIM:**

H0: La variable nivel de implementación BIM tiene distribución normal

H1: La variable nivel de implementación BIM NO tiene distribución normal

✓ Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

✓ Valor de prueba: debido a que nuestra muestra es menor de 50 datos, aplicaremos la prueba de Shapiro-Wilk

Tabla 5

Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk, Variable Nivel BIM

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig. (p-valor)
NIVEL BIM	0,794	10	,012

$$\text{Shapiro-Wilk} = 0.794$$

✓ Comparación entre p y α : p valor = 0.012 < $\alpha = 0.05$

✓ Decisión: Rechazo H0 → Por lo tanto, No tiene distribución normal

➤ **Variable Gestión de Proyectos:**

H0: La variable gestión de proyectos tiene distribución normal

H1: La variable gestión de proyectos NO tiene distribución normal

✓ Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

✓ Valor de prueba: debido a que nuestra muestra es menor de 50 datos, aplicaremos la prueba de Shapiro-Wilk

Tabla 6

Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk, Variable Gestión de Proyectos

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
GESTIÓN DE PROYECTOS	0,752	10	,004

Shapiro-Wilk = 0.641

✓ Comparación entre p y α : p valor = 0.004 < $\alpha = 0.05$

✓ Decisión: Rechazo H0 → Por lo tanto, No tiene distribución normal

Por lo tanto, como ambas variables no tienen una distribución normal, entonces se aplicó la prueba no paramétrica: Coeficiente de Correlación de Spearman, del cual se obtuvo:

Tabla 7

Coeficiente de correlación de Spearman para ambas variables

		GESTION PROYECTOS	
Rho de	NIVEL BIM	Coeficiente de correlación	0,849
Spearman		Sig. (bilateral, p-valor)	0,002
		N	10

Coeficiente de Spearman = 0,849

c. Comparación de p y α :

$$P \text{ valor} = 0,002 < \alpha = 0.05$$

d. Decisión:

Rechazo H0.

Por lo tanto, se decide que la propuesta de la implementación de la metodología BIM SI mejora de manera significativa la gestión de proyectos de inversión en la Gerencia Regional de Infraestructura, 2024. Además, dado que el coeficiente de Spearman es de 0.849, tienen una relación directa alta, es decir que si es la implementación de la metodología BIM incrementa, entonces la gestión de proyectos se incrementará de manera positiva.

De igual modo se observó las correlaciones por cada dimensión de cada variable, se obtuvo que las correlaciones significativas recaen en las dimensiones de Control y Tecnología con una correlación de 0.717 y las dimensiones de Planeación con Procesos y Política con una correlación de 0.614.

Tabla 8

Coeficiente de correlación de Spearman por cada dimensión de las variables

		PLANEACION	ORGANIZACION	DIRECCION	CONTROL
PROCESOS	Coeficiente de correlación Rho de Spearman	.614	0.130	0.299	0.435
	Sig. (bilateral)	0.059	0.720	0.401	0.209
POLITICA	Coeficiente de correlación Rho de Spearman	0.614	0.522	0.610	0.435
	Sig. (bilateral)	0.059	0.122	0.061	0.209
TECNOLOGIA	Coeficiente de correlación Rho de Spearman	0.382	0.319	0,517	0.717*
	Sig. (bilateral)	0.274	0,369	0.126	0.020

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

5.1.5. Elaborar un plan para la implementación de la metodología BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura, 2024.

REGISTRO DEL PLAN DE EJECUCIÓN BIM - BEP

(La información registrada en este formato tiene carácter de Declaración Jurada - D.S. N° 284-2018-EF)

Nombre de la organización:	ABC Constructora	
Nombre de la inversión:	Mejoramiento de los Servicios Educativos de Nivel Primario y Secundario en la IE 16524.	
Fase o etapa de la inversión:	Ejecución (Desarrollo del Expediente Técnico o documento equivalente)	
Código de la inversión:	2249909	
(Asignado por el Aplicativo Informático)		
Tipo de inversión:	Educación Primaria y Secundaria	
Localización geográfica de la unidad productora de la inversión:	Comunidad Nativa de los Naranjos, Distrito de San José de Lourdes, Provincia de San Ignacio, Región Cajamarca.	-6.7377042, -79.6389424
Entidad responsable de la inversión:	Programa Nacional de Infraestructura Educativa	

A. Aspectos generales de la inversión y del equipo de ejecución

1. Características de la inversión

Este proyecto consiste en el diseño del expediente técnico de la ampliación y mejora de la infraestructura educativa I.E. N° 16524. A continuación, se describen algunas de las características más relevantes del proyecto:

- La institución educativa se ubica en la Comunidad Nativa de los Naranjos, Distrito de San José de Lourdes, Provincia de San Ignacio, Región Cajamarca. El predio cuenta con 1500 m², en el cual existen dos pabellones de dos pisos, cada uno de 120m² de huella construida y 800 m² de obras exteriores (patio y losa deportiva). Sin embargo, estas se encuentran en estado de deterioro debido al efecto del Fenómeno del Niño.
- La inversión tiene como objetivo la mejora y el mantenimiento de la infraestructura educativa existente, los espacios exteriores como patio y losa deportiva y el reemplazo del mobiliario y equipamiento en estado de deterioro.
- La inversión considera la ampliación del nivel primario de la institución, la cual requiere de nuevos módulos de aulas, servicios higiénicos de estudiantes y docentes, sala de usos múltiples y biblioteca (320 m²).

2. Alcance y objetivos de colaboración del equipo de ejecución

Alcance del equipo de ejecución	Realizar el expediente técnico o documento equivalente de la inversión, siguiendo los parámetros establecidos en los Términos de Referencia del Contrato de Consultoría N° I-000-0-0000 Proyecto de “Ampliación y Mejoramiento del Servicio Educativo I.E. N° 16524”. El Equipo de Ejecución cumplirá con las actividades y los plazos establecidos, evitando contratiempos, retrasos y/o sobrecostos.
Objetivos del equipo de ejecución	<ul style="list-style-type: none">- Mejorar la calidad de la ejecución de la inversión, realizando un Expediente Técnico y documentación (estimación de cantidades y costos, planificación, entre otros) con mayor detalle y precisión, cumpliendo con los requisitos de información establecidos.- Lograr que los procesos y tomas de decisiones sean transparentes, y se compartan y comprometan a todas las partes involucradas.- Prevenir sobrecostos y reprocesos en la Ejecución Física, a través de la anticipada detección de interferencias e incompatibilidades en el modelo de información durante la elaboración del Expediente Técnico.

3. Responsabilidades de gestión de la información BIM del equipo de ejecución

Proceso	Subactividades de gestión de la información	Nombres y Apellidos	Organización / Equipo de trabajo	Email
Contratación	<i>Confirmar el Plan de Ejecución BIM (BEP) del equipo de ejecución.</i>	Nombre 1	ABC Constructora - Equipo de Gestión y Administración	nombre1@abc.com
	<i>Establecer la matriz de responsabilidad detallada del equipo de ejecución.</i>	Nombre 2	ABC Constructora - Equipo de Gestión y Administración	nombre2@abc.com
	<i>Establecer los requisitos de Intercambio de información del proveedor.</i>	Nombre 3	ABC Constructora - Equipo de Gestión y Administración	nombre3@abc.com
	<i>Evaluar las aptitudes y capacidades de los equipos de trabajo.</i>	Nombre 6	ABC Constructora - Equipo de Gestión y Administración	nombre6@abc.com
	<i>Establecer los requisitos de Intercambio de información del proveedor.</i>	Nombre 7	ABC Constructora - Equipo de Gestión y Administración	nombre7@abc.com
Movilización	<i>Movilizar recursos.</i>	Nombre 8	ABC Constructora - Equipo de Gestión y Administración	nombre8@abc.com
	<i>Movilizar la tecnología de información.</i>	Nombre 9	ABC Constructora - Equipo de Gestión y Administración	nombre9@abc.com
	<i>Poner a prueba los métodos y procedimientos de producción de información en la fase o etapa correspondiente.</i>	Nombre 10	ABC Constructora - Equipo de Gestión y Administración	nombre10@abc.com
Producción colaborativa de la información	<i>Comprobar la disponibilidad de la información de referencia y los recursos compartidos.</i>	Nombre 11	ABC Constructora - Equipo de Arquitectura	nombre11@abc.com
	<i>Producir información.</i>	Nombre 12	ABC Constructora - Equipo de Arquitectura	nombre12@abc.com
	<i>Realizar un control de calidad.</i>	Nombre 13	ABC Constructora - Equipo de Arquitectura	nombre13@abc.com
	<i>Revisar y aprobar el intercambio de información.</i>	Nombre 14	ABC Constructora - Equipo de Arquitectura	nombre14@abc.com
	<i>Revisar el modelo de información.</i>	Nombre 15	ABC Constructora - Equipo de Arquitectura	nombre15@abc.com

Entrega del modelo de información	<i>Presentar al proveedor el Modelo de Información para su autorización.</i>	Nombre 16	ABC Constructora - Equipo de Diseño de Información	nombre16@abc.com
	<i>Revisar y aceptar el modelo de información.</i>	Nombre 17	ABC Constructora - Equipo de Diseño de Información	nombre17@abc.com
	<i>Presentar a la entidad pública el Modelo de Información para su aceptación.</i>	Nombre 18	ABC Constructora - Equipo de Diseño de Información	nombre18@abc.com
	<i>Revisar y autorizar el modelo de información.</i>	Nombre 19	ABC Constructora - Equipo de Diseño de Información	nombre19@abc.com
Fin de la fase de Ejecución	<i>Archivar el Modelo de Información del Proyecto (PIM).</i>	Nombre 20	ABC Constructora - Equipo de Diseño de Información	nombre20@abc.com
	<i>Recoger las lecciones aprendidas para futuras inversiones.</i>	Nombre 21	ABC Constructora - Equipo de Diseño de Información	nombre21@abc.com

B. Estrategia de entrega de Información del equipo de ejecución

1. Objetivos para la producción colaborativa del Modelo de información

Objetivos generales	<i>Asegurar la viabilidad en el desarrollo del Proyecto en los plazos/tiempos requeridos para su ejecución mediante el uso de tecnologías que permitan anticiparnos a los típicos problemas que se generan en el desarrollo de la inversión.</i>
----------------------------	--

Prioridad	Objetivos de gestión de la información BIM	Usos BIM solicitados por la entidad pública
1	Gestionar las diferentes especialidades mediante la utilización de Modelos de información, con la finalidad de obtener un modelo federado que permita la coordinación y permita el entendimiento total del proyecto de inversión. La información no gráfica necesaria será ingresada a través de parámetros en el Modelo de información.	Coordinación de la Información
1	Incrementar la ingeniería de valor por medio del uso de BIM y los Modelos de información.	Diseño de especialidades
1	Analizar el comportamiento estructural del proyecto de inversión, tomando en consideración el diseño estructural sismorresistente.	Análisis Estructural

1	Prevenir sobrecostos y contratiempos en la Ejecución Física de la inversión, a través de la anticipada detección de interferencias e incompatibilidades en el modelo de información.	Detección de interferencias e incompatibilidades
2	Obtener y compartir la documentación técnica de las distintas especialidades a partir del Modelo de información, como, por ejemplo: planimetría, metrados y presupuestos, cronograma, etc. Se deberá respetar los requisitos de información establecidos en lo que refiere a tipo de contenedor, formato, convenio de identificación, nivel de detalle, plazo de entrega, entre otros.	Elaboración de documentación
2	Obtener los metrados y presupuestos de todas las especialidades, de manera eficiente, rápida y actualizada a partir de los modelos de información.	Estimación de cantidades y costos
3	Realizar análisis bioclimáticos a partir de los modelos de información para garantizar un diseño sostenible, se deberá considerar el análisis de recorrido e incidencia solar, análisis de vientos, precipitaciones y humedad. Así como también, un reporte técnico acerca del comportamiento térmico de los materiales constructivos y su impacto en el bienestar de los ambientes interiores.	Evaluación de sostenibilidad
Prioridad	Objetivos de gestión de la información BIM	Otros usos BIM sugeridos por el equipo de ejecución
1	Hacer uso de tecnologías como escaneo láser y/o drones para el levantamiento de la infraestructura y condiciones existentes.	Levantamiento de condiciones existentes
1	Verificar, a través del modelo información, el cumplimiento de la Norma Técnica A.040 “Educación “Reglamento Nacional de Edificaciones y la Resolución Viceministerial N° 208 - 2019 - MINEDU.	Revisión del diseño

Nota. El valor de la prioridad está dado en el PLAM BIM Perú, elaborado por el Ministerio de Economía y Finanzas.

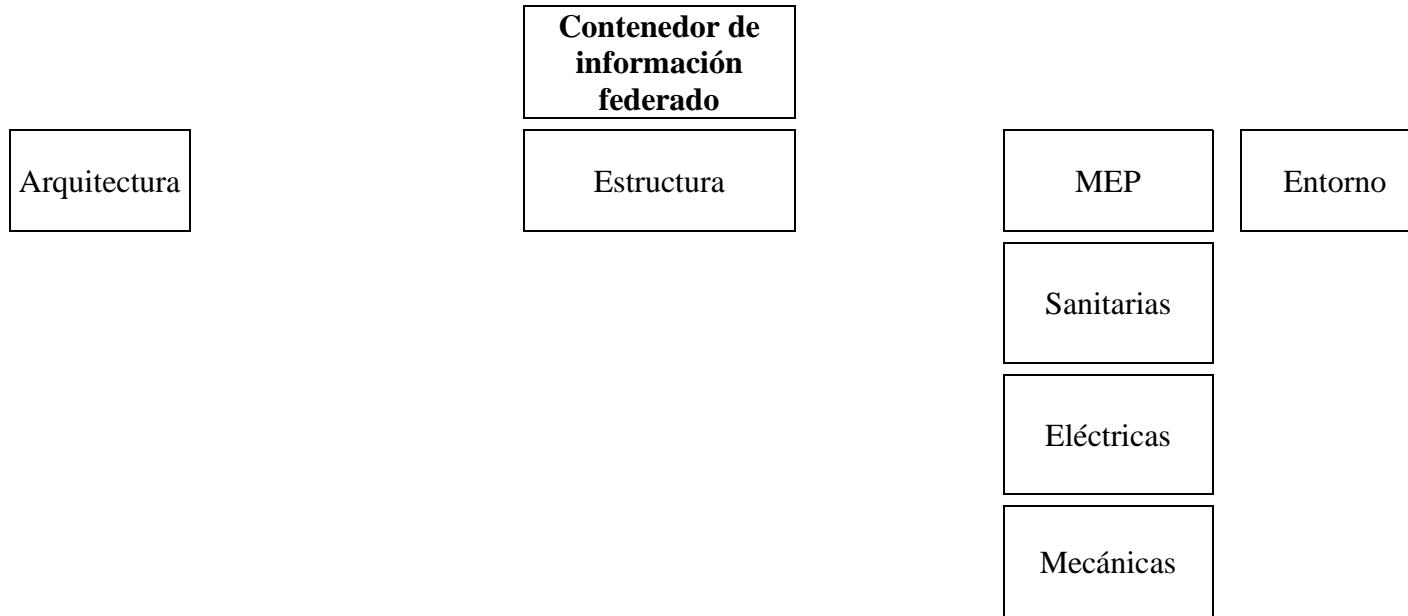
2. Estructura organizativa y composición del equipo de ejecución

Organización / Equipo de trabajo	Nombres y apellidos	Rol BIM del participante	Niveles de autorización de seguridad (si es aplicable)	Contacto de la persona	Personal de apoyo
ABC Constructora	Nombre 1	<i>Director BIM</i>	L1	Nombre.apellido@abc.com	Nombre 1
ABC Constructora	Nombre 2	<i>Gestor BIM</i>	L1	Nombre.apellido@abc.com	Nombre 2
ABC Constructora	Nombre 3	<i>Coordinador BIM</i>	L1	Nombre.apellido@abc.com	Nombre 3
Proyectista Arquitectura y Estructuras	Nombre 4	<i>Modelador BIM</i>	L2	Nombre.apellido@abc.com	Nombre 4
Proyectista Arquitectura y Estructuras	Nombre 5	<i>Modelador BIM</i>	L2	Nombre.apellido@abc.com	Nombre 5
Proyectista MEP	Nombre 6	<i>Modelador BIM</i>	L2	Nombre.apellido@abc.com	Nombre 6
PQR Proyectista	Nombre 7	<i>Supervisor BIM</i>	L3	Nombre.apellido@abc.com	Nombre 7
PQR Proyectista	Nombre 8	<i>Supervisor BIM</i>	L4	Nombre.apellido@abc.com	Nombre 8

3. Lista de recursos informáticos necesarios

Tipo de información	Nombre del recurso informático	Formato nativo de la información	Versión
Modelos de información	REVIT	RVT	2019
Diseño y planimetría arquitectónica	REVIT	RVT	2020
Diseño estructural	TEKLA	TEK	2020 SP7
Análisis estructural	ETAPS	EDB	V19
Metrados y estimación de costos	S10	S2K	2019
Coordinación 3D y detección de interferencias	NAVISWORKS	NWF	2020

4. Estrategia de Federación



5. Plan de movilización

5.1. Lista de actividades que conforman la movilización

Referencia	Tarea	Responsabilidades	Equipo de trabajo	Plazo de entrega	Otras acciones / comentarios
Entorno de Datos Comunes					
1	Comprobación del flujo de los procesos del CDE	Realizar un testeo entre las partes involucradas para comprobar el correcto funcionamiento del flujo del CDE.	Equipo de TI	Hasta 5 días calendario	Toda la información del proyecto debe ser compartida a través del CDE del proyecto.
2	Testeo y comprobación del marco de seguridad de	Establecer las restricciones de acceso, asignar capacidades de administración	Equipo de TI	Hasta 5 días calendario	Cada integrante del CDE deberá contar con su propio

	acceso al CDE de las partes involucradas.	y de edición necesarias de la información a cada una de las partes involucradas.			nombre de usuario y contraseña.
3	Garantizar el funcionamiento de las tecnologías de seguridad contra posibles riesgos cibernéticos	Mapear posibles riesgos cibernéticos. Proponer posibles acciones de prevención antes los riesgos identificados, priorizando la protección de la información contenida en el CDE.	Equipo de TI	Hasta 5 días calendario	-
Recursos informáticos (Software & Hardware)					
4	Comprobación de la cantidad, capacidad y adecuado funcionamiento de los equipos tecnológicos.	Verificar el correcto estado y mantenimiento de los equipos tecnológicos. En lo que refiere a computadoras de escritorio y laptops, se debe comprobar las actualizaciones del sistema operativo, el correcto funcionamiento de la tarjeta gráfica, el procesador, entre otros.	Equipo de TI	Hasta 5 días calendario	Los equipos tecnológicos para utilizarse y que deberán ser comprobados son: computadoras de escritorio, laptops y tablets.
5	Verificación del correcto funcionamiento de los recursos informáticos (softwares).	Verificar que todos los equipos cuenten con la versión requerida de los recursos informáticos, que se hayan instalado correctamente y/o estén actualizados.	Equipo de TI	Hasta 5 días calendario	Ver numeral 3. Lista de recursos informáticos necesarios
Normas, estándares, métodos y procedimientos					
6	Revisión de la NTP-ISO 19650 Parte 1 y 2	Verificar el cumplimiento de la gestión de la información BIM	Equipo de Gestión y Administración	Hasta 5 días calendario	-
7	Revisión de la Guía Nacional BIM Perú	Verificar el cumplimiento de la gestión de la información BIM articulado con el sistema nacional de inversiones Invierte.pe	Equipo de Gestión y Administración	Hasta 5 días calendario	-

Capacidades y plan auxiliar					
8	Hay que asegurar que todos los equipos de trabajo sean capaces de cumplir sus planes de Capacidad y de Competencia	Verificar el cumplimiento de indicadores de cumplimiento de planes de Capacidad y de Competencia.	Equipo de Gestión y Administración	Hasta 7 días calendario	-
9	Contar con los procedimientos auxiliares completos para cada equipo de trabajo.	Establecer y actualizar procedimientos auxiliares para cada equipo de trabajo.	Equipo de Gestión y Administración	Hasta 7 días calendario	-
10	Contar con los miembros adicionales del equipo de ejecución.	Verificar las contrataciones de miembros adicionales que se han incorporado al equipo de ejecución	Equipo de Gestión y Administración	Hasta 7 días calendario	-
11	Hay que confirmar que cada equipo de trabajo sigue teniendo la capacidad acordada	Establecer y gestionar evaluaciones de capacidad del equipo de trabajo	Equipo de Gestión y Administración	Hasta 7 días calendario	-
Capacitaciones					
12	Realizar capacitación interna acerca de las actividades y procesos de la Gestión de la información BIM aplicados en el presente proyecto de inversión.	Se informará a todos los equipos sobre los requisitos de información, procesos, actividades de la Gestión de la Información BIM. Además, se explicará la importancia de alinearse a lo establecido en el Plan de Ejecución BIM.	Equipo de Gestión y Administración	Hasta 10 días calendario	-
13	Organizar reunión acerca de la importancia del trabajo colaborativo y el adecuado uso del Entorno Común de Datos (CDE)	Se explicará acerca de la importancia de la coordinación, colaboración, plataformas de comunicación, y el uso del CDE entre todos los colaboradores de los equipos de trabajo.	Equipo de Gestión y Administración	Hasta 10 días calendario	-

6. Estrategia de entrega del Modelo de Información

N° Entregable	Descripción del entregable	Equipo de Trabajo a cargo del desarrollo	Contenedor de información	Método de entrega
Producto 01	1. Memoria descriptiva: descripción del proyecto de inversión. 2. Presentación del partido y estrategias arquitectónicas y estructurales. 3. Análisis bioclimático y lumínico. 4. Planimetría arquitectónica: plantas, cortes y elevaciones. Esc: 1/100 5. Modelo 3D de Arquitectura.	Equipo de diseño arquitectónico	1. Formato .pdf y .doc 2. Formato .pdf y .doc 3. Formato .pdf y .doc 4. Formato .dwg y .pdf 5. Formato. rvt y formato IFC 2x3	Mesa de partes virtual: mesadepartes@pronied.gob.pe (Además, la información debe estar actualizada en el CDE)
Producto 02	1. Memoria descriptiva a detalle de cada una de las especialidades: Arquitectura, Estructuras, Sanitarias y Eléctricas 2. Planimetría de cada una de las especialidades. Esc: 1/50 3. Detalles constructivos de las especialidades. Esc: 1/20, 1/10, 1/5 (o según requerido) 4. Modelos de Información de cada especialidad.	Proyectistas Estructuras y MEP	1. Formato .pdf y .doc 2. Formato .dwg y .pdf 3. Formato .dwg y .pdf 4. Formato. rvt y formato IFC 2x3	Mesa de partes virtual: mesadepartes@pronied.gob.pe (Además, la información debe estar actualizada en el CDE)

Producto 03	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plantilla general de metrados de todas las especialidades. 2. Hoja de consolidado del presupuesto de todas las especialidades. 3. Manual de mantenimiento de los activos. 	Equipo de metrados y presupuestos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formato. s2k, .pdf y .xls 2. Formato. s2k, .pdf y .xls 3. Formato .pdf y .doc 	<p>Mesa de partes virtual: mesadepartes@pronied.gob.pe</p> <p>(Además, la información debe estar actualizada en el CDE)</p>
Producto 04	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memorias descriptivas a detalle por cada especialidad. 2. Planimetría completa final obtenida del modelo de información. Esc: 1/50 3. Detalles constructivos para entender la integralidad del proyecto. Esc: 1/20, 1/10, 1/5 (o según requerido) 4. Cuadro de especificaciones técnicas por cada especialidad. 5. Metrados y presupuestos por cada especialidad. 6. Cuatro (04) vistas ambientadas de la propuesta interiores y exteriores. 7. Modelo por cada especialidad y modelo federado. 	Equipo de diseño arquitectónico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formato .pdf y .doc 2. Formato .dwg y .pdf 3. Formato .dwg y .pdf 4. Formato .pdf y .xsl 5. Formato .pdf y .xsl 6. Formato .jpg resolución 300 dpi 7. Formato. rvt y formato IFC 	<p>Mesa de partes virtual: mesadepartes@pronied.gob.pe</p> <p>(Además, la información debe estar actualizada en el CDE)</p>

C. Propuesta de modificación o adición de normas de información

1 Normas de información

	Normas, estándares, métodos o procedimientos	Descripción	Sustento de modificación o adición
Establecidas por la entidad	Guía Nacional BIM Perú	Documento que tiene como objetivo definir y estandarizar los conceptos referidos a la gestión de la información BIM, en el desarrollo de las inversiones.	-
	“Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa”	Aprobado mediante R.S.G. N° 239-2018-MINEDU	Disposición Complementaria Final de la Norma Técnica "Criterios. Generales de Diseño para Infraestructura Educativa” R.V.M. N° 042-2020-MINEDU
	Norma Técnica “Criterios de Diseño para Locales Educativos de Primaria y Secundaria	Aprobado mediante R.V.M. N° 084-2019-MINEDU	-
	“Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025” – PNIE del Ministerio de Educación.	Aprobado mediante RM N°153-2017-MINEDU PARTE 1 y PARTE 2	-
Propuesta por el Equipo de Ejecución	Modificaciones a la Norma Técnica A.040 “Educación” del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)	Actualización de la Norma Técnica A.040	Se adiciona la última modificación a la NT A.040, aprobada mediante la Resolución Ministerial N°068-2020-VIVIENDA

	Resolución Viceministerial N° 208 - 2019 - MINEDU.	Aprobación de la Norma técnica "Criterios de Diseño para locales Educativos de Primaria y Secundaria".	Se adiciona la actualización de la Norma Técnica mencionada
	Norma Técnica, Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas	Aprobado mediante R.D. N° 073-2010-VIVIENDA	-

1.1. Convenciones de identificación de contenedores de información

Detalle y propuesta de convenciones de identificación			
Convenios de identificación	Obligación	Código	Nombre / descripción
Código de Inversión	Requerido	2249909	Mejoramiento de los Servicios Educativos de Nivel Primario y Secundario en la IE 16524.
Autor	Requerido	AB	ABC Constructora
Volumen o sistema	Requerido	AR	Sistema de arquitectura
		ES	Sistema de estructura
		ME	Sistema MEP
Nivel o localización	Requerido	'00	Nivel 01
		'01	Nivel 02
		'02	Nivel 03
		'03	Techo

Tipo de Documento	Requerido	FT	Especificaciones técnicas
		MD	Memoria descriptiva
		DE	Planos – detalles
		U	Planos Ubicación y localización
		P2	Planos 2D
		M3	Modelo 3D
Disciplina	Requerido	A	Arquitectura
		E	Estructura
		IS	Instalaciones Sanitaria
		IE	Instalaciones Eléctricas
		IM	Instalaciones Mecánicas
Número	Requerido	ˆ0001	Modelo 3D (M3)
		ˆ0002	Dibujo 2D
Descripción	Opcional	ModelArq	Modelo 3D de Arquitectura
		MemoArq	Memoria descriptiva de Arquitectura
Código de estado	Opcional	S0	Estado inicial
		S1	Apto para la coordinación

		S2	Información de ayuda
		S3	Apto para su revisión y comentario
		S4	Apto para la aprobación de la etapa
		S5	Retirado
		S6	Apto para la autorización PIM
		S7	Apto para la autorización PIM
		A1	Autorizado y aceptado
		B1	Aprobación parcial
Revisión	Opcional	P01.1	Versión 1
		P01.2	Versión 2

1.2. Propuesta de calidad del modelo de información

Aspecto del contenedor de información	Requisitos de calidad
Modelo de información	<p>La información gestionada en el CDE debería ser comprensible por todas las partes, para lo cual, se debe realizar la verificación de los modelos antes de compartirlos, esto debe incluir, pero no se limita a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los modelos de información compartidos deben respetar la convención de identificación de contenedores de información establecida en la sección C, punto 1.1 del presente documento. - El formato de los modelos de información compartidos, deben cumplir con lo establecido en la sección B, punto 3. <i>Lista de recursos informáticos</i> necesarios del presente documento. - Los modelos de información (archivos de modelos nativos en vivo) han sido auditados y purgados, antes de ser compartidos en el CDE. - El modelo 3D y los dibujos 2D están actualizados y que la información 2D ha sido derivada del modelo 3D. - Los archivos modelo se separan del archivo central

	- La clasificación de objetos debería estar de acuerdo con los principios de la norma ISO 12006-2. La información del objeto debería estar de acuerdo con la norma ISO 12006-3, para admitir el intercambio de objetos.
--	---

1.3. Propuesta de indicadores de rendimiento

Nombre del indicador	Método de cálculo	Meta	Frecuencia	Fuente de información	Responsable
% de Interferencias al momento de construir	(Cantidad o número de interferencias detectadas en obra / Metros cuadrados construidos) *100	Reducir interferencias al momento de construir	Mensual	Ejecución del proyecto, control y seguimiento	ABC Construtora
% de Variación de tiempo en definición de alternativas de diseño preliminares o cabidas	[(Tiempo de línea base de ejecución de la actividad/Tiempo de comparación) /Tiempo de comparación] *100	Reducir tiempos de diseño (cabidas en el caso de proyectos inmobiliarios)	1 vez por proyecto	Evaluación financiera de alternativas de aprovechamiento del lote y de opciones de diseño para optimizar el desempeño del proyecto.	ABC Construtora

2 Métodos y procedimientos de producción de información

2.1. Estrategia de coordinación entre especialidades

Se propone la metodología para desarrollar la identificación de interferencia manteniendo la coordinación espacial

1. El equipo de ejecución produce información, sujeta a acuerdos de propiedad intelectual, que controlan y verifican, tomando en cuenta la información de referencia provista por la entidad.
2. Cada equipo de trabajo es responsable de la coordinación de su diseño, cualquier problema actual o potencial debe identificarse mediante la función de comentario/revisión en el Entorno Común de Datos (CDE) y su resolución debe acordarse durante las reuniones de coordinación.
3. Los requisitos de información elaborados por la entidad serán provistos a todas las partes involucradas en el desarrollo de la inversión.
4. Los modelos de información se producirán utilizando tecnologías que permitan el desarrollo de trabajos colaborativos.

2.2. Actividades para la detección y resolución de interferencias

Actividades	Descripción
Revisar la lista de tolerancia a interferencias en todo el proyecto	La entidad será responsable de facilitar la lista de tolerancia a interferencias. Cada Equipo de Ejecución será responsable de aportar sus conjuntos de interferencias y tolerancias requeridas.
Compartir los contenedores de información en el CDE	Cada equipo de trabajo será responsable de cargar una versión actualizada de los modelos de información respetando el formato y los convenios de identificación establecidos en el presente documento.
Federación de los contenedores de información	La Parte Designada Principal federará los modelos de entrega para la detección de interferencias.
Realizar pruebas para la detección de interferencias	La Parte Designada Principal importará y ejecutará la lista de tolerancia acordadas para realizar las pruebas y obtener el reporte de interferencias.
Evaluación y subsanación de interferencias	Durante la sesión de coordinación, la Parte Designada como líder evaluará los resultados de los enfrentamientos y asignará acciones según el propietario del enfrentamiento. Después de la reunión se publicará un informe sobre la resolución de interferencias.
Seguimiento de la acción y compartir	Los asignados de tareas serán responsables de resolver los enfrentamientos registrados.
Reporte de la resolución de interferencias	El modelo con las interferencias resueltas será compartido manteniendo una única fuente de información. Los informes de progreso de las interferencias serán producidos mensualmente por la Parte Designada Principal como una hoja de cálculo separada para su revisión en los talleres de coordinación mensuales.

2.3. Tolerancia y evaluación de interferencias

Elementos del modelo de información	Tipo de interferencia	Tolerancia
Estructura e instalaciones MEP	Dura	. +/- 10mm
Pisos e instalaciones MEP	Dura	. +/- 10mm
Tabiques y MEP	Dura	. +/- 10mm
Techo y MEP	Dura	. +/- 10mm
Espacio de uso del mobiliario y equipamiento	Blanda	. +/- 10mm
Espacio de uso de mobiliario y espacio de apertura de puertas y ventanas	Blanda	. +/- 10mm

2.4. Requisitos de seguridad de la información

Requisitos de seguridad de la información
Toda la información generada para este proyecto debe cumplir con los requisitos de seguridad, en términos de protección de cualquier dato/información comercialmente sensible y/o personal, tal y como se requiere en cumplimiento de la NTP ISO 19650.

2.5. Nivel de seguridad

Código del nivel	Visible al Equipo de Ejecución	Protegido por contraseña	Visible al Equipo de Trabajo	Visible al Equipo de Proyecto	Información descargable
L01	X				X
L02		X	X		X
L03		X		X	
L04				X	X

Fecha: dd/mm/aa

Firma y sello del responsable

CONCLUSIONES

1. La implementación de la metodología BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Cajamarca resultó en una mejora sustancial en la gestión de proyectos de inversión. Esto se reflejó en un coeficiente de correlación de Spearman de 0.849, que demuestra una relación directa y alta entre la implementación de BIM y la mejora en la gestión de proyectos. Además, los resultados de la encuesta final mostraron que el 60% de los encuestados afirmó que los procesos relacionados con BIM se llevaban a cabo "casi siempre", en comparación con solo el 20% en la encuesta inicial.
2. Antes de las capacitaciones, solo el 10% de los encuestados mencionó que los proyectos de inversión que seguían la metodología BIM eran considerados en la programación multianual de inversiones. Después de las capacitaciones, esta cifra aumentó al 80%, lo que refleja un cambio positivo en la inclusión de estos proyectos en la planificación institucional.
3. Al inicio del estudio, se identificó un bajo nivel de madurez BIM en la Gerencia Regional de Infraestructura. Sin embargo, después de las capacitaciones y de la implementación de BIM, se observó una mejora significativa en la organización y optimización de procesos, con un 70% de los encuestados afirmando que se optimizaron las funciones y procesos dentro del equipo.
4. Los análisis estadísticos confirmaron que la implementación de BIM mejora de manera significativa la gestión de proyectos en términos de planificación, organización y control. Esto validó la hipótesis general planteada, que esperaba un aumento en la calidad y precisión de los proyectos.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la Unidad de Posgrado de la UNC que debería fomentar la realización de más investigaciones enfocadas en la implementación de BIM en proyectos públicos. Es importante investigar más sobre cómo BIM puede integrarse a nivel de políticas públicas en instituciones gubernamentales, especialmente en regiones donde su adopción es limitada.
2. Se recomienda a la Unidad de Posgrado que establezca alianzas estratégicas con empresas del sector construcción y entidades públicas, a fin de que los estudiantes puedan participar en prácticas y proyectos reales de implementación BIM. Esto contribuiría a la formación de profesionales con experiencia práctica y conocimiento actualizado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Addlink Software Científico. Creative Commons (CC), A. (01 de Febrero de 2019). *¿Qué es una prueba de hipótesis?* Obtenido de <https://www.addlink.es/noticias/minitab/2852-que-es-una-prueba-de-hipotesis>
- BIM Dictionary. (s.f.). *BIM Dictionary*. Recuperado el 06 de Marzo de 2021, de <https://bimdictionary.com/es/building-information-modelling/1>
- Chanduvi Cruz, J. (2020). *La metodología Bim y la gestión de proyectos de construcción en la provincia de Sullana*. Piura - Peru: Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_fa4bab04c0417e501f970538ba91a278
- Choclán Gámez, F. S. (2014). Introducción a la Metodología BIM. *Spanish Journal of Building Information Modelling* 12(4), 591.
- Contraloría General de la República. (2019). *Reporte de obras paralizadas 2019*. Perú: Contraloría General de la República.
- Dirección General de Programación Multianual de Inversiones. (2020). *Plan de Implementación y Hoja de Ruta del Plan BIM Perú*. Lima.
- Flores Orozco, S. E. (2015). *Proceso Administrativo y gestión empresarial en Corpoabas, Jinotega*. Matagalpa: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.
- Galdos Torres, F. (2022). *La metodología BIM y su influencia en la gestión de proyectos en una municipalidad distrital, Perú 2021*. Lima - Perú: Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/103021>
- García Quinde, G. (2022). *Uso de la metodología Building Information Modeling - BIM para el desarrollo de proyectos de inversión pública, Año 2022*. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/101509/Garc%c3%ada_QGM%20-%20SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Gómez, M., Acevedo, S., Acuña, L., & Iturra, R. (Agosto de 2023). Impacto de la metodología BIM en la gestión de proyectos de construcción. *Tecnología en Marcha - X Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Proyectos*, 36.(Número Especial), 66-77. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9086662>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª Edición ed.). México: McGraw-Hill/Interamericano Editores.

Isheveena, S. (04 de Mayo de 2017). *Geospatial World*. Recuperado el 01 de Julio de 2021, de BIM adoption and implementation around the world: Initiatives by major nations: <https://www.geospatialworld.net/blogs/bim-adoption-around-the-world/>

La Contraloría General de la República del Perú. (2018). *Obras Públicas*. Lima: La Contraloría.

López, A. (2016). Una (r)evolución llamada BIM. *Revista Técnica Cemento Hormigón*, 52-55. Obtenido de <http://www.cemento-hormigon.com/Articulos/Articulo?id=1450>

Lozano, Á. (2020). *Como elaborar un proyecto de tesis en pregrado, maestría y doctorado: una forma práctica de "Saber Hacer"* (2ª Edición ed.). Lima: San Marcos.

Luján, P. (s.f.).

Ministerio de Economía y Finanzas. (2020). *Plan de Implementación y Hoja de Ruta del Plan BIM Perú*. Lima - Perú: MEF.

Ministerio de Economía y Finanzas. (2021). *Guía Nacional BIM*. Lima.

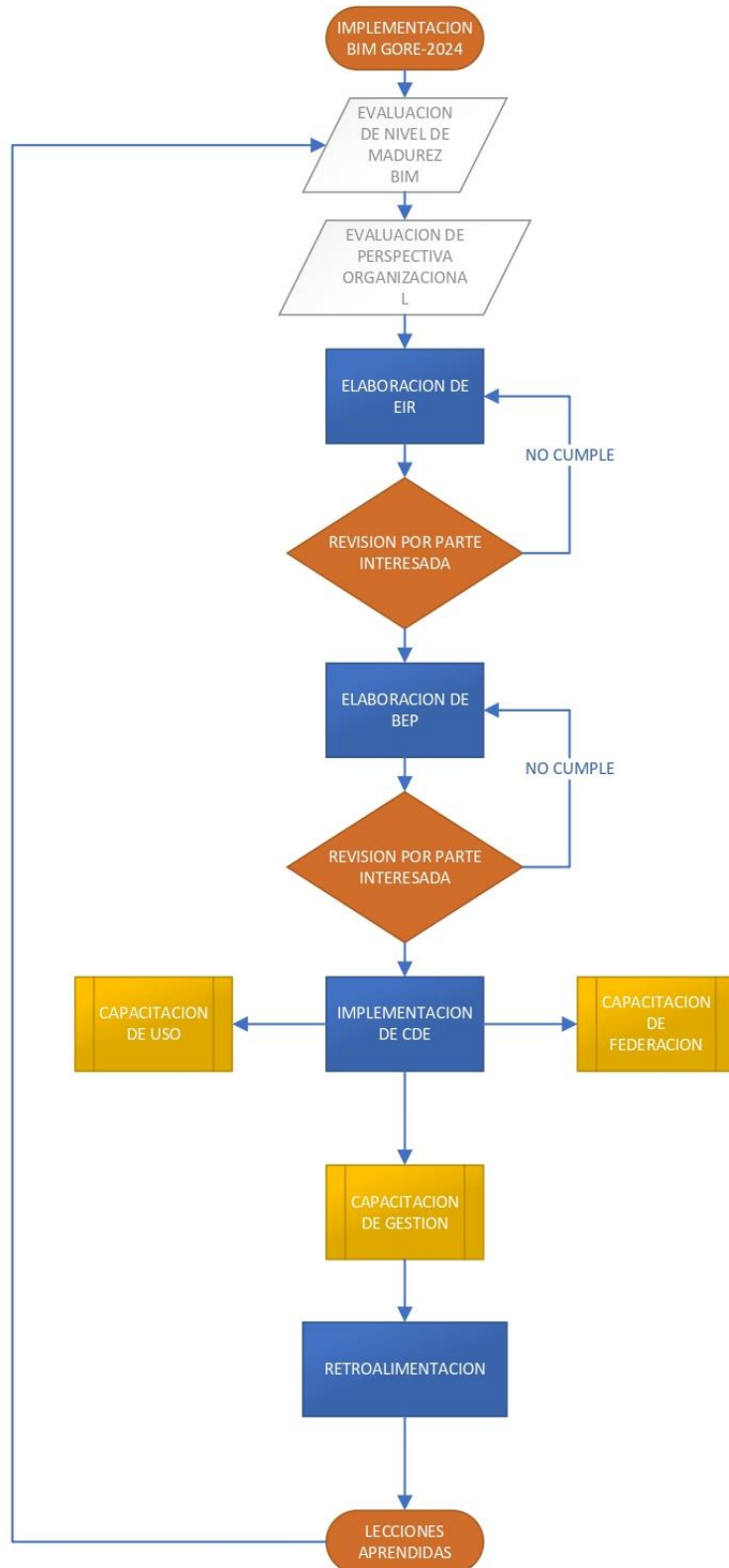
Pérez Gonzáles, L. (2019). *Posibilidades de la Metodología BIM en la Ingeniería Civil*. Madrid - España: Universidad Politécnica de Madrid. Obtenido de https://oa.upm.es/54370/2/TFM_LUIS_AUGUSTO_PEREZ_GONZALEZ.pdf

- Prado Lujan, G. A. (2018). *Determinación de los Usos BIM que satisfacen los principios Valorados en Proyectos Públicos de Construcción*. Lima - Perú: Pontificia Universidad Católica 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*. Lima - Peru: Universidad César Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/87375/Quino_BR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Quintanilla Soto, C. (2022). *Plan estratégico para la implementación de la metodología BIM para lograr reducción de costos y plazos en proyectos menores en fase de construcción en ambiente colaborativo internacional para minera escondida Ltda.* Santiago de Chile: Universidad de Chile. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/191252/Plan-estrategico-para-la-implementacion-de-la-metodologia-BIM-para-lograr-reduccion-de-costos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Terrazas Pastor, R. A. (2009). Modelo conceptual para la gestión de Proyectos. *PERSPECTIVAS*, núm. 24, 165-188. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942160009.pdf>
- Torres, M. G. (2019). *El proceso administrativo*. México: Universidad de Guadalajara.
- Wallace, W. (2014). *Gestión de Proyectos*. Edimburgo - Reino Unido: Edinburgh Business School - Heriot-Watt University.

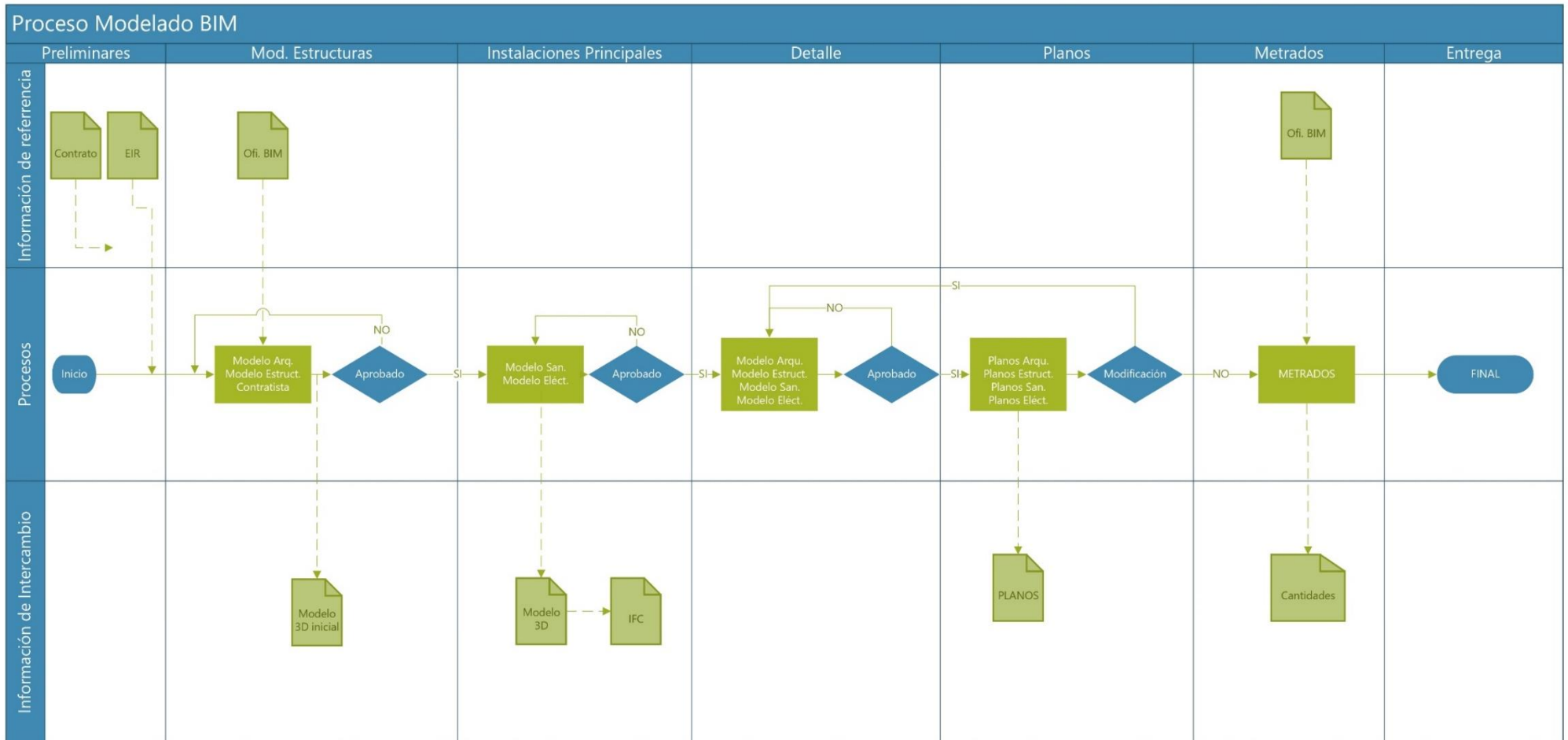
APÉNDICES

1. IMPLEMENTACION BIM PROCESO

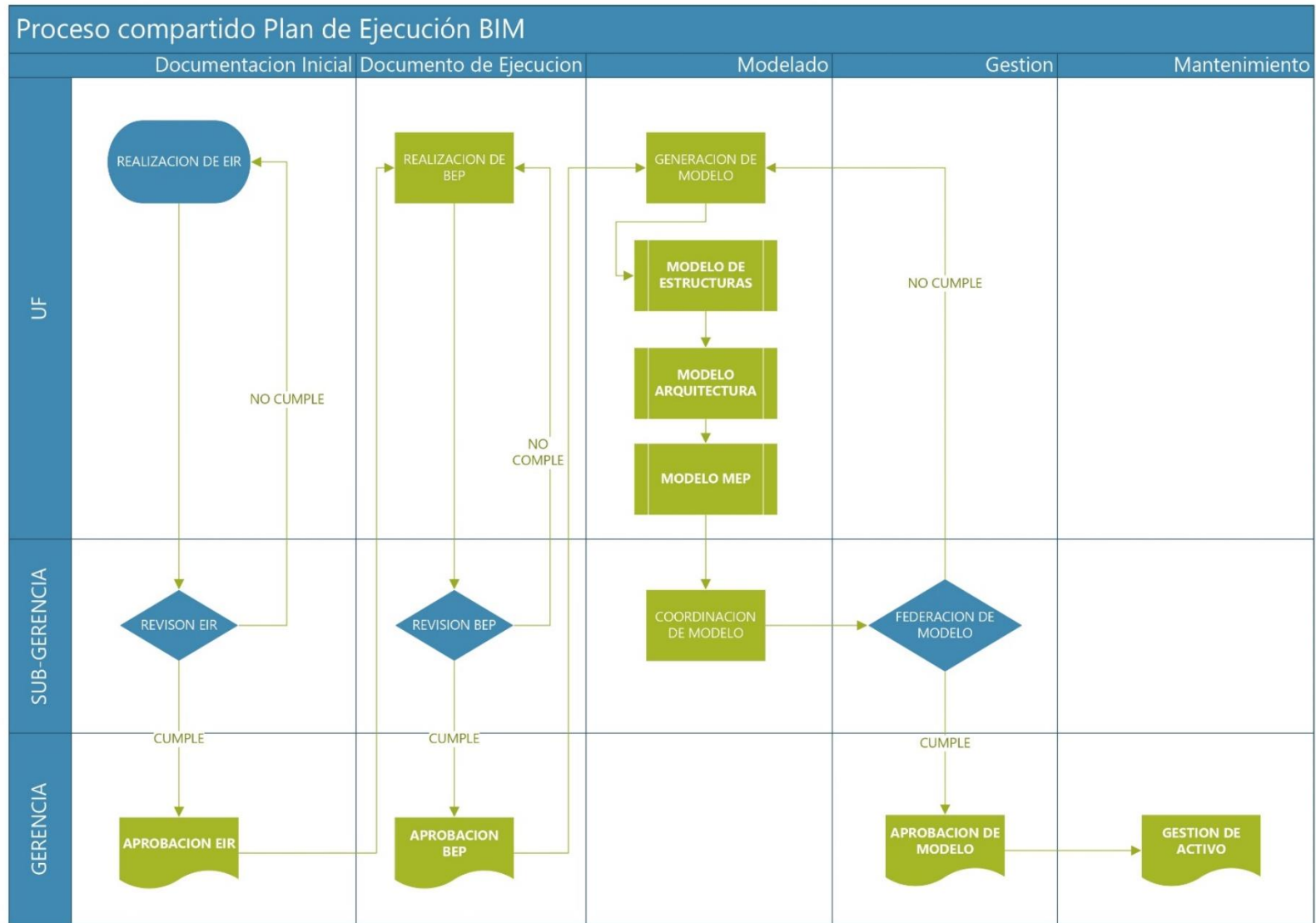
PLAN DE IMPLEMENTACION BIM GORE 2024



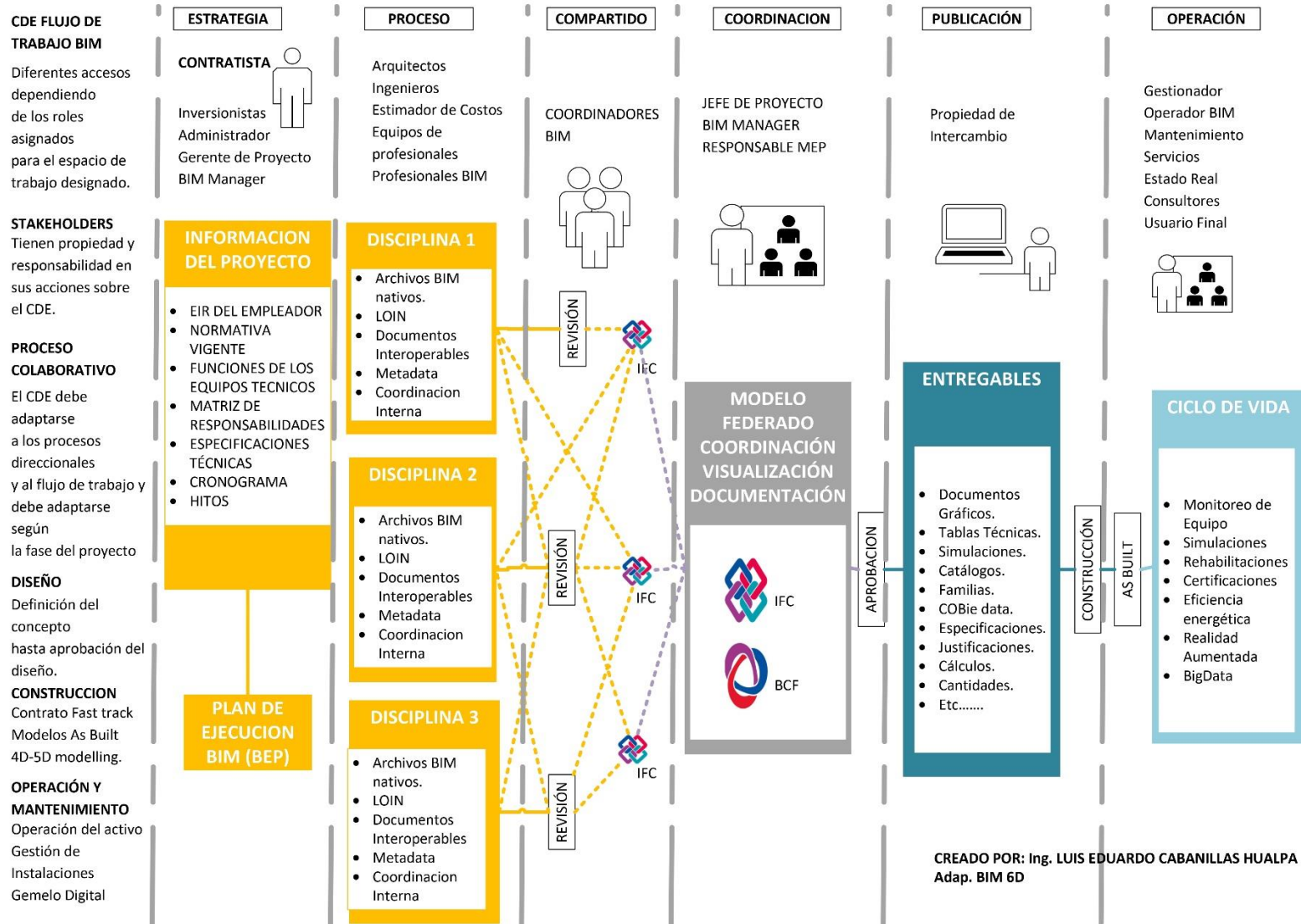
2. PROCESO MODELADO



3. PROCESO DE GESTION DOCUMENTARIA



4. PROCESO COLABORATIVO



5. PLATAFORMA CDE USBIM

USBIM Cloud BIM Integrated System by ACCA software

Aplicaciones Ayuda Español LC

Mis documentos

- PRUEBA
- CASA DE CAMPO SAUL VILLEGAS
- Remodelación Alan Quiliche
- Vivienda Unifamiliar Wilder
- PLAN DE IMPLEMENTACION BIM GO...

BIM Object Library

- usBIM.library (ACCA)

Compartidos conmigo

- ACCA software

Papelera

Tu espacio de almacenamiento

1.99 GB de 10.00 GB de espacio utilizado

Mucho más en usBIM.store ...

PLAN DE IMPLEMENTACION BIM GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA

Nombre	Fecha
01. MODELADO BIM	30/07/2023 22:29

Luis Cabanillas Hualpa
lcabanillash_epg20@unc.edu.pe

Administra tu cuenta ACCA

Salir

Política de Privacidad de las Cookies Licencia de usuario

6. ASIGNACION DE ROLES EN CDE

Configuración de compartición

Quién tiene acceso

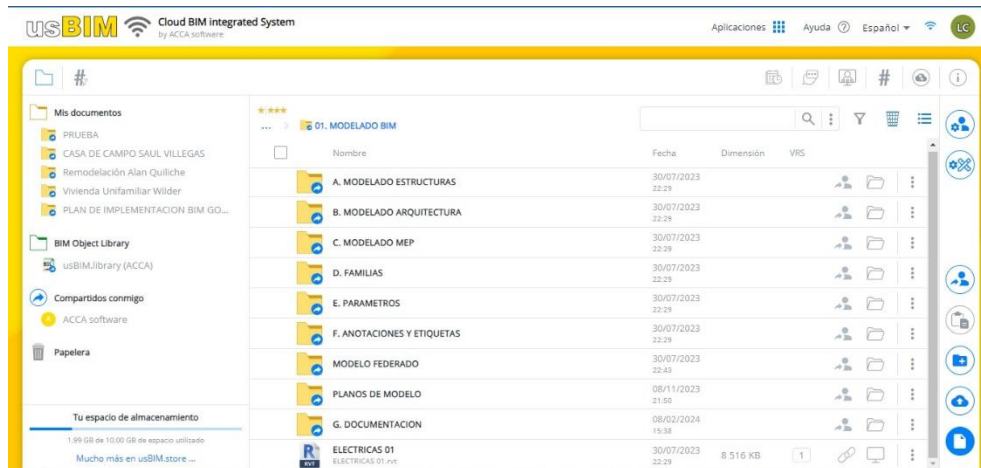
Quién tiene acceso	01. MODELADO BIM
BM Betsy Maza bet.maz.form.gore@gmail.com	Visualización (heredado)
CM Cesar Minchan ces.min.form.gore@gmail.com	Visualización (heredado)
EP Eduardo Pajares edu.paj.form.gore@gmail.com	Visualización (heredado)
GC Gerson Cabanillas gerson.hualpa@gmail.com	Visualización (heredado)
RT Roberto Terrones rob.ter.form.gore@gmail.com	Visualización (heredado)
VH Victor Huaripata vic.hua.jefe.gore@gmail.com	Visualización (heredado)

Compartir con el usuario

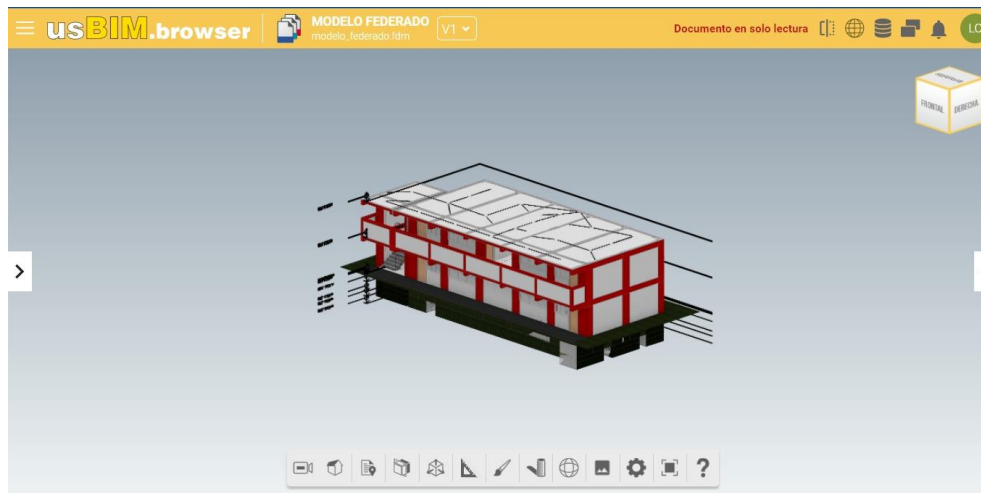
Enviar notificación

Email seleccionar per...

7. CONTENEDORES



8. MODELO FEDERADO



9. REVISION DE TODO EL MODELO FEDERADO CON TODAS LAS ESPECIALIDADES



10. ENCUESTAS

NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN BIM

Fecha: / /

Marque con un aspa (X)

ÍTEMS		Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi Siempre	Siempre
PROCESOS						
Recursos						
1.	¿Los factores físicos del lugar de trabajo se revisan constantemente para asegurar la satisfacción del personal y un entorno propicio para la productividad?					
2.	¿Las estructuras de conocimiento responsables de la adquisición, representación y difusión se revisan y modifican sistémicamente?					
Actividades y flujos de trabajo						
3.	¿Los objetivos de competencia BIM mejoran de manera continua para que coincidan con los avances tecnológicos y se alineen con los objetivos organizacionales?					
4.	¿Las prácticas de recursos humanos se revisan de forma proactiva para asegurar que el capital intelectual coincida con las necesidades del proceso?					
Productos y servicios						
5.	¿Los productos y servicios BIM son evaluados constantemente?					
6.	¿Los bucles de retroalimentación promueven la mejora continua?					
Liderazgo y Gestión						
7.	¿Las partes interesadas han internalizado la visión BIM y se logra activamente?					
8.	¿La estrategia de implementación de BIM y sus efectos en los modelos de organización se revisa de forma continua y alineada con otras estrategias?					
9.	¿Si son necesarias modificaciones, se implementan de forma proactiva?					
10.	¿El producto innovador, las soluciones de procesos y las oportunidades de negocio son codiciados y se persiguen de forma implacable?					
POLÍTICA						
Preparación						
11.	¿La formación se evalúa y mejora de forma continua?					
12.	¿La disponibilidad de formación y los métodos de entrega se diseñan para permitir el aprendizaje continuo multimodal?					
Regulación						
13.	¿Las directrices BIM se redefinen continua y proactivamente para reflejar las lecciones aprendidas y las mejores prácticas de la organización?					

14.	¿Se alinean continuamente la mejora de calidad y el cumplimiento de normativa y regulaciones?					
15.	¿Las referencias se revisan de forma reiterada para asegurar la mayor calidad en procesos, productos y servicios?					
Acuerdos contractuales						
16.	¿Las responsabilidades, riesgos y beneficios se analizan de forma continua y readaptan al esfuerzo?					
17.	¿Se modifican los modelos contractuales para lograr mejores prácticas y mayor valor para todas las partes interesadas?					
TECNOLOGÍA						
Software						
18.	¿La selección y uso de herramientas de software se revisa continuamente para mejorar la productividad y se alinea con los objetivos estratégicos?					
19.	¿Los entregables del modelado se revisan y optimizan cíclicamente para beneficiarse de las nuevas funcionalidades y extensiones disponibles de software?					
20.	¿Todos los asuntos relacionados con el almacenamiento, uso e intercambio de datos interoperables están documentados, controlados, reflexionados y mejorados de forma proactiva?					
Hardware						
21.	¿Los equipos existentes y las soluciones innovadoras se prueban, actualizan y despliegan continuamente?					
22.	¿El hardware BIM se convierte en parte de la ventaja competitiva de la organización o del equipo de proyecto?					
Red						
23.	¿Las soluciones de red se evalúan continuamente y se sustituyen por las últimas innovaciones probadas?					
24.	¿Las redes facilitan la adquisición, almacenar y compartir conocimientos entre todas las partes interesadas?					
25.	¿La optimización de datos integrados, los procesos y los canales de comunicación es implacable?					

GESTIÓN DE PROYECTOS

Fecha: / /

Marque con un aspa (X)

ÍTEMS	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi Siempre	Siempre
PLANEACIÓN					
Programación					
1.	¿La implementación de la metodología BIM es incluido en la programación de proyectos de inversión dentro de la cartera de inversiones?				
2.	¿Los proyectos incluidos en la cartera de inversiones están alineados a las políticas sectoriales priorizadas?				
3.	¿Plantean proyectos de inversión bajo metodología BIM?				
ORGANIZACIÓN					
Cumplimiento de Funciones					
4.	¿Conoce cuáles son las funciones de su cargo de acuerdo con el MOF?				
5.	¿Se asignan tareas específicas para cada uno los trabajadores?				
6.	¿Se le han asignado más funciones de las que le corresponden?				
7.	¿Realiza de manera inmediata las tareas asignadas por su superior?				
8.	¿Considera que existe mayor carga laboral?				
Cumplimiento de Procesos					
9.	¿Se optimiza el factor humano de la institución y así maximizar sus beneficios?				
10.	¿Se efectúan reuniones por parte de sus superiores para evaluación de procesos y retroalimentación?				
11.	¿Se realizan cursos de capacitación constantemente?				
DIRECCIÓN					
Liderazgo					
12.	¿Existe un nivel de esfuerzo elevado en la administración?				

13.	¿Cuenta con seguridad propia para afrontar las circunstancias?					
14.	¿Existe dominio del campo en que se actúa?					
15.	¿Hay habilidad de inspirar a los empleados por parte del jefe inmediato?					
16.	¿Existe buena comunicación entre los trabajadores-jefe inmediato?					
CONTROL						
Ejecución						
17.	¿Es participe en la gestión de ejecución de los proyectos de inversión programados?					
18.	¿Tiene conocimiento sobre los avances de los proyectos en ejecución y cuantos ya culminaron?					
Seguimiento						
19.	¿En su área realizan un seguimiento detallado de los proyectos en ejecución y culminados?					
20.	¿En su área se tiene a alguien asignado para realizar el seguimiento de ejecución física y financiera de los proyectos de inversión correspondientes a su área?					

11. VALIDACION DE ENCUESTAS POR EXPERTOS

EXPERTO 1: MG. ING. HECTOR HUGO MIRANDA TEJADA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA DE POSGRADO



INFORME DE JUICIO DE EXPERTOS SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA - GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA, 2024”

APELLIDOS Y NOMBRES DEL TESISISTA:

CABANILLAS HUALPA, LUIS EDUARDO.

APELLIDOS Y NOMBRE DEL EXPERTO:

MIRANDA TEJADA, HÉCTOR HUGO

GRADO ACADÉMICO:

MAGÍSTER

CIP:

31341

INSTITUCIÓN QUE LABORA:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

NOMBRE DEL INSTRUMENTO EVALUADO:

INSTRUMENTO N°1.

CUESTIONARIO “NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN BIM”

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

1. Muy deficiente
2. Deficiente
3. Aceptable
4. Bueno
5. Muy bueno



OPINIÓN DEL EXPERTO

CRITERIOS	INDICACIONES	INDICACIONES				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lengua apropiado y comprensible					X
CREATIVIDAD	Los ítems del instrumento permiten medir la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento se presenta adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento tienen organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento comprenden aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento permiten conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.					X
CONSISTENCIA	Los ítems del instrumento permiten conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento tienen coherencia entre variables, indicadores y los ítems.					X
METODOLOGIA	Los ítems del instrumento responden al propósito de la investigación					X
OPORTUNIDAD	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.					X

Fecha

Mg..Ing..Héctor.Hugo Miranda Tejada

Firma y sello del experto

**INFORME DE JUICIO DE EXPERTOS SOBRE INSTRUMENTO DE
INVESTIGACIÓN**

I. DATOS GENERALES

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM
PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA - GOBIERNO
REGIONAL DE CAJAMARCA, 2024”

APELLIDOS Y NOMBRES DEL TESISISTA:

CABANILLAS HUALPA, LUIS EDUARDO.

APELLIDOS Y NOMBRE DEL EXPERTO:

MIRANDA TEJADA, HÉCTOR HUGO

GRADO ACADÉMICO:

MAGÍSTER

CIP:

31341

INSTITUCIÓN QUE LABORA:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

NOMBRE DEL INSTRUMENTO EVALUADO:

INSTRUMENTO N°2.

CUESTIONARIO “GESTIÓN DE PROYECTOS”

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

6. Muy deficiente

7. Deficiente

8. Aceptable

9. Bueno

10. Muy bueno



OPINIÓN DEL EXPERTO

CRITERIOS	INDICACIONES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los Items están formulados con lengua apropiado y comprensible					X
CREATIVIDAD	Los Items del instrumento permiten medir la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento se presenta adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
ORGANIZACIÓN	Los Items del instrumento tienen organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Los Items del instrumento comprenden aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					X
INTENCIONALIDAD	Los Items del instrumento permiten conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.					X
CONSISTENCIA	Los Items del instrumento permiten conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.					X
COHERENCIA	Los Items del instrumento tienen coherencia entre variables, indicadores y los Items.					X
METODOLOGIA	Los Items del instrumento responden al propósito de la investigación					X
OPORTUNIDAD	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.					X

Fecha

Mg. Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

Firma y sello del experto



CONTEO TOTAL DE MARCAS					
(Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					50
	A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = 0.1$$

II. **CALIFICACION GLOBAL:** (ubique el coeficiente de validez en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el circulo asociado)

CATEGORIA	INTERVALO
DESAPROBADO	(0.00 – 0.60)
OBSERVADO	< 0.60 – 0.70)
APROBADO	<0.70 – 1.00)

III. **OPINION DE APLICABILIDAD:** (Apto para aplicación)

EXPERTO 2: ING. JUAN ENRIQUE HERRERA MUÑOZ

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA DE POSGRADO**



**INFORME DE JUICIO DE EXPERTOS SOBRE INSTRUMENTO DE
INVESTIGACIÓN**

I. DATOS GENERALES

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA - GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA, 2024”

APELLIDOS Y NOMBRES DEL TESISISTA:

CABANILLAS HUALPA, LUIS EDUARDO.

APELLIDOS Y NOMBRE DEL EXPERTO:

HERRERA MUÑOZ, JUAN ENRIQUE

GRADO ACADÉMICO:

MAGÍSTER

CIP:

31341

INSTITUCIÓN QUE LABORA:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

NOMBRE DEL INSTRUMENTO EVALUADO:

INSTRUMENTO N°1.

CUESTIONARIO “NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN BIM”

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

1. Muy deficiente
2. Deficiente
3. Aceptable
4. Bueno
5. Muy bueno

OPINIÓN DEL EXPERTO

CRITERIOS	INDICACIONES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lengua apropiado y comprensible					X
CREATIVIDAD	Los ítems del instrumento permiten medir la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento se presenta adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					4
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento tienen organización lógica.					4
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento comprenden aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					4
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento permiten conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.					4
CONSISTENCIA	Los ítems del instrumento permiten conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.					4
COHERENCIA	Los ítems del instrumento tienen coherencia entre variables, indicadores y los ítems.					4
METODOLOGIA	Los ítems del instrumento responden al propósito de la investigación					4
OPORTUNIDAD	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.					4

Fecha



MINISTERIO PÚBLICO DE CAJAMARCA
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA
Sub Gerencia de Ejecución de Inversiones

Ing. Juan Enrique Herrera Muñoz
Sub Gerente

Firma y sello del experto



CONTEO TOTAL DE MARCAS					
(Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					50
	A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = 0.1$$

- II. **CALIFICACION GLOBAL:** (ubique el coeficiente de validez en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el circulo asociado)

CATEGORIA	INTERVALO
DESAPROBADO	(0.00 – 0.60)
OBSERVADO	< 0.60 – 0.70)
APROBADO	<0.70 – 1.00)

- III. **OPINION DE APLICABILIDAD:** (Apto para aplicación)



**INFORME DE JUICIO DE EXPERTOS SOBRE INSTRUMENTO DE
INVESTIGACIÓN**

I. DATOS GENERALES

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM
PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA - GOBIERNO
REGIONAL DE CAJAMARCA, 2024 ”

APELLIDOS Y NOMBRES DEL TESISISTA:

CABANILLAS HUALPA, LUIS EDUARDO.

APELLIDOS Y NOMBRE DEL EXPERTO:

HERRERA MUÑOZ, JUAN ENRIQUE

GRADO ACADÉMICO:

MAGÍSTER

CIP:

31341

INSTITUCIÓN QUE LABORA:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

NOMBRE DEL INSTRUMENTO EVALUADO:

INSTRUMENTO N°2.

CUESTIONARIO “GESTIÓN DE PROYECTOS”

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

6. Muy deficiente
7. Deficiente
8. Aceptable
9. Bueno
10. Muy bueno



OPINIÓN DEL EXPERTO

CRITERIOS	INDICACIONES					
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lengua apropiado y comprensible					5
CREATIVIDAD	Los ítems del instrumento permiten medir la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales.					5
ACTUALIDAD	El instrumento se presenta adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					5
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento tienen organización lógica.					5
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento comprenden aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					5
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento permiten conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.					5
CONSISTENCIA	Los ítems del instrumento permiten conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.					5
COHERENCIA	Los ítems del instrumento tienen coherencia entre variables, indicadores y los ítems.					5
METODOLOGIA	Los ítems del instrumento responden al propósito de la investigación					5
OPORTUNIDAD	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.					5

Fecha



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA DE POSGRADO
Sub Gerencia de Evaluación de Instrumentos

Ing. Juan Enrique Herrera Muñoz
..... Sr. Experto

Firma y sello del experto



CONTEO TOTAL DE MARCAS					
(Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					50
	A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = 0.1$$

- II. **CALIFICACION GLOBAL:** (ubique el coeficiente de validez en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el circulo asociado)

CATEGORIA	INTERVALO
DESAPROBADO	(0.00 – 0.60)
OBSERVADO	< 0.60 – 0.70)
APROBADO	<0.70 – 1.00)

- III. **OPINION DE APLICABILIDAD:** (Apto para aplicación)

EXPERTO 3: ING. ROBERTO GASTON ZAPATA CHIRA

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA DE POSGRADO**



**INFORME DE JUICIO DE EXPERTOS SOBRE INSTRUMENTO DE
INVESTIGACIÓN**

I. DATOS GENERALES

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA - GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA, 2024”

APELLIDOS Y NOMBRES DEL TESISISTA:

CABANILLAS HUALPA, LUIS EDUARDO.

APELLIDOS Y NOMBRE DEL EXPERTO:

ZAPATA CHIRA, ROBERTO GASTÓN

GRADO ACADÉMICO:

MAGÍSTER

CIP:

31341

INSTITUCIÓN QUE LABORA:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

NOMBRE DEL INSTRUMENTO EVALUADO:

INSTRUMENTO N°1.

CUESTIONARIO “NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN BIM”

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

1. Muy deficiente
2. Deficiente
3. Aceptable
4. Bueno
5. Muy bueno



OPINIÓN DEL EXPERTO

CRITERIOS	INDICACIONES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lengua apropiado y comprensible					X
CREATIVIDAD	Los ítems del instrumento permiten medir la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento se presenta adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento tienen organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento comprenden aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento permiten conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.					X
CONSISTENCIA	Los ítems del instrumento permiten conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento tienen coherencia entre variables, indicadores y los ítems.					X
METODOLOGIA	Los ítems del instrumento responden al propósito de la investigación					X
OPORTUNIDAD	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.					X

Fecha

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA DE POSGRADO
SUBGERENCIA DE REGULACIÓN DE INSCRIPCIÓN
Ing. Roberto Gastón Zapata Chira
COORDINADOR DE OBRAS DE ADMINISTRACIÓN INTELIGENTE

.....
Firma y sello del experto



CONTEO TOTAL DE MARCAS					50
(Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)	A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = 1$$

- II. **CALIFICACION GLOBAL:** (ubique el coeficiente de validez en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORIA	INTERVALO
DESAPROBADO	(0.00 – 0.60)
OBSERVADO	< 0.60 – 0.70)
APROBADO	<0.70 – 1.00)

- III. **OPINION DE APLICABILIDAD:** (Apto para aplicación)



**INFORME DE JUICIO DE EXPERTOS SOBRE INSTRUMENTO DE
INVESTIGACIÓN**

I. DATOS GENERALES

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA - GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA, 2024 ”

APELLIDOS Y NOMBRES DEL TESISISTA:

CABANILLAS HUALPA, LUIS EDUARDO.

APELLIDOS Y NOMBRE DEL EXPERTO:

ZAPATA CHIRA, ROBERTO GASTÓN

GRADO ACADÉMICO:

MAGÍSTER

CIP:

31341

INSTITUCIÓN QUE LABORA:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

NOMBRE DEL INSTRUMENTO EVALUADO:

INSTRUMENTO N°2.

CUESTIONARIO “GESTIÓN DE PROYECTOS”

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

6. Muy deficiente
7. Deficiente
8. Aceptable
9. Bueno
10. Muy bueno



OPINIÓN DEL EXPERTO

CRITERIOS	INDICACIONES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lengua apropiado y comprensible					X
CREATIVIDAD	Los ítems del instrumento permiten medir la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento se presenta adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento tienen organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento comprenden aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento permiten conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.					X
CONSISTENCIA	Los ítems del instrumento permiten conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento tienen coherencia entre variables, indicadores y los ítems.					X
METODOLOGIA	Los ítems del instrumento responden al propósito de la investigación					X
OPORTUNIDAD	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.					X

Fecha


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
 GERENCIA DE INVESTIGACIÓN
 SUBGERENCIA DE ACCIONES DE INVESTIGACIÓN

 Ing. Roberto Gastón Zapata Chira
 COORDINADOR DE UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN INVESTIGATIVA

.....
Firma y sello del experto



CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					50
	A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = 1$$

- II. **CALIFICACION GLOBAL:** (ubique el coeficiente de validez en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el circulo asociado)

CATEGORIA	INTERVALO
DESAPROBADO	(0.00 – 0.60)
OBSERVADO	< 0.60 – 0.70)
APROBADO	<0.70 – 1.00)

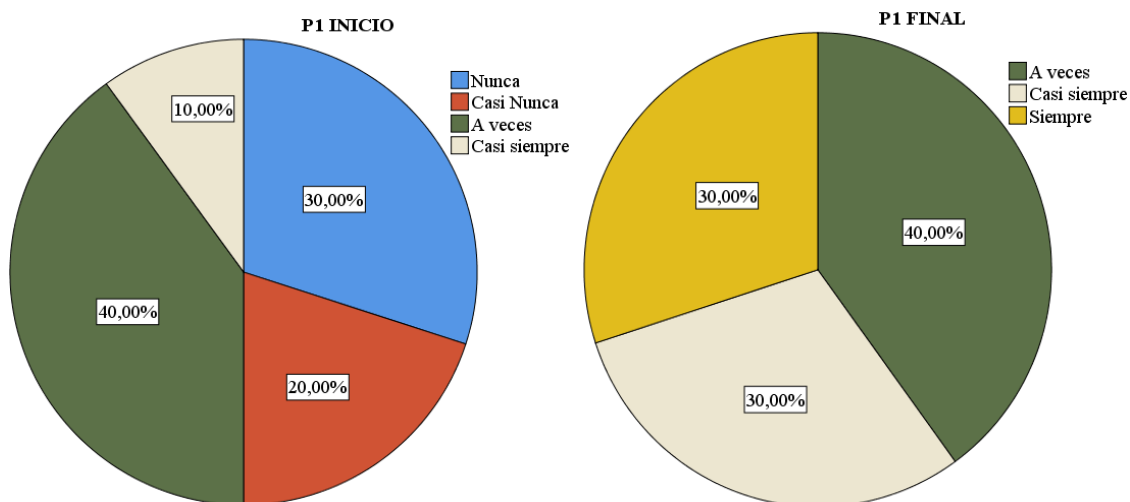
- III. **OPINION DE APLICABILIDAD:** (Apto para aplicación)

12. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ENCUESTAS

ANÁLISIS DE RESULTADOS ENCUESTA NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN BIM

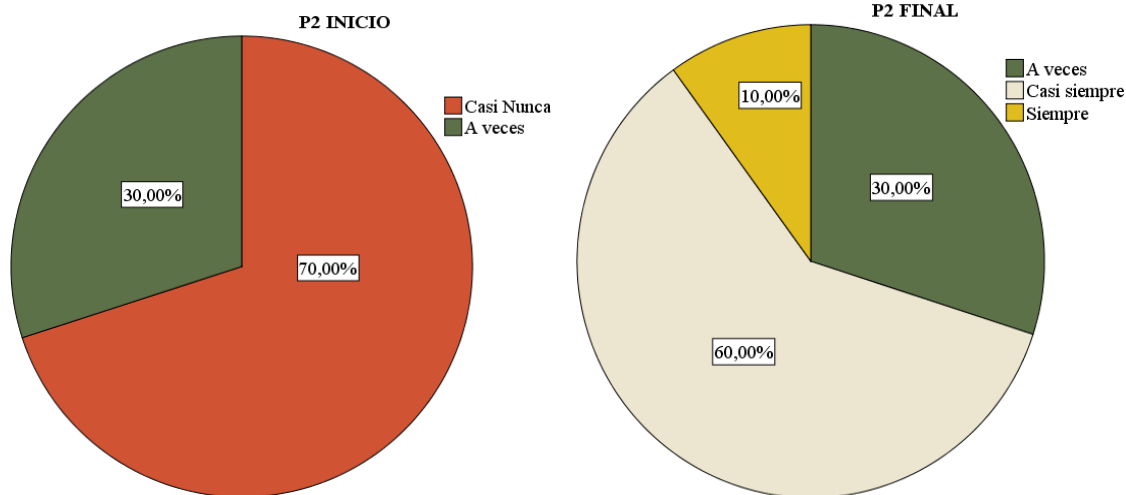
1. ¿Los factores físicos del lugar de trabajo se revisan constantemente para asegurar la satisfacción del personal y un entorno propicio para la productividad?

Los factores físicos del lugar de trabajo no siempre se revisaban de manera constante antes de la implementación de BIM. Tras la capacitación y adopción de esta metodología, se observó una mejora en la revisión de estos factores, lo que creó un entorno más propicio para la productividad y la satisfacción del personal.



2. ¿Las estructuras de conocimiento responsables de la adquisición, representación y difusión se revisan y modifican sistémicamente?

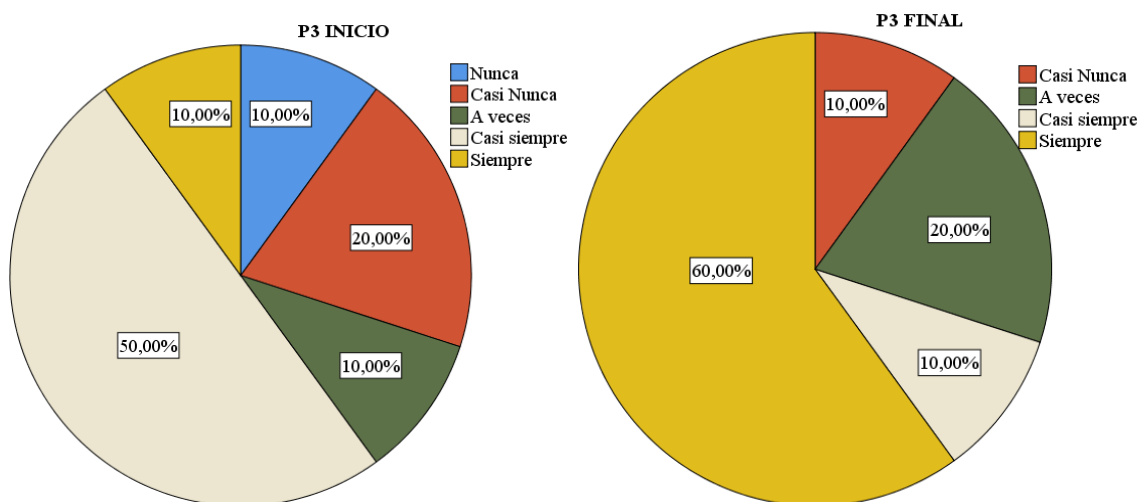
Las estructuras responsables de la adquisición y difusión del conocimiento no eran revisadas de manera sistémica antes de la implementación de BIM. Con la adopción de BIM, se sistematizó la revisión de estas estructuras, mejorando la gestión del conocimiento y promoviendo una cultura de aprendizaje continuo dentro de la organización.



Actividades y flujos de trabajo

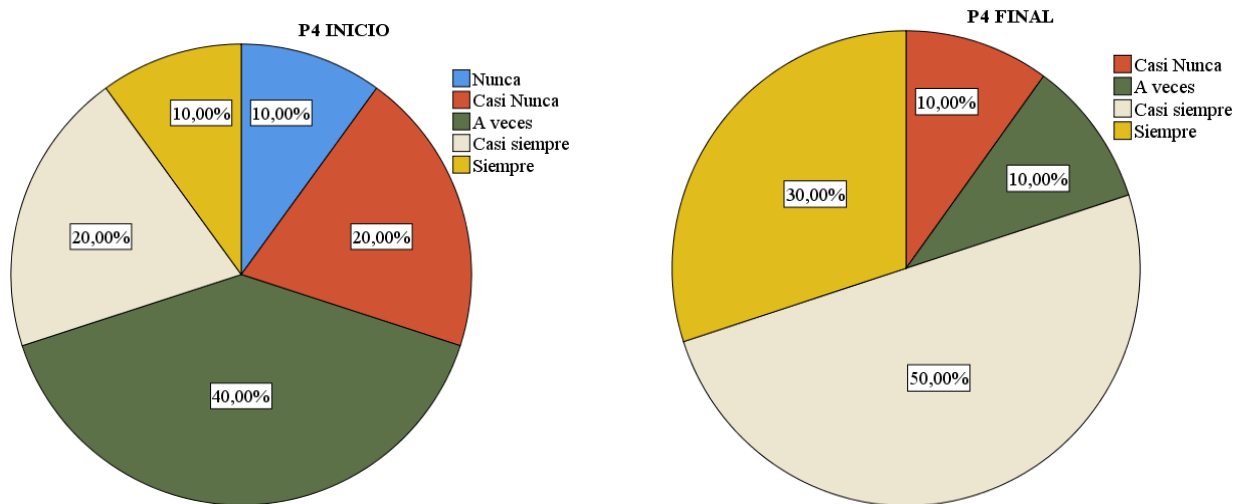
3. ¿Los objetivos de competencia BIM mejoran de manera continua para que coincidan con los avances tecnológicos y se alineen con los objetivos organizacionales?

Inicialmente, los objetivos de competencia BIM no estaban alineados completamente con los avances tecnológicos ni con los objetivos organizacionales. Después de la capacitación, se logró una mejora continua en la competencia BIM, asegurando que los empleados se mantuvieran actualizados y alineados con las metas estratégicas de la organización.



4. ¿Las prácticas de recursos humanos se revisan de forma proactiva para asegurar que el capital intelectual coincida con las necesidades del proceso?

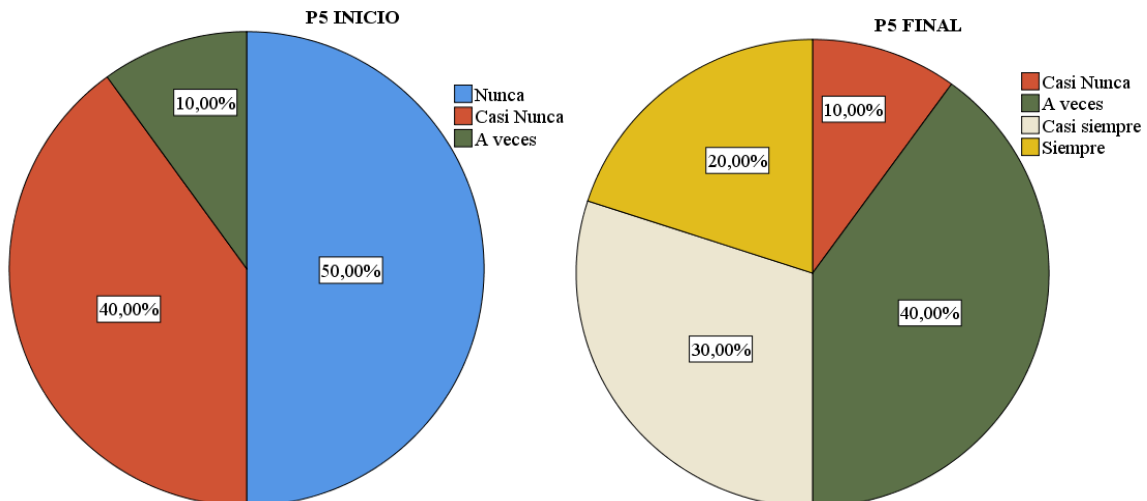
Las prácticas de recursos humanos no eran revisadas de manera proactiva antes de la implementación de BIM. Sin embargo, la metodología impulsó una gestión más proactiva, asegurando que el capital intelectual coincidiera con las necesidades del proceso y mejorando la eficiencia organizacional.



Productos y servicios

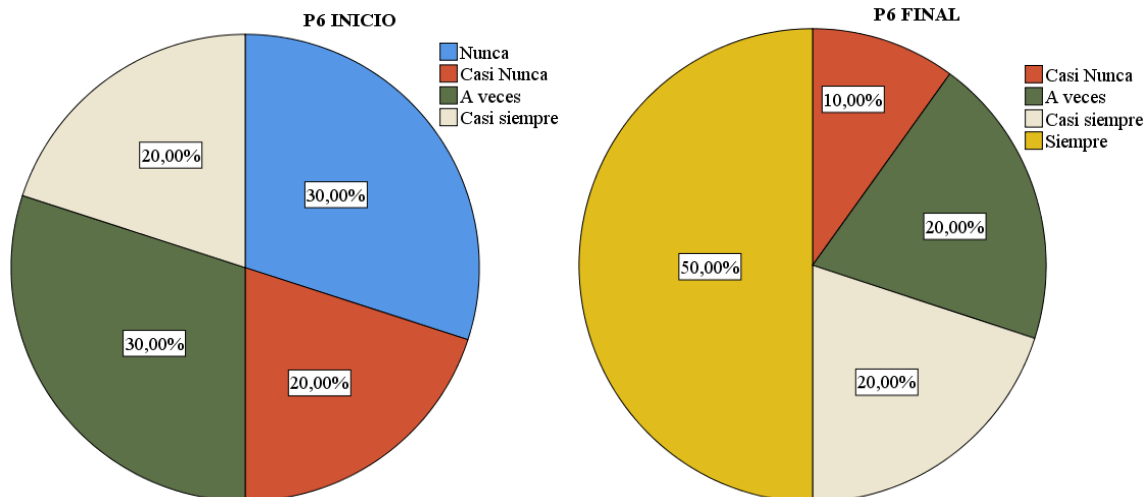
5. ¿Los productos y servicios BIM son evaluados constantemente?

Antes de BIM, los productos y servicios no eran evaluados constantemente. Posteriormente, esta evaluación se convirtió en una práctica habitual, lo que permitió optimizar los productos y servicios y mejorar su calidad continuamente.



6. ¿Los bucles de retroalimentación promueven la mejora continua?

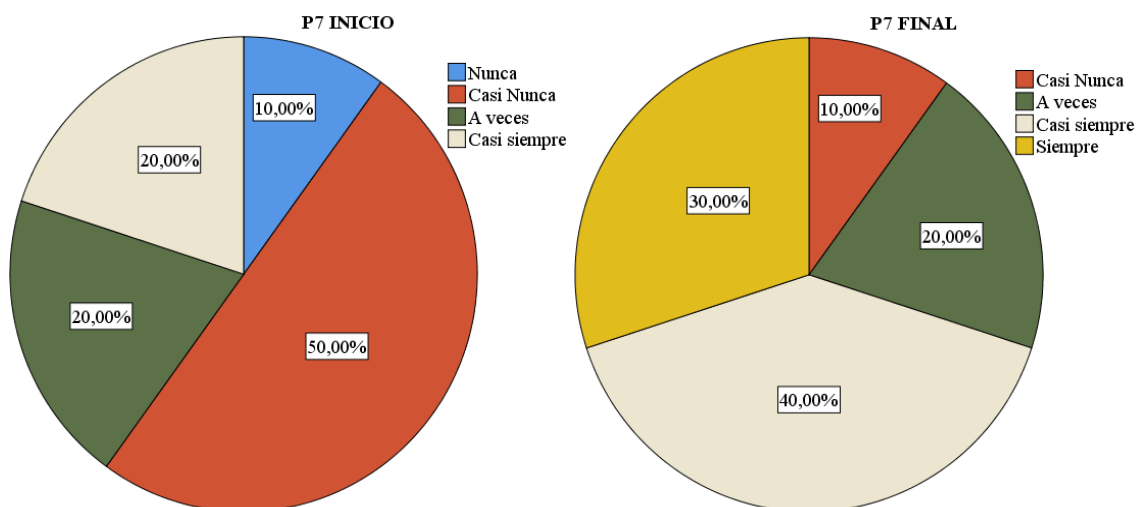
La retroalimentación no se utilizaba de forma efectiva para promover la mejora continua. Con la implementación de BIM, se fortalecieron los bucles de retroalimentación, lo que resultó en un enfoque más iterativo y dinámico hacia la mejora de procesos y productos.



Liderazgo y Gestión

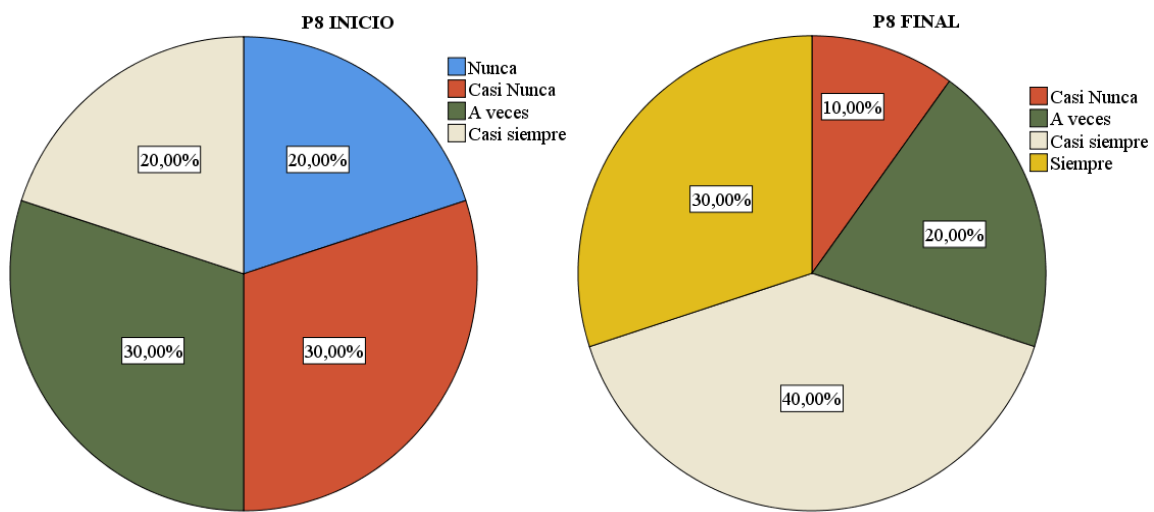
7. ¿Las partes interesadas han internalizado la visión BIM y se logra activamente?

Antes de BIM, la visión no era plenamente internalizada por todas las partes interesadas. Después de la implementación, se logró una mayor alineación entre los stakeholders y los objetivos de la metodología BIM, asegurando una mayor participación y compromiso.



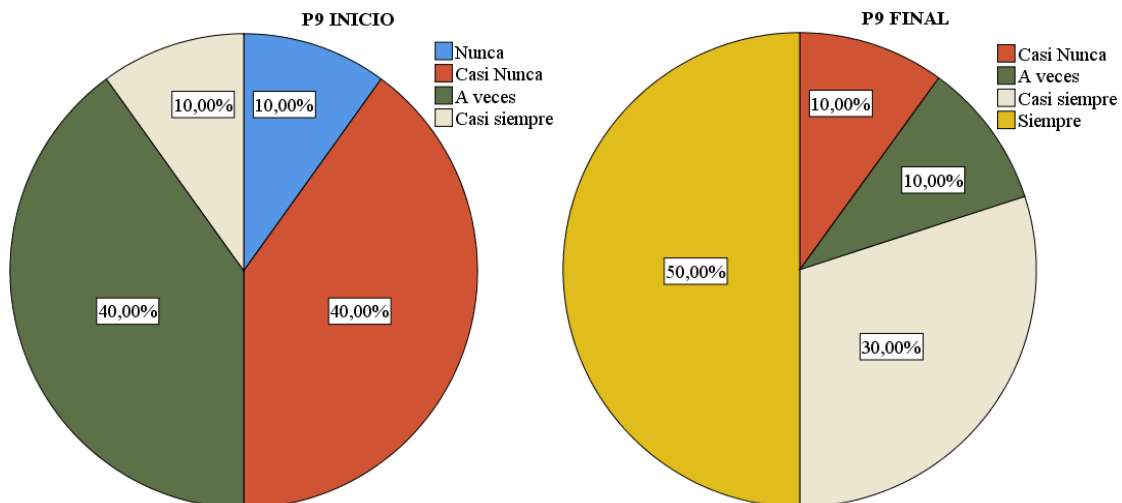
8. ¿La estrategia de implementación de BIM y sus efectos en los modelos de organización se revisa de forma continua y alineada con otras estrategias?

La estrategia de implementación de BIM no se revisaba de manera continua antes del cambio. Tras la adopción de BIM, esta estrategia fue revisada periódicamente y alineada con otras estrategias organizacionales, garantizando una coherencia en la ejecución.



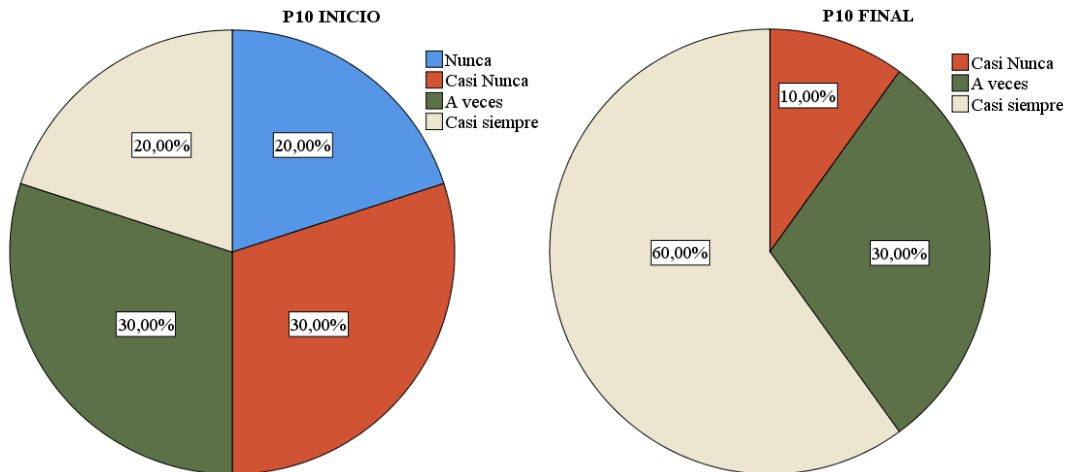
9. ¿Si son necesarias modificaciones, se implementan de forma proactiva?

Antes de BIM, las modificaciones necesarias no siempre se implementaban de manera proactiva. Después de la capacitación, se observó un enfoque más proactivo hacia los cambios y ajustes necesarios, mejorando la flexibilidad y adaptabilidad de la organización.



10. ¿El producto innovador, las soluciones de procesos y las oportunidades de negocio son codiciados y se persiguen de forma implacable?

La organización no se enfocaba de manera implacable en la innovación y las oportunidades de negocio antes de la implementación de BIM. Tras el cambio, se persiguieron de manera activa las soluciones innovadoras, lo que impulsó la creación de valor y competitividad.

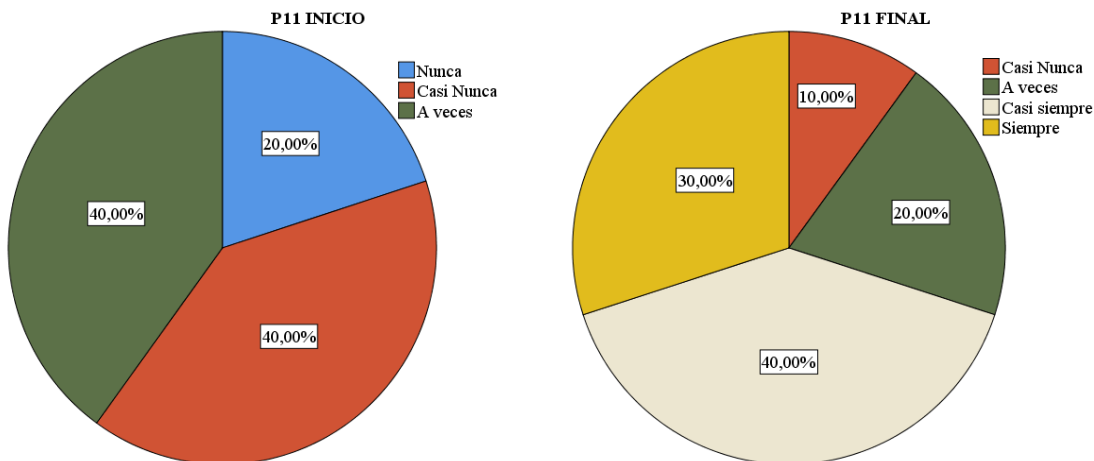


POLÍTICA

Preparación

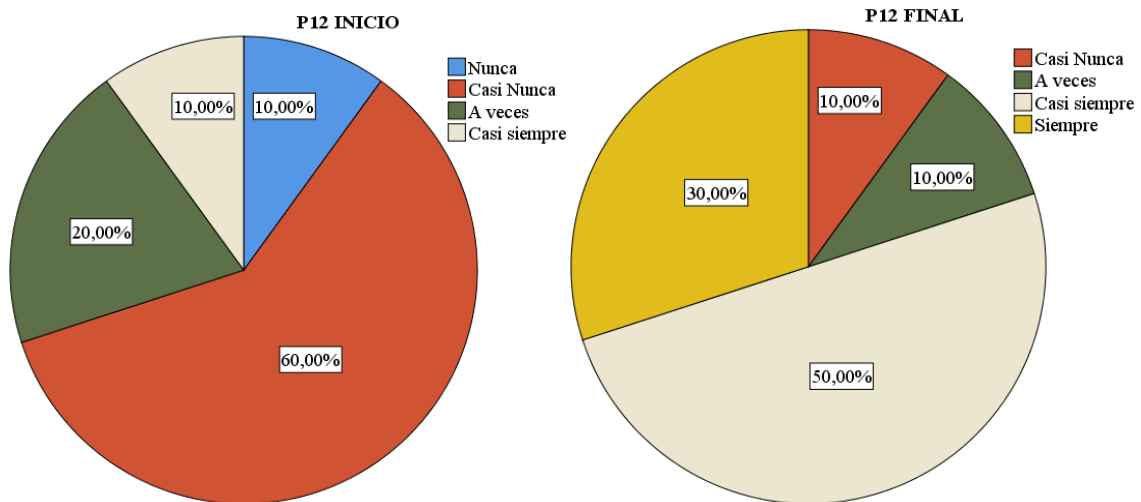
11. ¿La formación se evalúa y mejora de forma continua?

La formación no era evaluada de manera constante antes de BIM. Con la metodología implementada, la evaluación y mejora de la formación se convirtieron en una prioridad, asegurando que los empleados tuvieran acceso a una capacitación relevante y efectiva.



12. ¿La disponibilidad de formación y los métodos de entrega se diseñan para permitir el aprendizaje continuo multimodal?

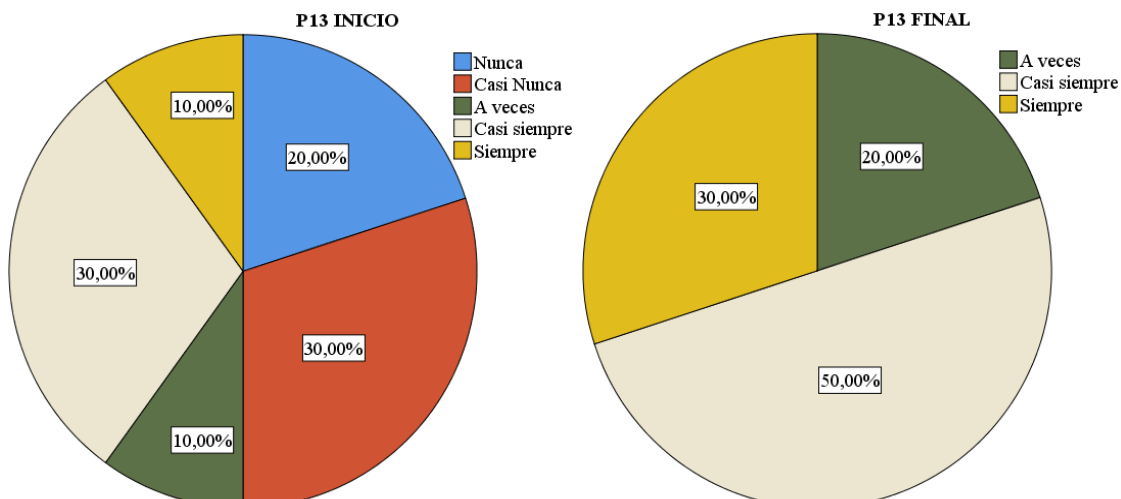
El acceso a la formación no estaba completamente diseñado para permitir el aprendizaje multimodal antes de BIM. Posteriormente, se diseñaron métodos de entrega más flexibles y adaptados a las necesidades de los trabajadores, facilitando el aprendizaje continuo.



Regulación

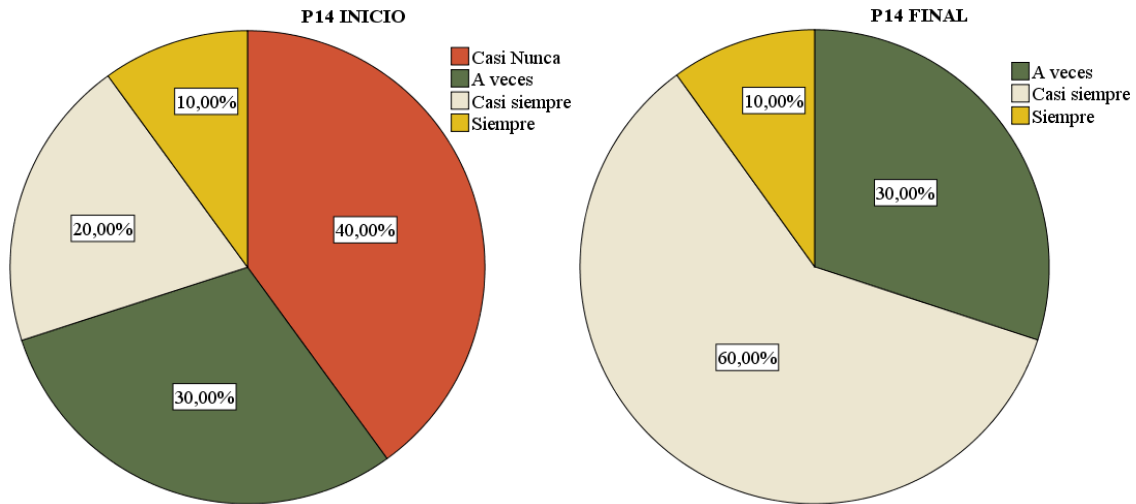
13. ¿Las directrices BIM se redefinen continua y proactivamente para reflejar las lecciones aprendidas y las mejores prácticas de la organización?

Las directrices BIM no se redefinían continuamente antes de la implementación. Después, estas directrices se revisaron de manera proactiva para incorporar lecciones aprendidas y mejores prácticas, fortaleciendo la gestión de los proyectos.



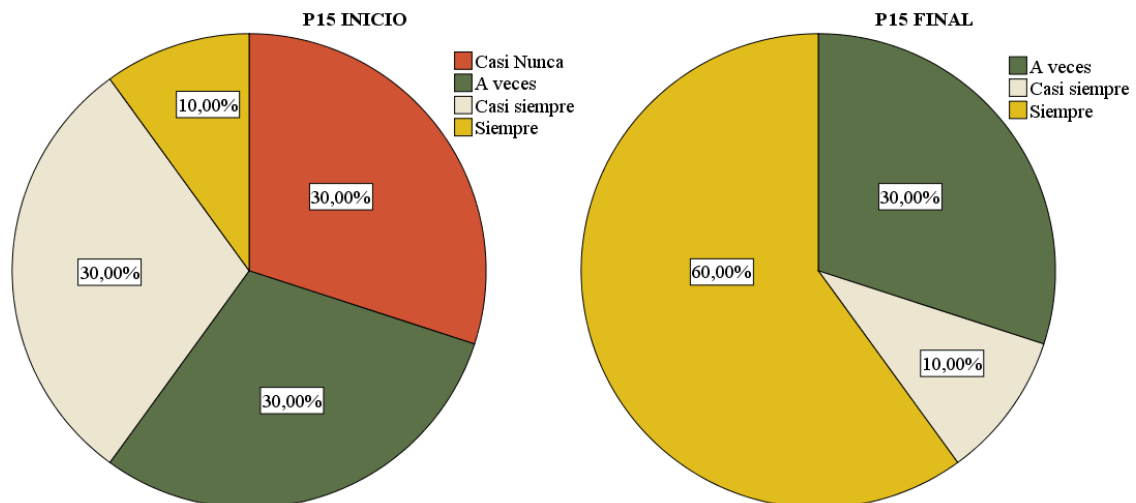
14. ¿Se alinean continuamente la mejora de calidad y el cumplimiento de normativa y regulaciones?

El enfoque en la mejora de calidad y el cumplimiento normativo no era una prioridad antes de BIM. Tras su implementación, se alinearon los esfuerzos para mejorar la calidad de los procesos, productos y servicios, asegurando un mayor cumplimiento de las normativas.



15. ¿Las referencias se revisan de forma reiterada para asegurar la mayor calidad en procesos, productos y servicios?

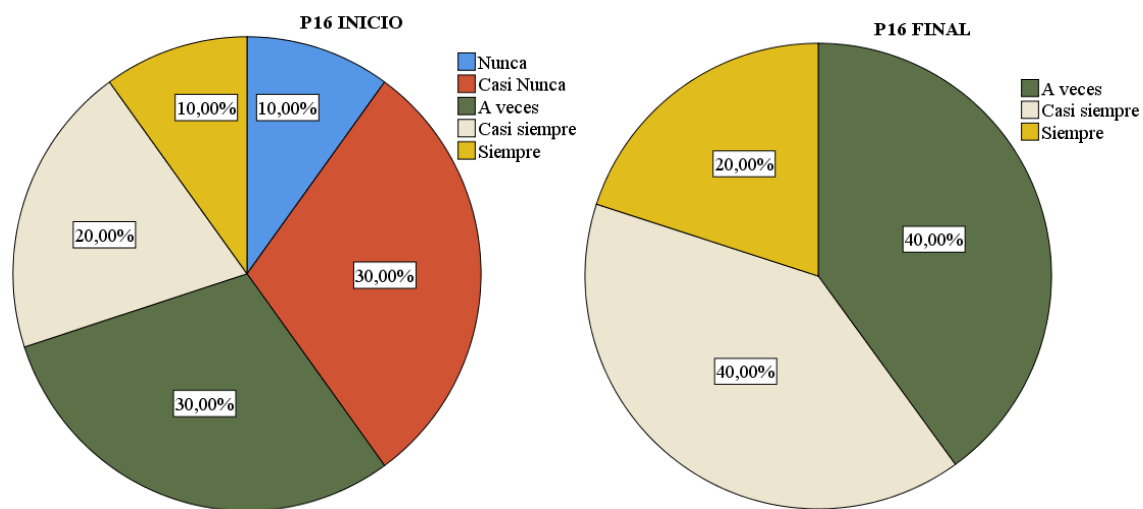
Antes de BIM, las referencias no se revisaban reiteradamente para asegurar la mayor calidad. Después de la implementación, la revisión constante de referencias y prácticas se convirtió en una parte integral del proceso, garantizando una mejora continua.



Acuerdos contractuales

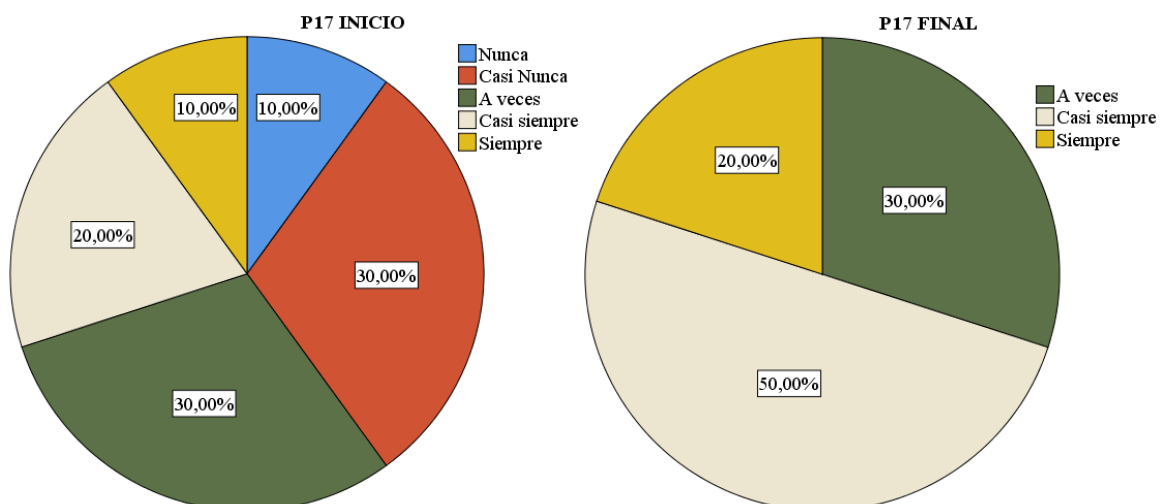
16. ¿Las responsabilidades, riesgos y beneficios se analizan de forma continua y readaptan al esfuerzo?

Las responsabilidades, riesgos y beneficios no se analizaban de forma continua antes de BIM. Posteriormente, se adoptó una revisión constante de estos factores, permitiendo una mejor asignación de responsabilidades y una gestión más eficiente de los riesgos.



17. ¿Se modifican los modelos contractuales para lograr mejores prácticas y mayor valor para todas las partes interesadas?

Antes de la implementación, los modelos contractuales no se modificaban frecuentemente para mejorar las prácticas. Tras el cambio, estos modelos fueron adaptados continuamente para maximizar el valor para todas las partes interesadas.

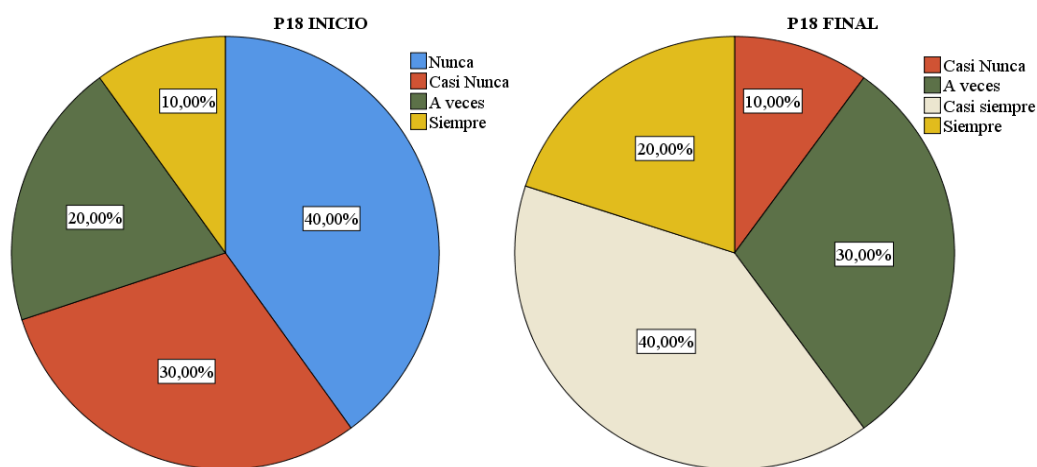


TECNOLOGÍA

Software

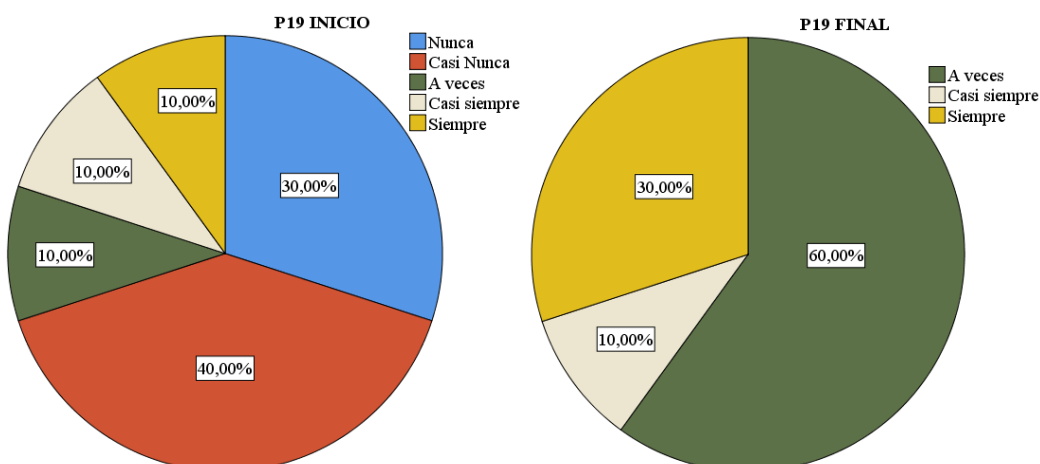
18. ¿La selección y uso de herramientas de software se revisa continuamente para mejorar la productividad y se alinea con los objetivos estratégicos?

La selección y uso de herramientas de software no se revisaban de manera continua antes de BIM. Después de la implementación, esta revisión se realizó regularmente, optimizando el uso del software para mejorar la productividad y alinearlo con los objetivos estratégicos.



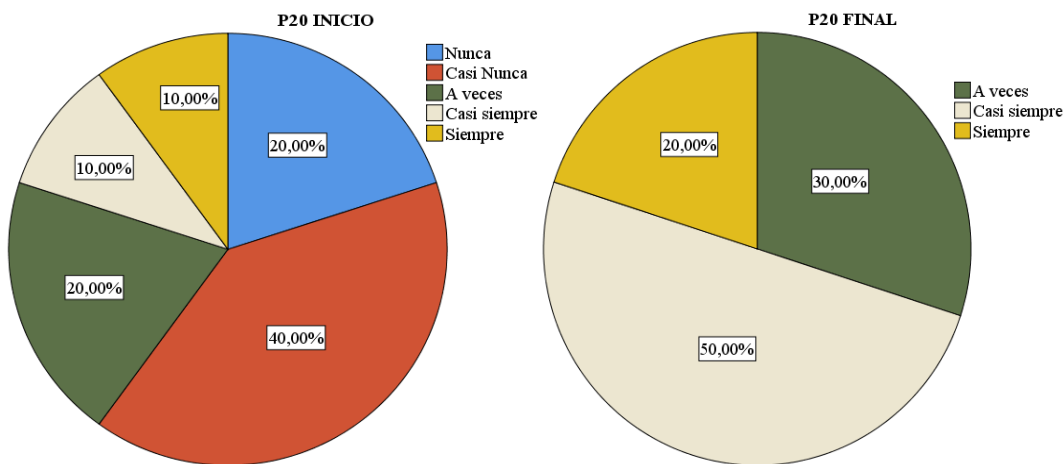
19. ¿Los entregables del modelado se revisan y optimizan cíclicamente para beneficiarse de las nuevas funcionalidades y extensiones disponibles de software?

Antes de la implementación de BIM, los entregables del modelado no se optimizaban cíclicamente. Tras la adopción de BIM, estos entregables se revisaron periódicamente para beneficiarse de las nuevas funcionalidades y extensiones de software.



20. ¿Todos los asuntos relacionados con el almacenamiento, uso e intercambio de datos interoperables están documentados, controlados, reflexionados y mejorados de forma proactiva?

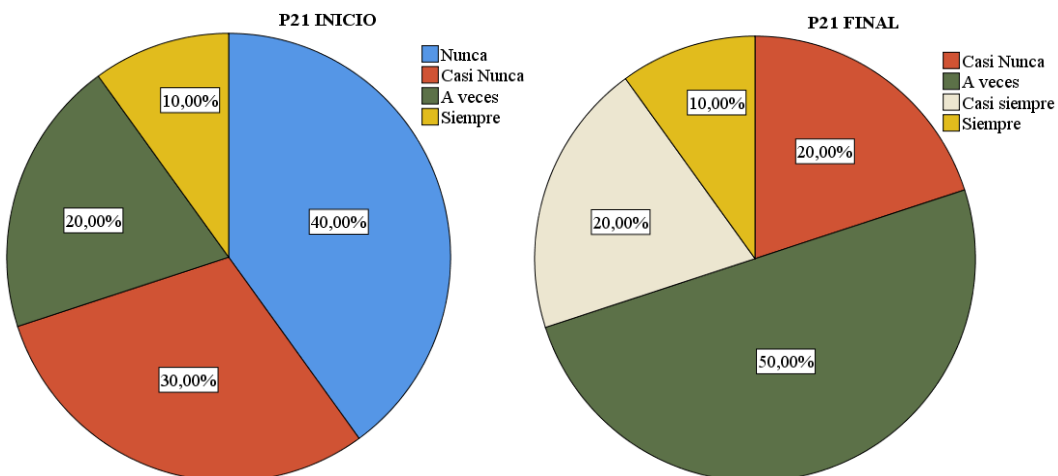
La gestión de los datos interoperables no era documentada y controlada de manera eficiente antes de BIM. Posteriormente, se implementó una gestión proactiva, asegurando una mejora continua en el uso y almacenamiento de estos datos.



Hardware

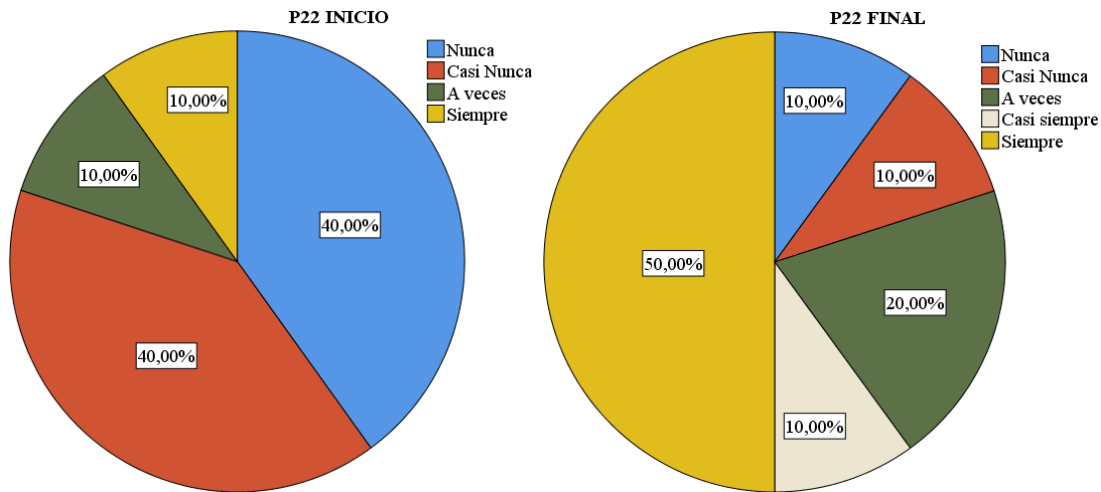
21. ¿Los equipos existentes y las soluciones innovadoras se prueban, actualizan y despliegan continuamente?

El hardware existente no se probaba ni actualizaba de manera continua antes de BIM. Después de la implementación, el hardware fue evaluado y actualizado regularmente, mejorando su desempeño y asegurando su alineación con las necesidades del proyecto.



22. ¿El hardware BIM se convierte en parte de la ventaja competitiva de la organización o del equipo de proyecto?

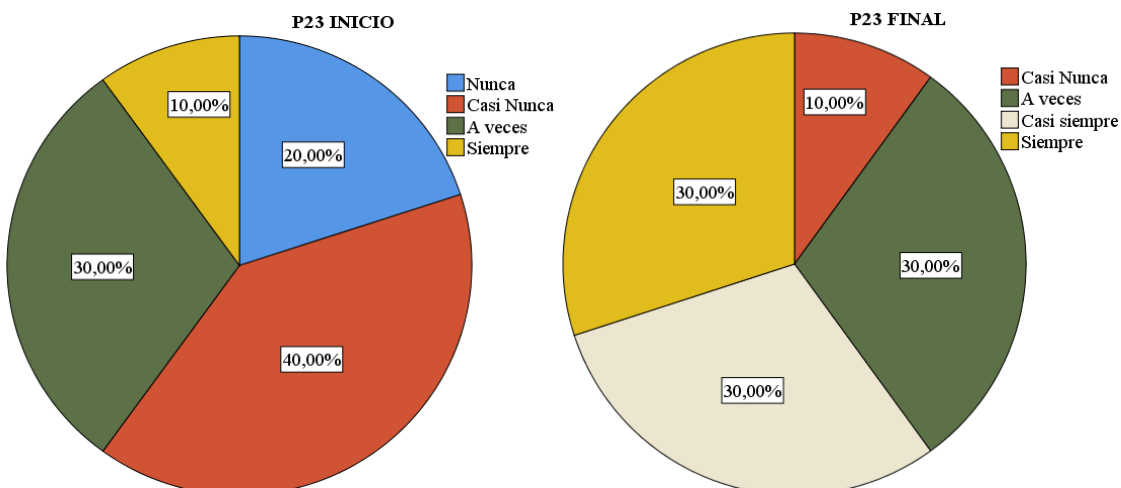
Antes de BIM, el hardware no se percibía como una ventaja competitiva. Con la adopción de la metodología, el uso estratégico del hardware se convirtió en un factor clave para obtener una ventaja competitiva en la gestión de proyectos.



Red

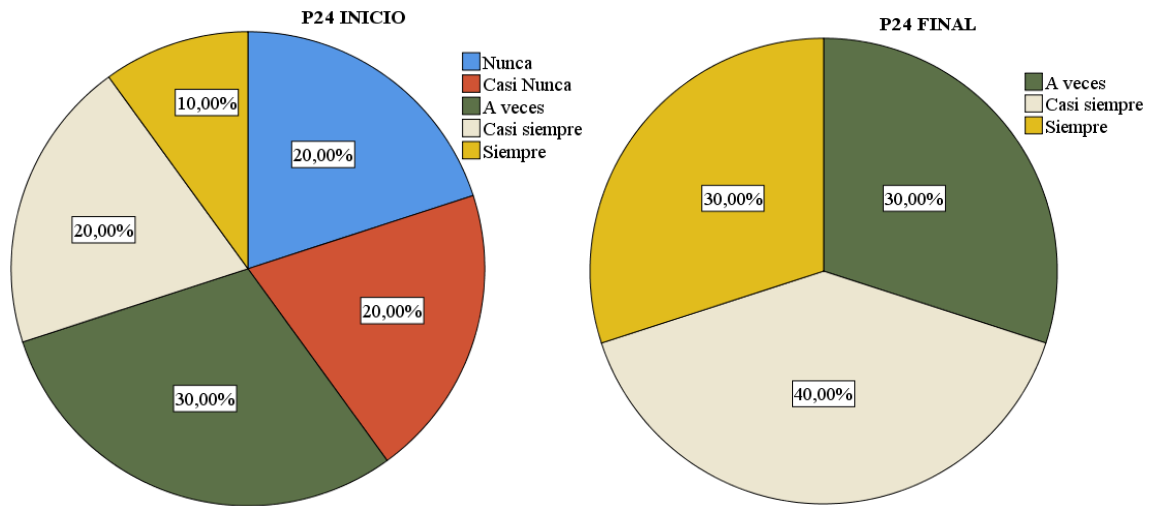
23. ¿Las soluciones de red se evalúan continuamente y se sustituyen por las últimas innovaciones probadas?

Las soluciones de red no se evaluaban de manera constante antes de BIM. Tras la implementación, se adoptó una evaluación continua, lo que permitió la incorporación de las últimas innovaciones tecnológicas en redes.



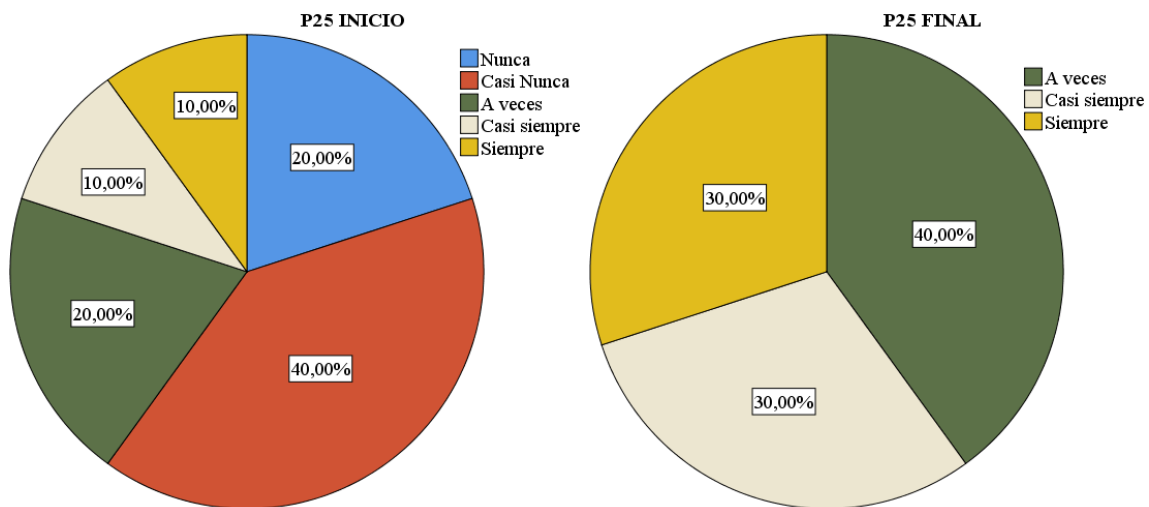
24. ¿Las redes facilitan la adquisición, almacenar y compartir conocimientos entre todas las partes interesadas?

La compartición de conocimientos no era completamente facilitada por las redes antes de BIM. Con la implementación de la metodología, las redes se utilizaron de manera más efectiva para facilitar el almacenamiento y la difusión de conocimientos entre todas las partes interesadas.



25. ¿La optimización de datos integrados, los procesos y los canales de comunicación es implacable?

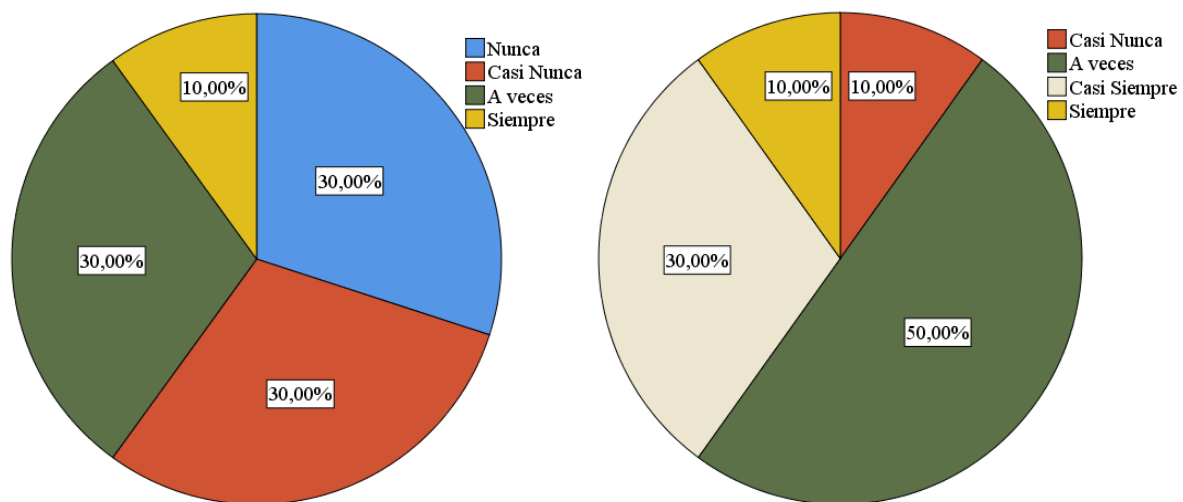
Antes de BIM, la optimización de datos y procesos de comunicación no era implacable. Posteriormente, se observó un enfoque más agresivo hacia la optimización de estos aspectos, mejorando la eficiencia y la colaboración entre las partes interesadas.



ANÁLISIS DE RESULTADOS ENCUESTA GESTIÓN DE PROYECTOS

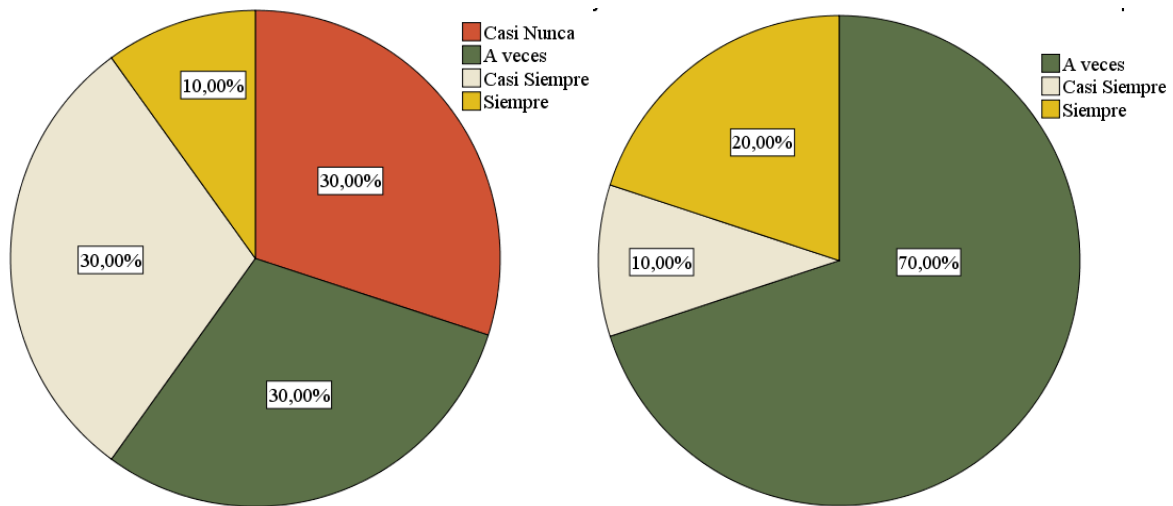
Pregunta 1. ¿La implementación de la metodología BIM es incluido en la programación de proyectos de inversión dentro de la cartera de inversiones?

En la encuesta inicial, se observó que una baja proporción de los proyectos de inversión incluía la metodología BIM en su programación. Sin embargo, tras la capacitación, el porcentaje de proyectos que incorporaban BIM aumentó considerablemente. Esto sugiere que la adopción de la metodología se vio facilitada por una mayor comprensión y valoración de sus beneficios en la gestión de proyectos.



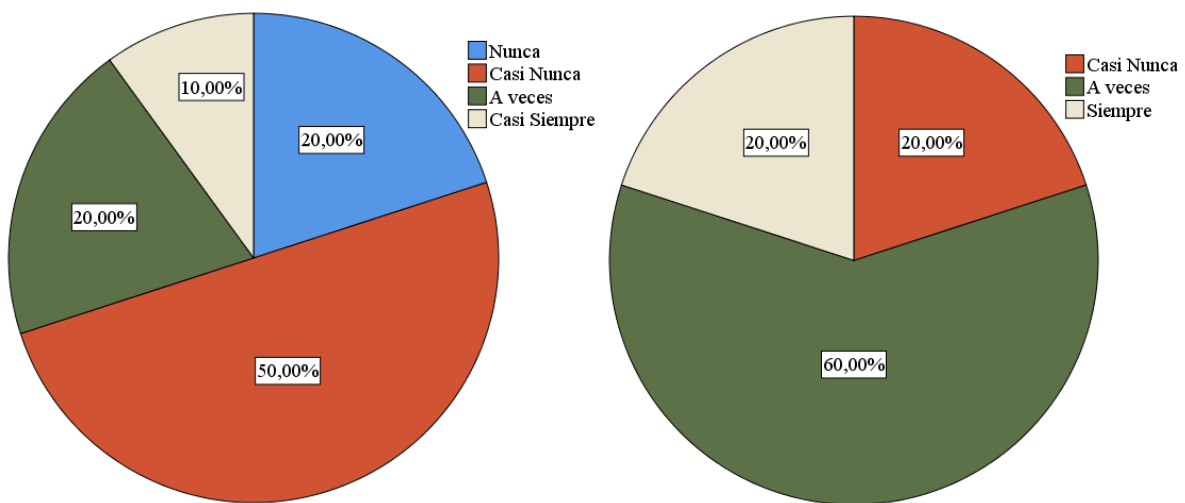
Pregunta 2. ¿Los proyectos incluidos en la cartera de inversiones están alineados a las políticas sectoriales priorizadas?

Inicialmente, existía una falta de alineación entre los proyectos de inversión y las políticas sectoriales. Posteriormente, después de la implementación de BIM, se evidenció un avance significativo, con un mayor porcentaje de proyectos que seguían las directrices prioritarias. Esto refleja una mejor integración de la metodología con los objetivos estratégicos del gobierno regional.



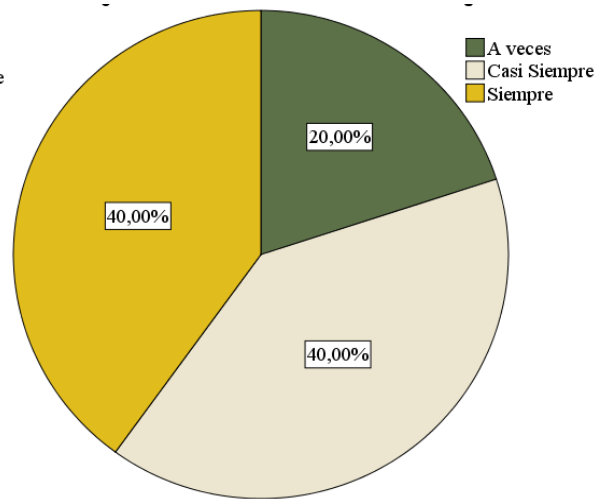
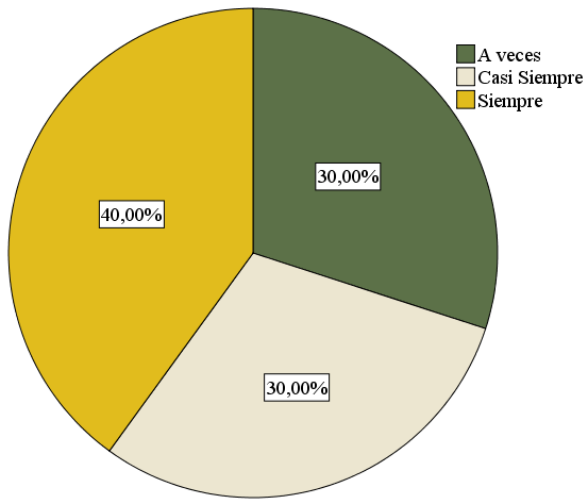
Pregunta 3. ¿Plantean proyectos de inversión bajo metodología BIM?

Antes de la capacitación, pocos proyectos se desarrollaban utilizando BIM. Tras la implementación, más de la mitad de los proyectos comenzaron a ser formulados bajo esta metodología, lo que implica un cambio cultural y técnico dentro de la Gerencia Regional, apoyado por la capacitación y los recursos introducidos.



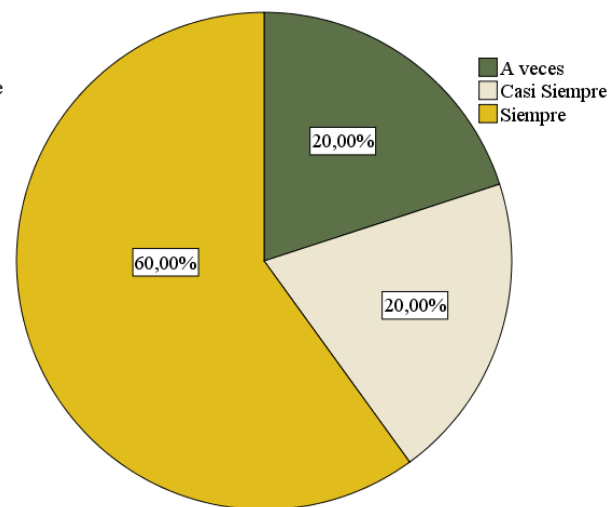
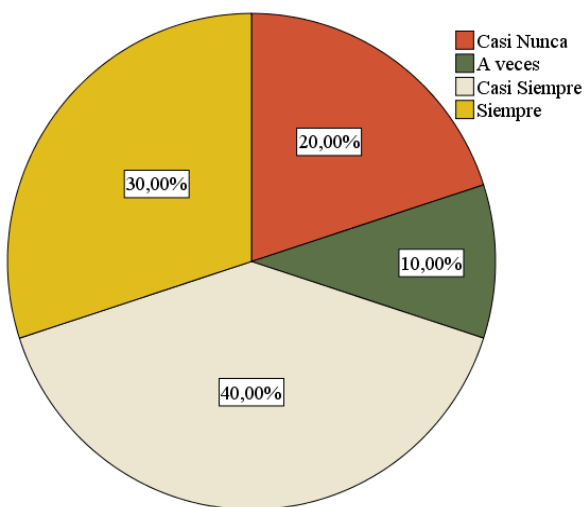
Pregunta 4. ¿Conoce cuáles son las funciones de su cargo de acuerdo al MOF?

Al inicio, se detectó que muchos trabajadores no tenían claro cuáles eran sus funciones específicas según el MOF. Después de la implementación de BIM, la mayoría de los empleados manifestó una mayor comprensión de sus responsabilidades, lo que contribuyó a una mejora en la eficiencia organizacional.



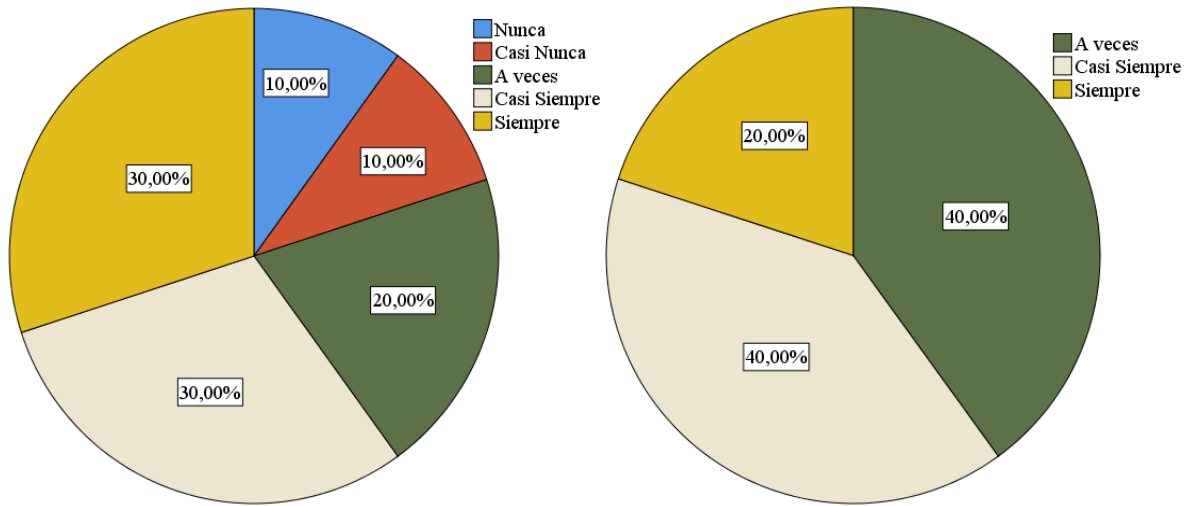
Pregunta 5. ¿Se asignan tareas específicas para cada uno los trabajadores?

En un principio, no todas las tareas se distribuían de manera clara y organizada. No obstante, tras la introducción de BIM, se observó una mejora en la asignación de tareas, lo que permitió a cada trabajador enfocarse en actividades específicas relacionadas con su rol.



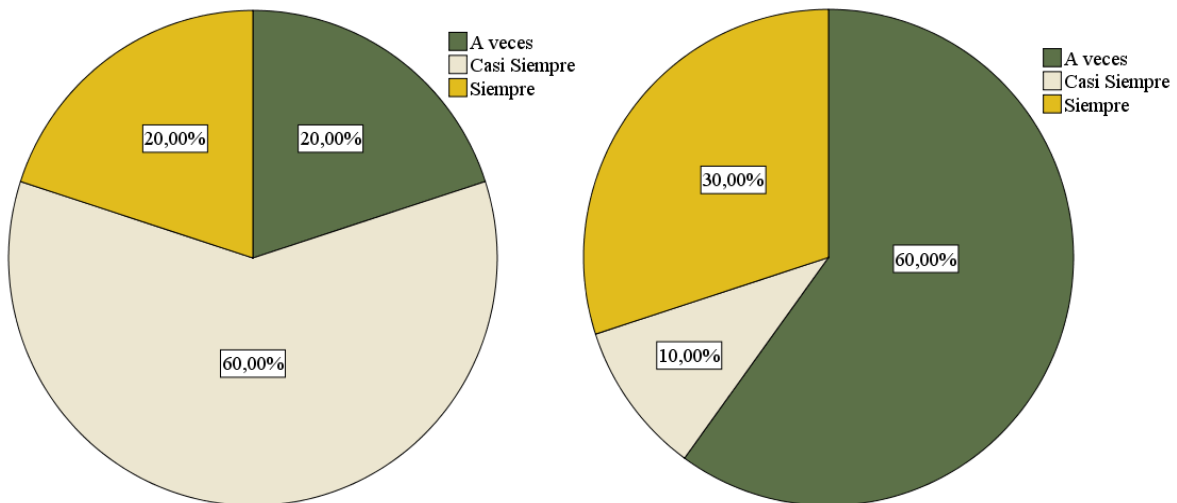
Pregunta 6. ¿Se le han asignado más funciones de las que le corresponden?

Antes de la capacitación, era común que los empleados recibieran funciones adicionales que no les correspondían. Sin embargo, después de la implementación de la metodología, esta situación se redujo significativamente, optimizando el rendimiento individual y colectivo.



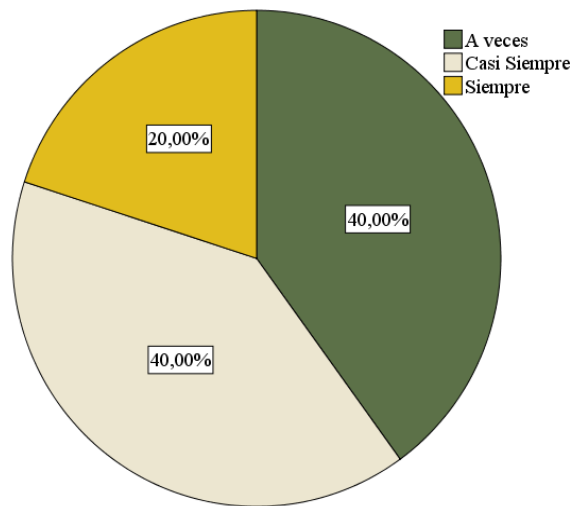
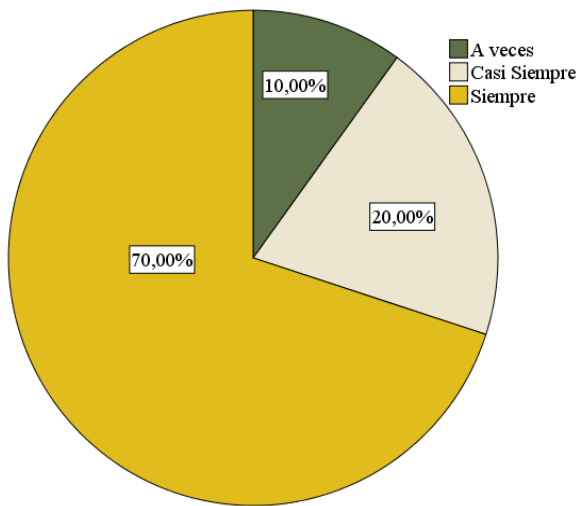
Pregunta 7. ¿Realiza de manera inmediata las tareas asignadas por su superior?

En la fase inicial, muchos trabajadores no cumplían con sus tareas de manera inmediata. Tras la implementación de BIM, se observó una mejora considerable en la rapidez con la que se ejecutaban las tareas, lo que reflejó una mayor eficiencia en la gestión de los recursos humanos y operativos.



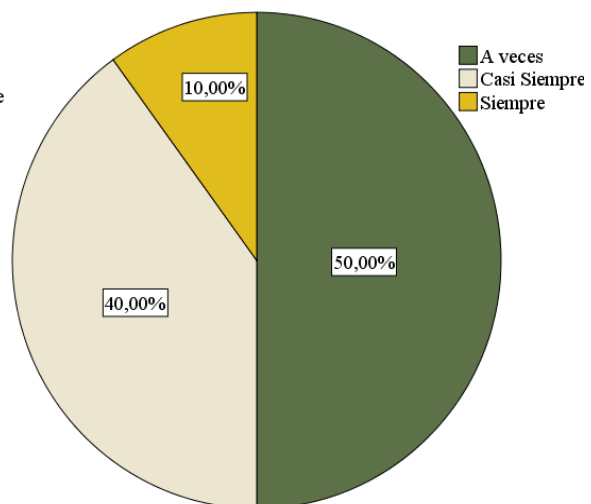
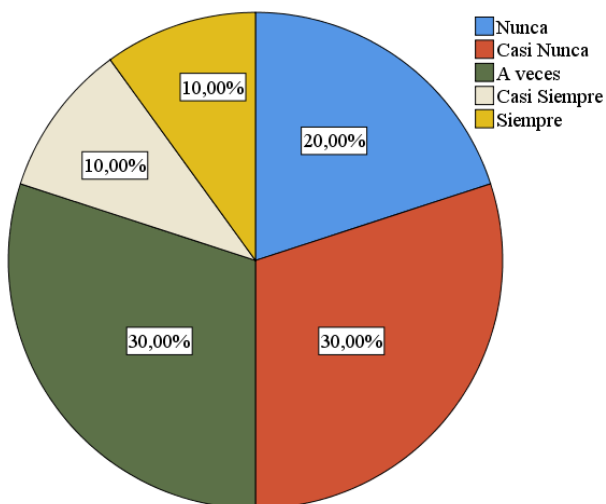
Pregunta 8. ¿Considera que existe mayor carga laboral?

Al inicio, una gran parte del personal percibía que la carga laboral era excesiva. Después de la implementación de BIM, esta percepción disminuyó, lo que sugiere que la metodología contribuyó a una mejor distribución de las tareas y una optimización del tiempo de trabajo.



Pregunta 9. ¿Se optimiza el factor humano de la institución y así maximizar sus beneficios?

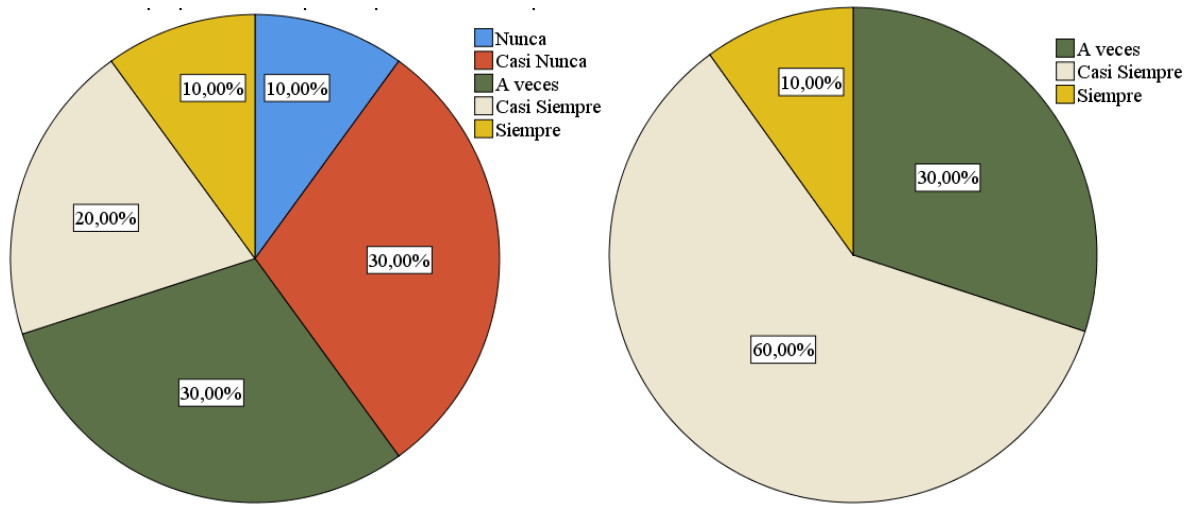
Previo a la capacitación, la optimización del factor humano no era una práctica común en la Gerencia. Sin embargo, tras la adopción de BIM, se observó un mejor aprovechamiento del talento humano, lo que permitió maximizar los beneficios institucionales y mejorar el rendimiento en la gestión de proyectos.



Pregunta 10. ¿Se efectúan reuniones por parte de sus superiores para evaluación de procesos y retroalimentación?

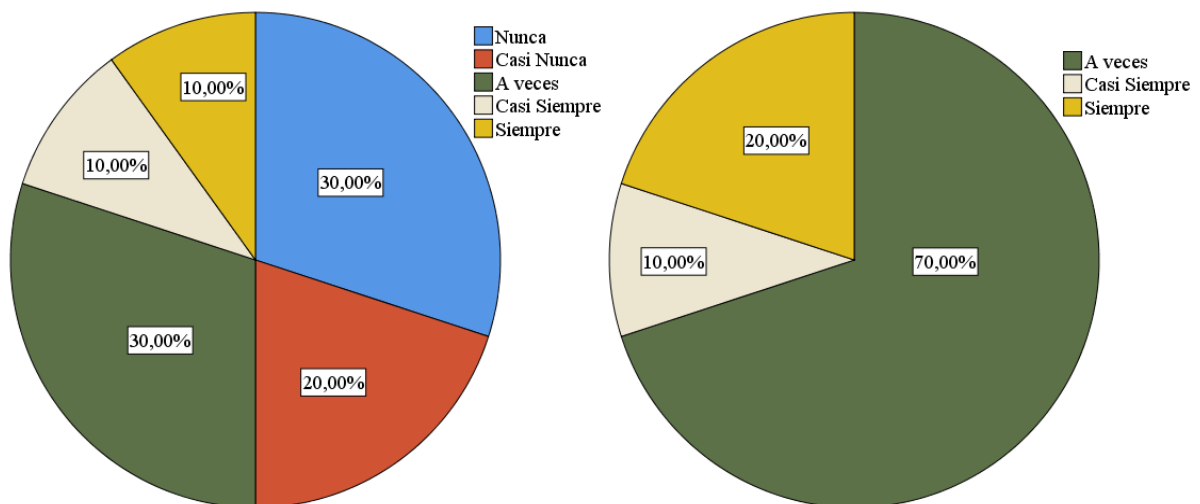
Antes de la implementación, las reuniones de retroalimentación y evaluación de procesos eran escasas. Luego de la introducción de BIM, estas reuniones se volvieron más frecuentes, lo que

mejoró la comunicación entre los diferentes niveles de la organización y facilitó la resolución de problemas.



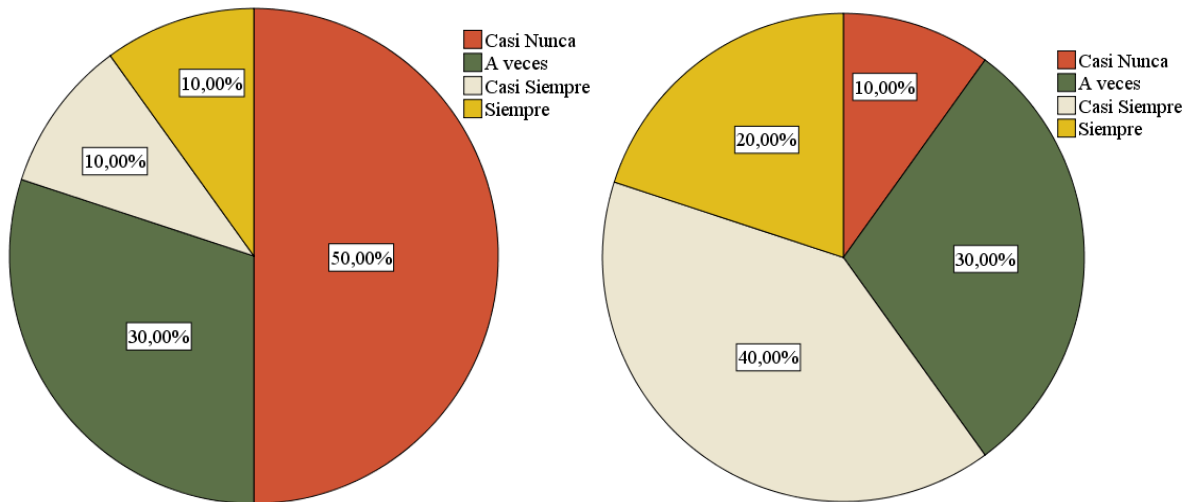
Pregunta 11. ¿Se realizan cursos de capacitación constantemente?

En la etapa inicial, la capacitación no era una actividad frecuente dentro de la Gerencia. Posteriormente, tras la implementación de BIM, se incrementó la oferta de cursos de capacitación, lo que permitió a los empleados mantenerse actualizados y desarrollar nuevas habilidades relacionadas con la metodología.



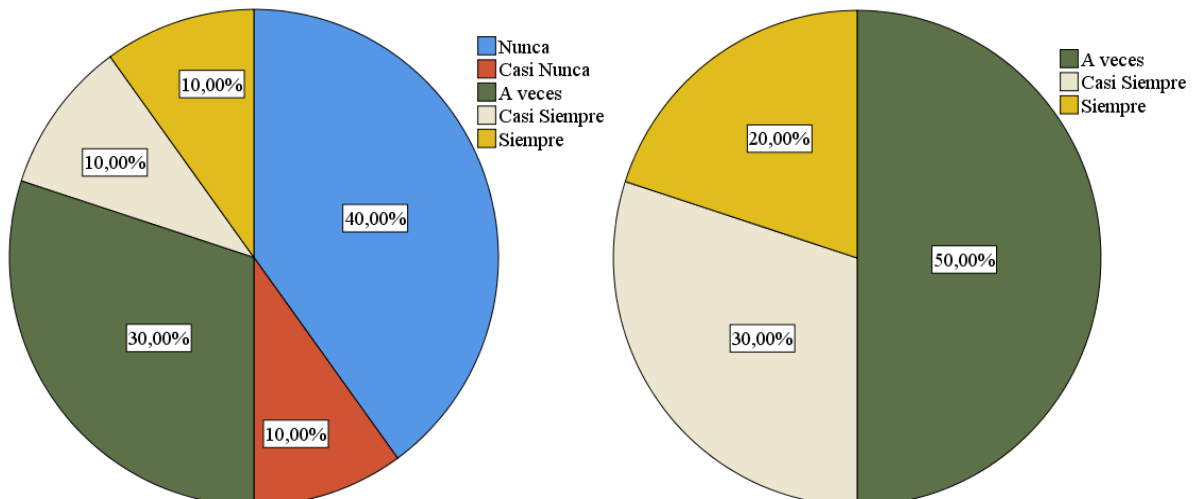
Pregunta 12. ¿Existe un nivel de esfuerzo elevado en la administración?

En un principio, la administración presentaba altos niveles de esfuerzo debido a la ineficiencia en la distribución de recursos y tiempo. Después de la implementación, este nivel de esfuerzo se redujo, lo que indica una mayor eficiencia en los procesos administrativos y una mejor organización del trabajo.



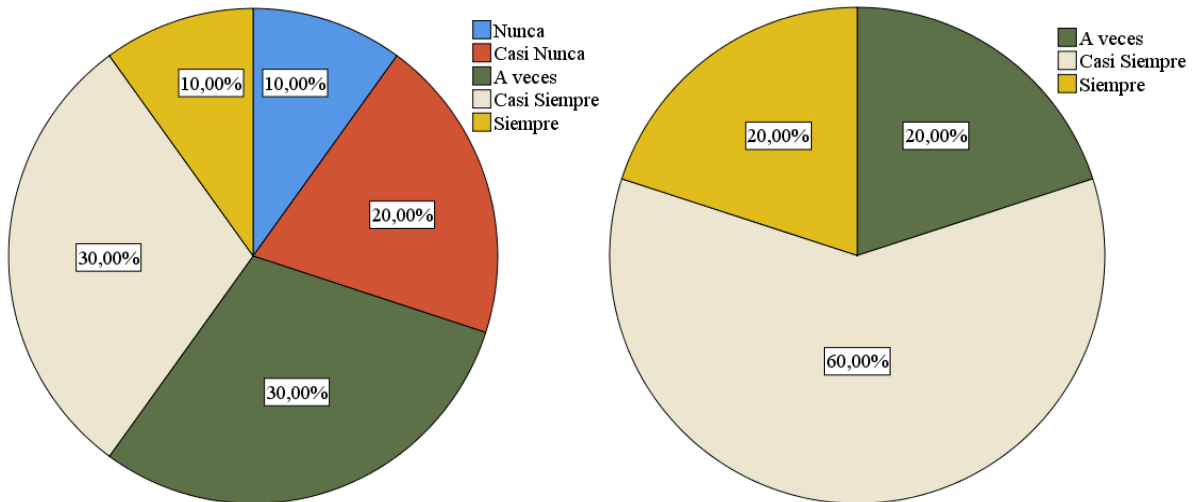
Pregunta 13. ¿Cuenta con seguridad propia para afrontar las circunstancias?

Inicialmente, pocos trabajadores se sentían preparados para enfrentar las responsabilidades y circunstancias dentro de la Gerencia. Tras la implementación de BIM y las capacitaciones, la confianza en la gestión de sus funciones aumentó, proporcionando un mayor sentido de seguridad en el desempeño de sus tareas.



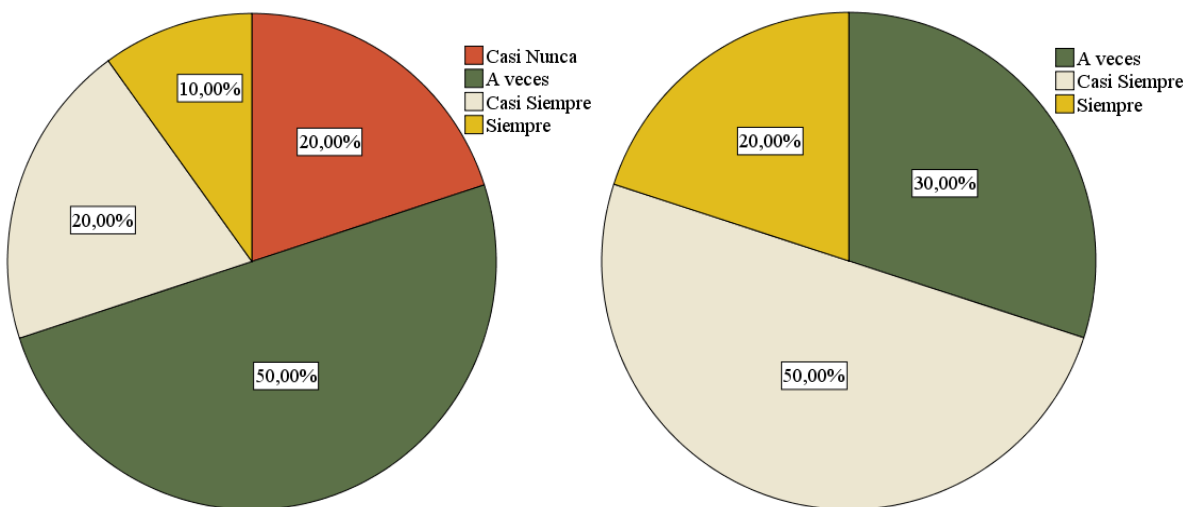
Pregunta 14. ¿Existe dominio del campo en que se actúa?

Al inicio, se observó una falta de dominio técnico en la gestión de proyectos. Con la capacitación en metodología BIM, los empleados mejoraron significativamente su competencia técnica, lo que contribuyó a una mejor ejecución de los proyectos de inversión.



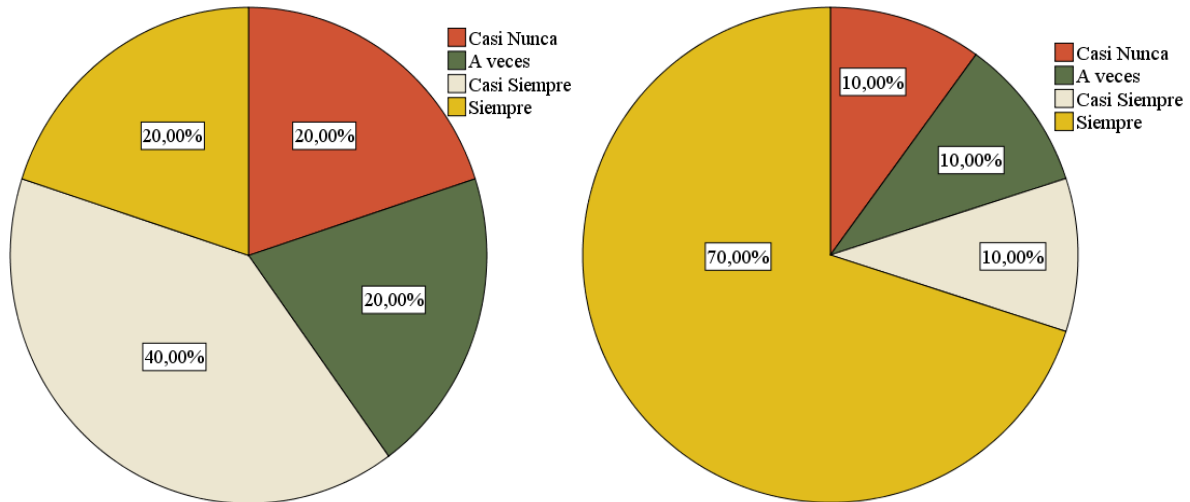
Pregunta 15. ¿Hay habilidad de inspirar a los empleados por parte del jefe inmediato?

Antes de la implementación de BIM, los empleados percibían una falta de liderazgo inspirador. Después de la capacitación, se observó una mejora en las habilidades de liderazgo, lo que generó un ambiente de trabajo más colaborativo y motivador.



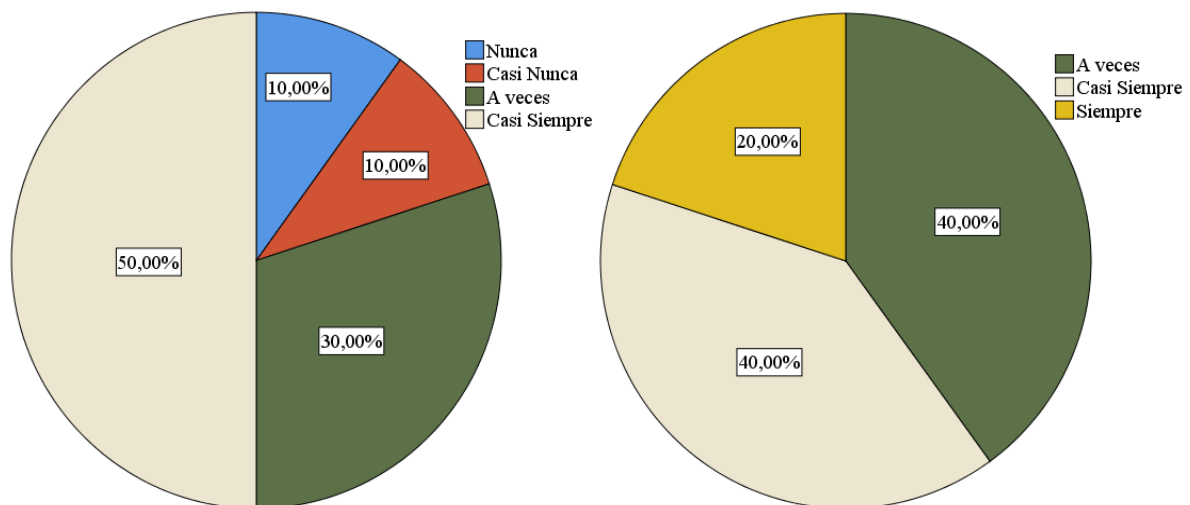
Pregunta 16. ¿Existe buena comunicación entre los trabajadores-jefe inmediato?

Inicialmente, la comunicación entre los trabajadores y sus superiores era deficiente. Sin embargo, tras la implementación de la metodología, la comunicación mejoró, facilitando la coordinación y la toma de decisiones dentro de los proyectos.



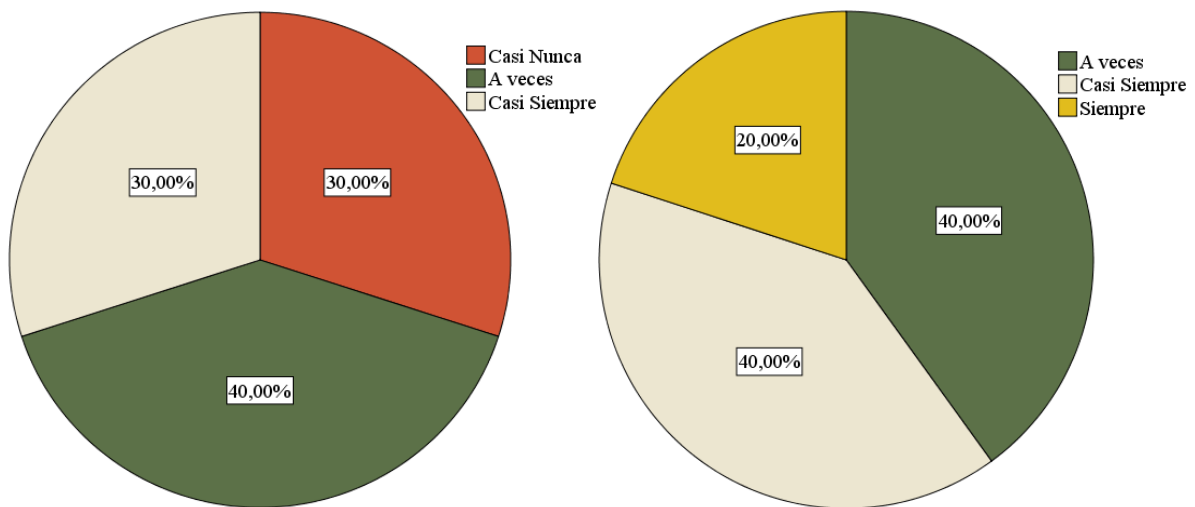
Pregunta 17. ¿Es participe en la gestión de ejecución de los proyectos de inversión programados?

Antes de la implementación de BIM, la participación de los empleados en la ejecución de los proyectos era limitada. Después de la capacitación, se evidenció una mayor participación y compromiso por parte de los trabajadores en la gestión de los proyectos de inversión.



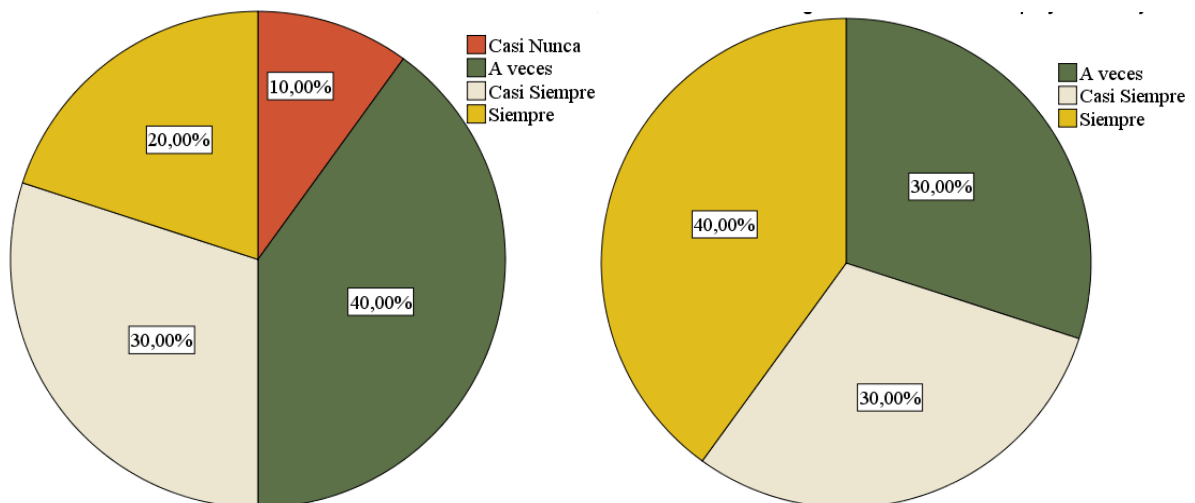
Pregunta 18. ¿Tiene conocimiento sobre los avances de los proyectos en ejecución y cuantos ya culminaron?

En la encuesta inicial, muchos empleados desconocían el estado de avance de los proyectos. Posteriormente, con la implementación de BIM, se mejoró el acceso a la información, y la mayoría de los empleados tenía un mejor conocimiento sobre los proyectos en ejecución y aquellos que ya habían culminado.



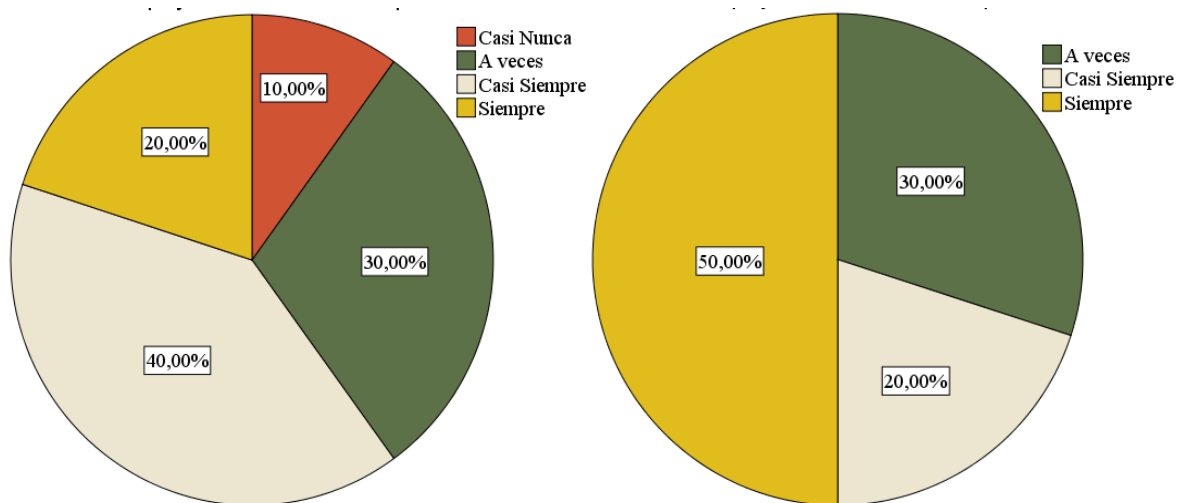
Pregunta 19. ¿En su área realizan un seguimiento detallado de los proyectos en ejecución y culminados?

Inicialmente, el seguimiento de los proyectos no se realizaba de manera sistemática. Luego de la implementación, se establecieron mejores prácticas para el seguimiento detallado, lo que permitió una mayor transparencia y control sobre los avances de los proyectos.

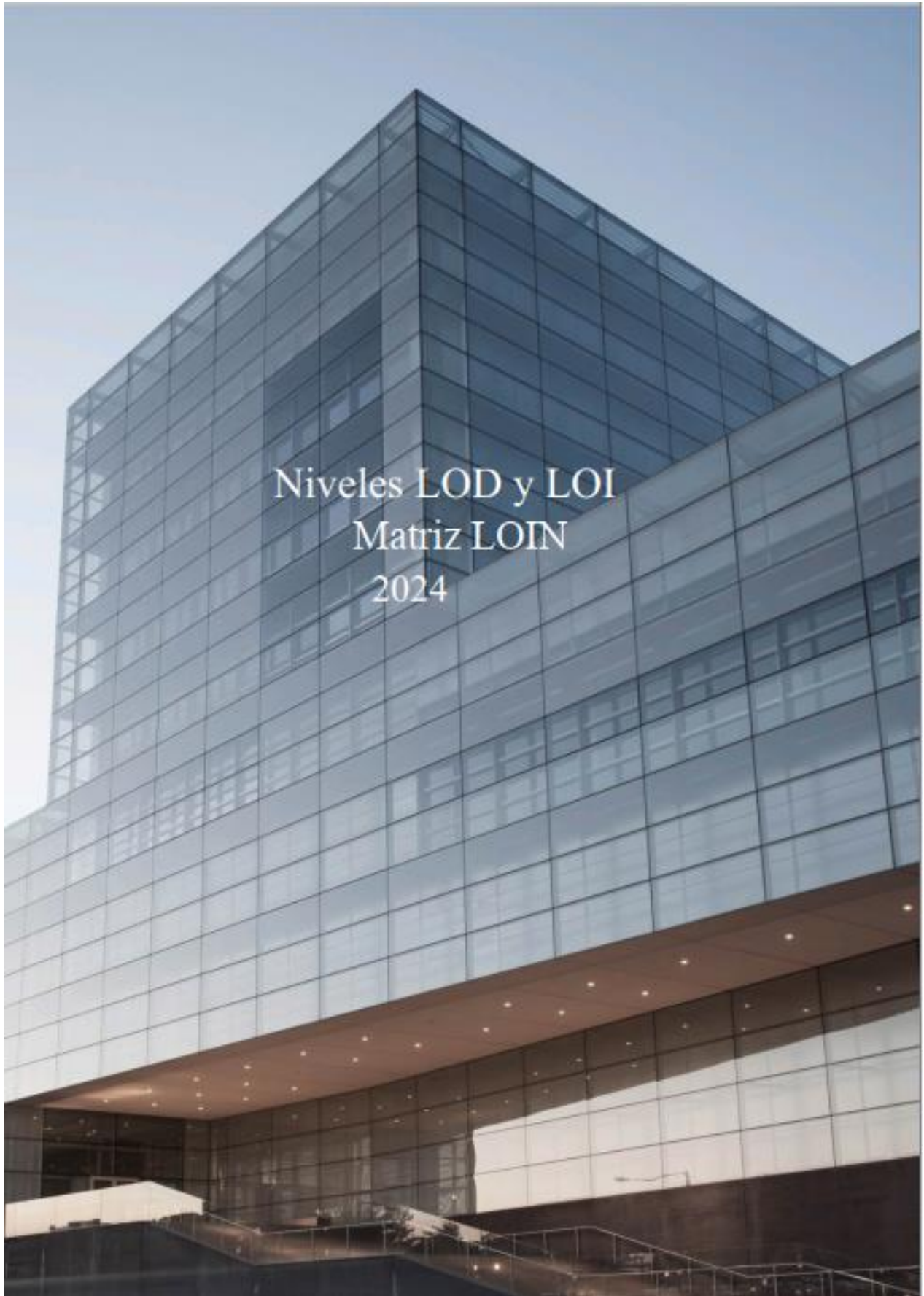


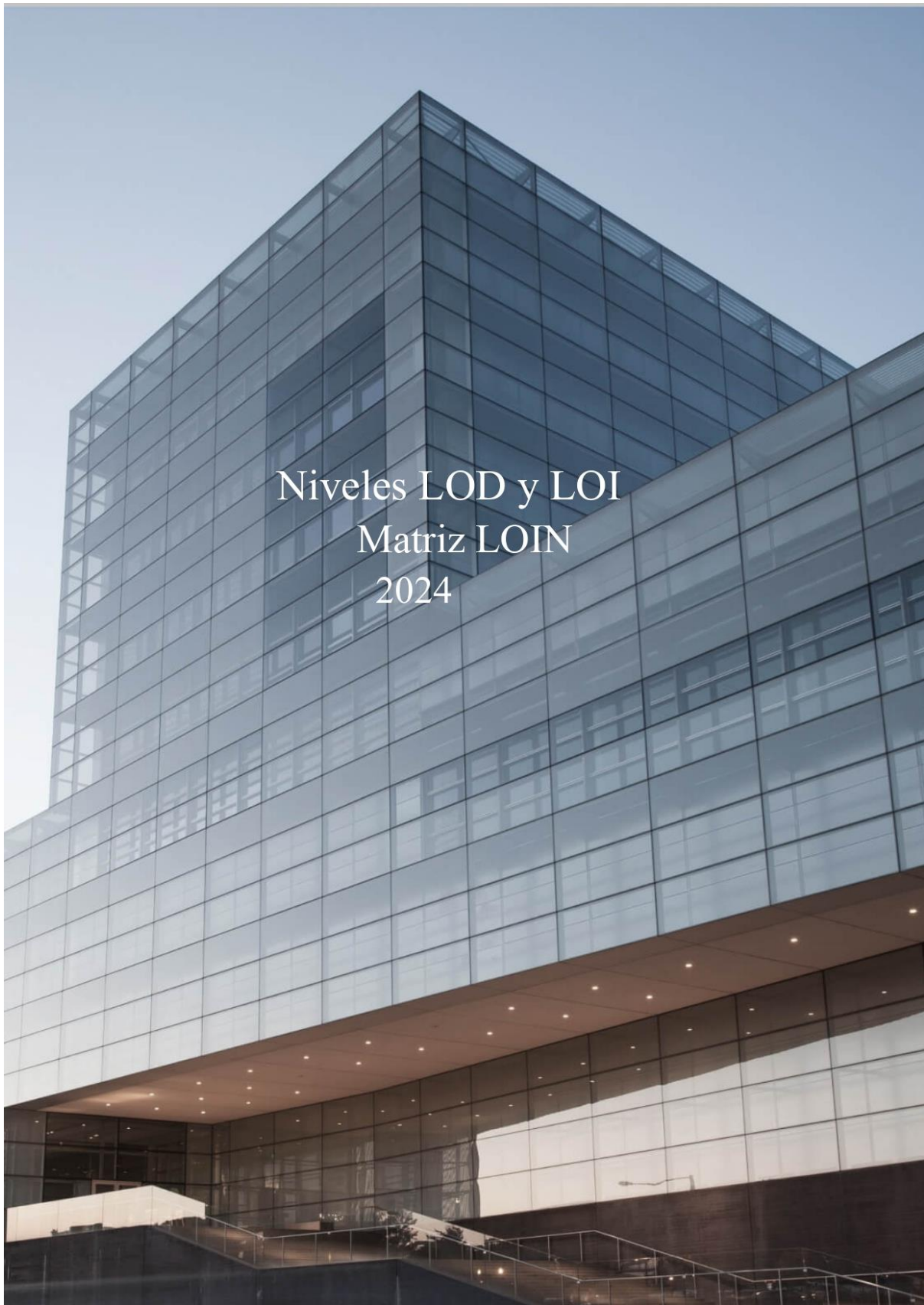
Pregunta 20. ¿En su área se tiene a alguien asignado para realizar el seguimiento de ejecución física y financiera de los proyectos de inversión correspondientes a su área?

Antes de la capacitación, no siempre se designaba a un responsable específico para el seguimiento de la ejecución de los proyectos. Después de la implementación de BIM, se designaron responsables específicos, lo que mejoró la supervisión tanto física como financiera de los proyectos.



13. NIVEL LOD Y LOI – MATRIZ LOIN 2024





Niveles LOD y LOI
Matriz LOIN
2024



Directorio del equipo de trabajo

Gestor BIM
Manager

ABC



Luis Eduardo
Cabanillas Hualpa

luis.cabanillashualpa@gmail.com

Gestor

Estructuras
Ingenieria Estructural

STR

Arquitectura
Arquitectura

ARC

Contratista
Contratista

CON

Instalaciones Sanitarias
Ingenieria Sanitaria

PLU

Instalaciones Eléctricas
Ingenieria Electrica

ELE

Entidad
Entidad















OWN

01 - DIRECTORIO DEL EQUIPO DE TRABAJO




2 - Alcance

	Coordinación 3D	Estimación de costos	Modelo de información sobre activos
BIM Execution Plan (BEP) Communicates how Appointed Parties will meet t... IfcTask	Verified CON		
Setup Common Data Environment (CDE) Enables secure, centralized and efficient collabora... IfcTask	Verified OWN		
Ejes IfcGrid	Especial Verified 3		
Space.Name	<input checked="" type="checkbox"/>		
Niveles IfcGrid	Especial Verified 4		
Space.Name	<input checked="" type="checkbox"/>		
Masas		Especial Verified 20	Especial Verified 35
Space.Category	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Space.Name	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Space.NetArea	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Areas		Especial Verified 21	Especial Verified 36
Space.Category	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Space.Name	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Space.NetArea	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A1010 Zapatas IfcDeepFoundation	Especial Verified 5	Especial Verified 22	
Area	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Concrete Cover	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Volume	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
ConcreteCompressionStrength	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
A101010 Cimiento Corrido IfcDeepFoundation	Especial Verified 6	Especial Verified 23	
Area	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Concrete Cover	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Volume	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
ConcreteCompressionStrength	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B1010240 Columnas IfcColumn	Especial Verified 7	Especial Verified 24	5 Verified 37
Area	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Concrete Cover	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Volume	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Length	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	Coordinación 3D	Estimación de costos	Modelo de información sobre activos
ConcreteCompressionStrength	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
ConcreteFinish		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
B1080 Escalera Quality Assurance A. Manufacturer Qualifications... IfcStair	Especial  <input checked="" type="checkbox"/> 8	ARC Especial  <input checked="" type="checkbox"/> 25	STR 5  <input checked="" type="checkbox"/> 38
Area	<input checked="" type="checkbox"/>		
Concrete Cover	<input checked="" type="checkbox"/>		
Volume	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
ConcreteCompressionStrength	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
ConcreteFinish		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
IsExternal			<input checked="" type="checkbox"/>
Material	<input checked="" type="checkbox"/>		
B1010 Pisos IfcSlab	Especial  <input checked="" type="checkbox"/> 9	ARC Especial  <input checked="" type="checkbox"/> 26	STR 5  <input checked="" type="checkbox"/> 39
Area	<input checked="" type="checkbox"/>		
Concrete Cover	<input checked="" type="checkbox"/>		
Volume	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
ConcreteCompressionStrength	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
IsExternal		<input checked="" type="checkbox"/>	
Material	<input checked="" type="checkbox"/>		
Muros IfcWall	Especial  <input checked="" type="checkbox"/> 10	ARC Especial  <input checked="" type="checkbox"/> 27	ARC 5  <input checked="" type="checkbox"/> 40
AcousticRating (Pset_WallCommon)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
FireRating		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LoadBearing	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Material	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Puertas IfcDoor	Especial  <input checked="" type="checkbox"/> 11	ARC Especial  <input checked="" type="checkbox"/> 28	ARC 5  <input checked="" type="checkbox"/> 41
Area	<input checked="" type="checkbox"/>		
AcousticRating (Pset_WallCommon)		<input checked="" type="checkbox"/>	
FireRating		<input checked="" type="checkbox"/>	
Material	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Component.BarCode			<input checked="" type="checkbox"/>
Type.Name		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Type.WarrantyDescription			<input checked="" type="checkbox"/>
Ceramicos o porcelanatos IfcCovering	2  <input checked="" type="checkbox"/> 12	Especial  <input checked="" type="checkbox"/> 29	ARC 5  <input checked="" type="checkbox"/> 42
Area	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
DurabilityClass	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SurfaceColor		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

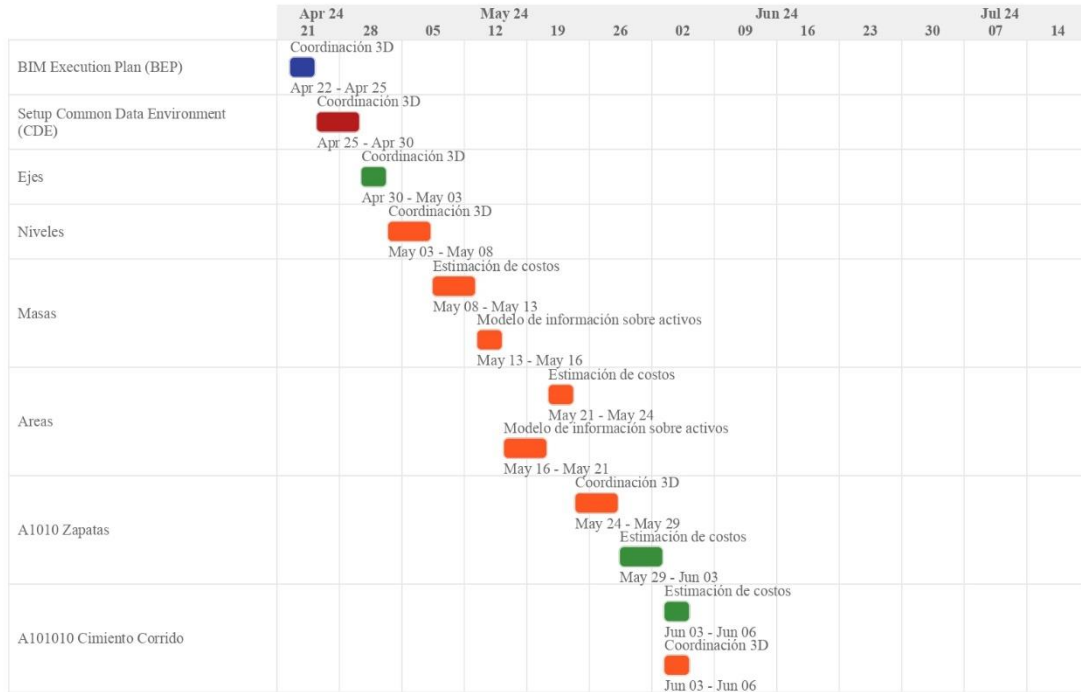
	Coordinación 3D	Estimación de costos	Modelo de información sobre activos
WarrantyContact		✓	✓
Material	✓	✓	
Inodoros	Especial ✓ Verified 13	PLU Especial ✓ Verified 30	PLU 3 ✓ Verified 43
WarrantyPeriod (Pset_Warranty)			✓
Material	✓	✓	
Component.BarCode			✓
Component.WarrantyStartDate			✓
Contact.Email			✓
System.Category			✓
Urinarios	Especial ✓ Verified 14	PLU Especial ✓ Verified 31	PLU 3 ✓ Verified 44
WarrantyPeriod (Pset_Warranty)			✓
Material	✓	✓	
Component.BarCode			✓
Component.WarrantyStartDate			✓
Contact.Email			✓
System.Category			✓
Sistema de agua fria	Especial ✓ Verified 15	PLU Especial ✓ Verified 32	
Length	✓	✓	
System.Category	✓	✓	
Conexiones	Especial ✓ Verified 16	PLU	
Material	✓		
Desague	Especial ✓ Verified 17	PLU Especial ✓ Verified 33	
Length	✓	✓	
Material	✓		
System.Category	✓	✓	
Componentes electricos	Especial ✓ Verified 18	ARC Especial ✓ Verified 34	ELE 3 ✓ Verified 45
Material	✓	✓	
Component.BarCode			✓
Component.WarrantyStartDate			✓
System.Category		✓	✓
Visualization	✓ Verified 19	ARC	
Required Display Distance	✓		

02 - ALCANCE

	Coordinación 3D	Estimación de costos	Modelo de información sobre activos
3D Model			 ARC Verified 46
 Physical Description Reference			 Verified ✓
Certificate			 Verified 47
 Performance Certificate			 Verified ✓
Archive the project information model			 Verified 48
 Lock Mode			 Verified ✓



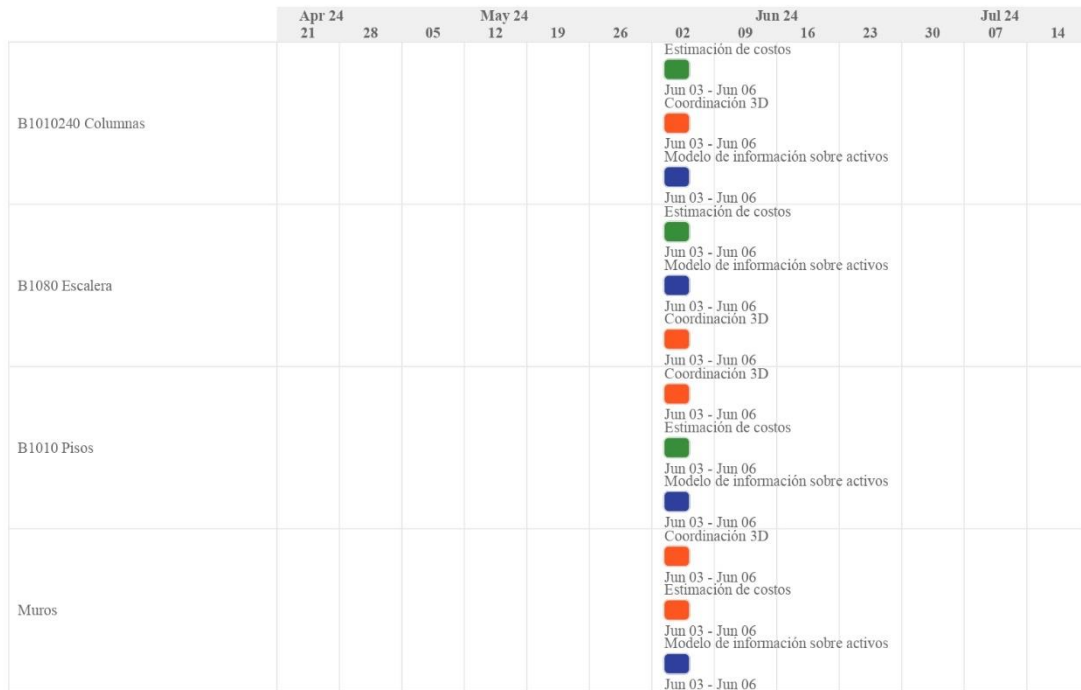
3 - Línea de tiempo



03 - LÍNEA DE TIEMPO

Implementación De La Metodología BIM

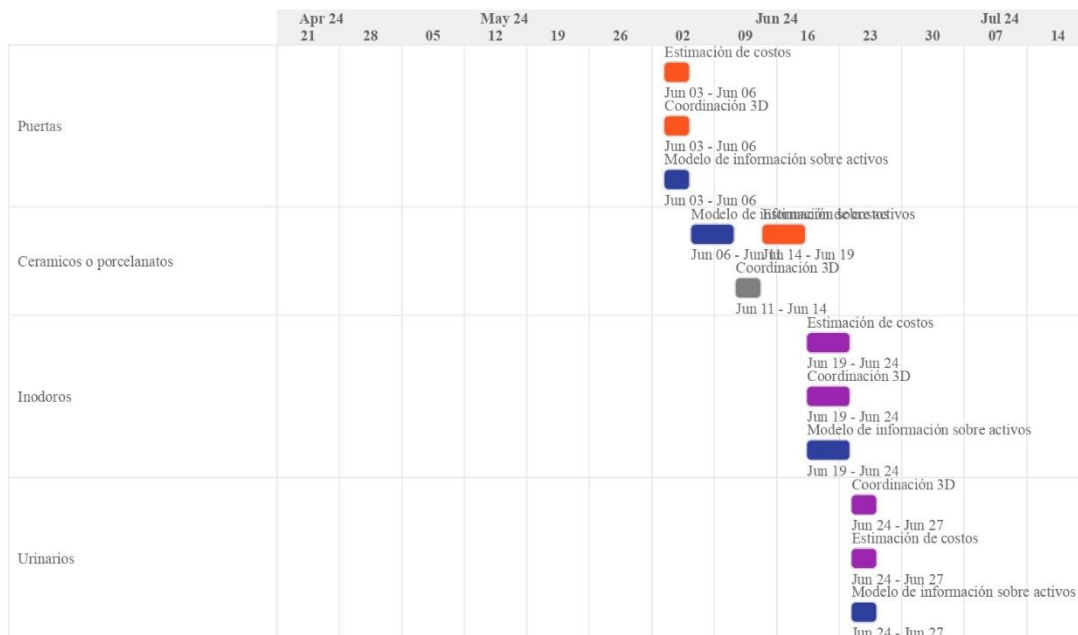
Ing. Luis Eduardo Cabanillas



03 - LÍNEA DE TIEMPO

Implementación De La Metodología BIM

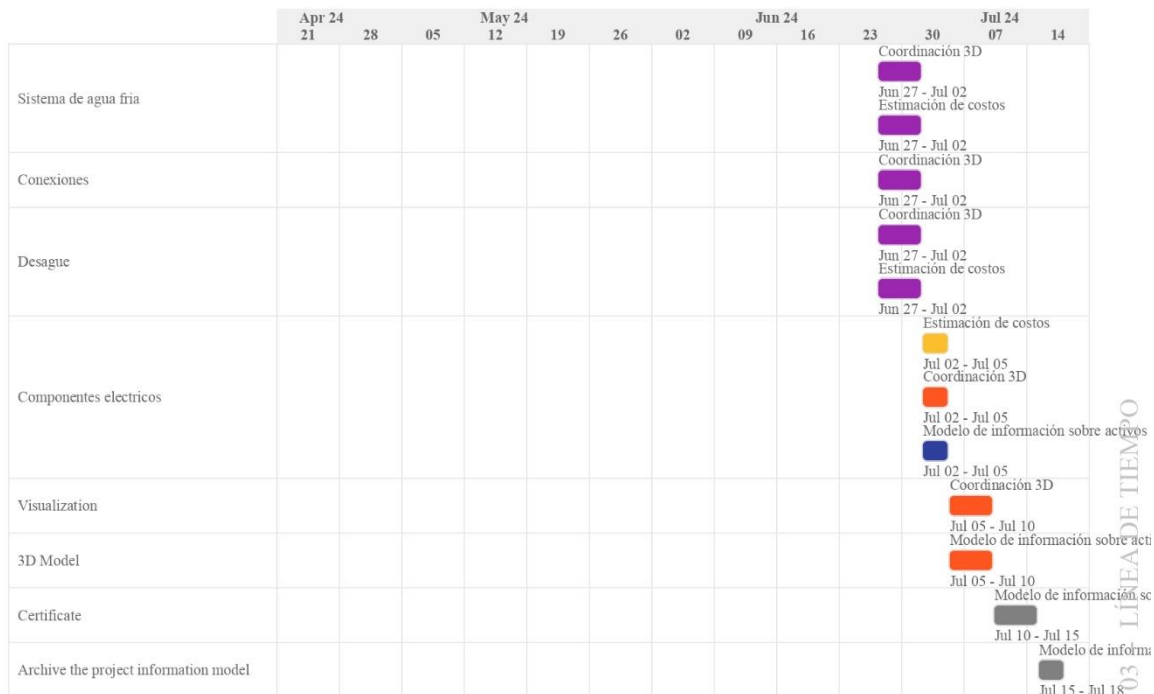
Ing. Luis Eduardo Cabanillas



03 - LÍNEA DE TIEMPO

Implementación De La Metodología BIM

Ing. Luis Eduardo Cabanillas



03 - LÍNEA DE TIEMPO

Implementación De La Metodología BIM

Ing. Luis Eduardo Cabanillas



4 - Detalles del alcance

Hito: Coordinación 3D

Modelado para la detección de conflictos y la coordinación BIM de los principales servicios del edificio. El objetivo de la coordinación 3D es eliminar los principales conflictos del sistema antes de la instalación.

1 BIM Execution Plan (BEP)

Communicates how Appointed Parties will meet the Appointing Party's Exchange Information Requirements (EIR)

CON

IfcTask



DESCRIPCIÓN:

Este tipo de plan es esencialmente una guía detallada que describe cómo una empresa o proyecto llevará a cabo sus actividades, estrategias y objetivos para alcanzar el éxito en un periodo de tiempo específico.

LISTA DE VERIFICACIÓN :

- Revisión por Entidad.
- Aprobación por Entidad.

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

Ninguna

FECHAS: Apr 22, 2024 - Apr 25, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: [EIR_GORE_PLANBIM \(1\)](#)
[BEP_GORE_PLANBIM \(1\)](#)

2 Setup Common Data Environment (CDE)

Enables secure, centralized and efficient collaborative project data sharing.

OWN

IfcTask



DESCRIPCIÓN:

El Entorno Común de Datos (CDE) es una ubicación central en la que se almacenan, gestionan y comparten toda la información y los datos relacionados con el proyecto. Establecer un CDE es un paso crucial para garantizar una colaboración y comunicación eficaces entre los miembros del equipo, reducir errores y mejorar la eficiencia del proyecto.

LISTA DE VERIFICACIÓN :

- Definir el alcance y los requisitos del CDE
- Seleccionar una plataforma o software adecuados para alojar el CDE
- Configurar el CDE para satisfacer las necesidades del proyecto
- Establecer controles de acceso y permisos para diferentes grupos de usuarios
- Formar a los miembros del equipo del proyecto en el uso del CDE
- Mantener y actualizar el CDE durante todo el ciclo de vida del proyecto

FECHAS: Apr 25, 2024 - Apr 30, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

Ninguna

3 Ejes

IfcGrid

STR



Especial

DESCRIPCIÓN:

En arquitectura y diseño, los ejes se refieren a líneas imaginarias que atraviesan un espacio para proporcionar un marco de referencia y ayudar en la organización y disposición de elementos arquitectónicos y estructurales. Los ejes suelen utilizarse para establecer puntos de referencia y medición en un proyecto, lo que facilita la coordinación y el alineamiento de componentes como paredes, columnas, ventanas, puertas y otros elementos arquitectónicos. Los ejes pueden ser horizontales, verticales o diagonales según las necesidades del diseño y la estructura del edificio.

LISTA DE VERIFICACIÓN :

Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

Space.Name

FECHAS:

Apr 30, 2024 - May 03, 2024

ESTADO:

VERIFIED

ARCHIVOS
ADJUNTOS:

Ninguna

4 Niveles

IfcGrid

ARC



Especial

DESCRIPCIÓN:

En el contexto de la construcción y el diseño arquitectónico, los niveles se refieren a las diferentes alturas o pisos de un edificio o proyecto. Cada nivel representa una altura específica dentro del edificio, como el nivel del suelo, el nivel del sótano, los niveles de los pisos superiores, entre otros. Los niveles son importantes para la organización y la planificación de un proyecto, ya que definen la distribución espacial de las áreas funcionales y determinan la conectividad vertical a través de escaleras, ascensores u otros medios.

LISTA DE VERIFICACIÓN :

Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

Space.Name

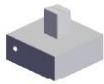
FECHAS:

May 03, 2024 - May 08, 2024

ESTADO: **VERIFIED**

ARCHIVOS
ADJUNTOS: Ninguna

5 **A1010 Zapatas** **ARC**
IfcDeepFoundation



Especial

DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Area
- Concrete Cover
- Volume

FECHAS: May 24, 2024 - May 29, 2024

ESTADO: **VERIFIED**

ARCHIVOS
ADJUNTOS: Ninguna

6 **A101010 Cimiento Corrido** **ARC**
IfcDeepFoundation



Especial

DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Area
- Concrete Cover
- Volume

FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: **VERIFIED**

ARCHIVOS
ADJUNTOS: Ninguna

7 **B1010240 Columnas** **ARC**
IfcColumn



Especial

DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Area

FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

- Concrete Cover
- Volume
- Length
- ConcreteCompressionStrength

8 B1080 Escalera

Quality Assurance A. Manufacturer Qualifications: Precast Prestressed Concrete Institute (PCI) Plant Certification Program and shall be certified in category C1. B. Erector Qualifications: Precast Prestressed Concrete Institute Qualified Erector and regularly engaged for at least 5 years in the erection of precast structural concrete similar to the requirements of this project. Retain a registered structural engineer to certify that erection is in accordance with design requirements.

ARC

IfcStair



Especial

DESCRIPCIÓN:

Erection drawings shall show dimensions for proper fabrication; reinforcing steel sizes, grades and locations; inserts accessories and handling methods; calculations for reinforcing; details, sections, jointing, anchoring, and all other necessary information.

LISTA DE VERIFICACIÓN :

- Comprobar la posición de los accesorios
- Comprobar las distancias mínimas de anchura
- Comprobar que todas las escaleras conectan con los pisos

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Area
- Concrete Cover
- Volume
- ConcreteCompressionStrength
- Material

FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: [Stair Specification](#)

9 B1010 Pisos

IfcSlab



Especial

DESCRIPCIÓN:

Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :

Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Area
- Concrete Cover
- Volume
- ConcreteCompressionStrength
- Material

FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

10 Muros

IfcWall

ARC

DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- LoadBearing
- Material

FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

Especial

11 Puertas

IfcDoor

ARC

DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Area
- Material

FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

Especial

12 Ceramicos o porcelanatos

IfcCovering

ARC

DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Area
- DurabilityClass
- Material

FECHAS: Jun 11, 2024 - Jun 14, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

2

13 Inodoros

PLU



Especial

DESCRIPCIÓN:

Modeled as design-specified size, shape, spacing, and location of fixtures;
Approximate allowances for spacing and clearances required for all specified supports that are to be utilized in the layout of all fixtures;
Access/code clearance requirements modeled.

LISTA DE VERIFICACIÓN :

- Comprobar la colocación en las habitaciones
- Comprobar tamaños
- Comprobar holguras

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Material
- System.Category



FECHAS: Jun 19, 2024 - Jun 24, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

14 Urinarios

PLU



Especial

DESCRIPCIÓN:

Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :

Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Material
- System.Category



FECHAS: Jun 24, 2024 - Jun 27, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

15 Sistema de agua fria

PLU



Especial

DESCRIPCIÓN:

Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :

Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Length
- System.Category



FECHAS: Jun 27, 2024 - Jul 02, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS
ADJUNTOS: Ninguna

16 Conexiones

PLU



DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

Especial

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :
 Material

FECHAS: Jun 27, 2024 - Jul 02, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS
ADJUNTOS: Ninguna

17 Desague

PLU



DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

Especial

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :
 Length
 Material
 System.Category

FECHAS: Jun 27, 2024 - Jul 02, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS
ADJUNTOS: Ninguna

18 Componentes electricos

ARC



DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

Especial

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :
 Material

FECHAS: Jul 02, 2024 - Jul 05, 2024

ESTADO: VERIFIED



ARCHIVOS
ADJUNTOS: Ninguna

19 Visualization

ARC



DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

FECHAS: Jul 05, 2024 - Jul 10, 2024

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :
 Required Display Distance

ESTADO: **VERIFIED**

ARCHIVOS
ADJUNTOS: Ninguna

Hito: Estimación de costos

Modelo BIM no solo muestra la geometría y la apariencia visual de los elementos del proyecto, sino que también contiene información detallada que es fundamental para calcular y estimar los costos involucrados en la construcción y el desarrollo del proyecto.

20 Masas ARC


Especial

DESCRIPCIÓN: Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN : Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Space.Category
- Space.Name
- Space.NetArea

FECHAS: May 08, 2024 - May 13, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

21 Areas ARC


Especial

DESCRIPCIÓN: Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN : Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Space.Category
- Space.Name
- Space.NetArea

FECHAS: May 21, 2024 - May 24, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

22 A1010 Zapatas STR

IfcDeepFoundation


Especial

DESCRIPCIÓN: Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN : Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Area
- Volume

FECHAS: May 29, 2024 - Jun 03, 2024

ESTADO: **VERIFIED**

ConcreteCompressionStrength

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

23 A101010 Cimiento Corrido

IfcDeepFoundation

STR



DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

Especial

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Area
- Volume
- ConcreteCompressionStrength

FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: **VERIFIED**

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

24 B1010240 Columnas

IfcColumn

STR



DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

Especial

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Area
- Volume
- Length
- ConcreteCompressionStrength
- ConcreteFinish

FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: **VERIFIED**

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

25 B1080 Escalera

Quality Assurance A. Manufacturer Qualifications: Precast Prestressed Concrete Institute (PCI) Plant Certification Program and shall be certified in category C1. B. Erector Qualifications: Precast Prestressed Concrete Institute Qualified Erector and regularly engaged for at least 5 years in the erection of precast structural concrete similar to the requirements of this project. Retain a registered structural engineer to certify that erection is in accordance with design requirements.

STR

IfcStair



DESCRIPCIÓN:

LISTA DE VERIFICACIÓN :

Ninguna

Ninguna

Especial

FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Volume
- ConcreteCompressionStrength
- ConcreteFinish

26 B1010 Pisos

IfcSlab

STR

DESCRIPCIÓN: Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN : Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- ConcreteCompressionStrength
- IsExternal

Especial

FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

27 Muros

IfcWall

ARC

DESCRIPCIÓN: Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN : Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- AcousticRating
- LoadBearing
- Material

Especial

FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

28 Puertas

IfcDoor

ARC

 **DESCRIPCIÓN:**
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- AcousticRating
- FireRating
- Material
- Type.Name

FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

Especial

29 **Ceramicos o porcelanatos** ARC

 **DESCRIPCIÓN:**
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Area
- DurabilityClass
- SurfaceColor
- WarrantyContact
- Material

FECHAS: Jun 14, 2024 - Jun 19, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

Especial

30 **Inodoros** PLU

 **DESCRIPCIÓN:**
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Material
- System.Category

FECHAS: Jun 19, 2024 - Jun 24, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

Especial

31 **Urinarios** PLU



DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :
 Material
 System.Category

FECHAS: Jun 24, 2024 - Jun 27, 2024

ESTADO: **VERIFIED**

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

Especial

32 Sistema de agua fria **PLU**



DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :
 Length
 System.Category

FECHAS: Jun 27, 2024 - Jul 02, 2024

ESTADO: **VERIFIED**

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

Especial

33 Desague **PLU**



DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :
 Length
 System.Category

FECHAS: Jun 27, 2024 - Jul 02, 2024

ESTADO: **VERIFIED**

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

Especial

34 Componentes electricos **ELE**



DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :



		Ninguna
Especial		
FECHAS:	Jul 02, 2024 - Jul 05, 2024	REQUISITOS DE INFORMACIÓN :
ESTADO:	VERIFIED	<input type="checkbox"/> Material
ARCHIVOS ADJUNTOS:	Ninguna	<input type="checkbox"/> System.Category

Hito: Modelo de información sobre activos

Entrega de modelos, manuales, certificados y garantías de su constructor/proveedor a su propietario/operador.

35 Masas ARC

 **DESCRIPCIÓN:** Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN : Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Space.Category
- Space.Name
- Space.NetArea

FECHAS: May 13, 2024 - May 16, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

36 Areas ARC

 **DESCRIPCIÓN:** Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN : Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Space.Category
- Space.Name
- Space.NetArea

FECHAS: May 16, 2024 - May 21, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

37 B1010240 Columnas CON

IfcColumn

 **DESCRIPCIÓN:** Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN : Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- ConcreteFinish

FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: VERIFIED

04 - DETALLES DEL ALCANCE

ARCHIVOS
ADJUNTOS: Ninguna

38 B1080 Escalera

Quality Assurance A. Manufacturer Qualifications: Precast Prestressed Concrete Institute (PCI) Plant Certification Program and shall be certified in category C1. B. Erector Qualifications: Precast Prestressed Concrete Institute Qualified Erector and regularly engaged for at least 5 years in the erection of precast structural concrete similar to the requirements of this project. Retain a registered structural engineer to certify that erection is in accordance with design requirements.

CON

IfcStair



5

DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- ConcreteFinish
- IsExternal



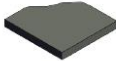
FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS
ADJUNTOS: Ninguna

39 B1010 Pisos

IfcSlab



5

DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

Ninguna

FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS
ADJUNTOS: Ninguna

40 Muros

IfcWall



DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

CON

5

FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- AcousticRating
- FireRating
- Material

41 Puertas

IfcDoor

5

FECHAS: Jun 03, 2024 - Jun 06, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

DESCRIPCIÓN: Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN : Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Component.BarCode
- Type.Name
- Type.WarrantyDescription

42 Ceramicos o porcelanatos

IfcCovering

5

FECHAS: Jun 06, 2024 - Jun 11, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

DESCRIPCIÓN: Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN : Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- DurabilityClass
- SurfaceColor
- WarrantyContact

43 Inodoros

DESCRIPCIÓN: Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :

Ninguna

3

FECHAS: Jun 19, 2024 - Jun 24, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- WarrantyPeriod
- Component.BarCode
- Component.WarrantyStartDate
- Contact.Email
- System.Category

44 Urinarios CON



DESCRIPCIÓN: Ninguna

3

FECHAS: Jun 24, 2024 - Jun 27, 2024

ESTADO: VERIFIED

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN : Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- WarrantyPeriod
- Component.BarCode
- Component.WarrantyStartDate
- Contact.Email
- System.Category

45 Componentes electricos CON



DESCRIPCIÓN: Ninguna

3

FECHAS: Jul 02, 2024 - Jul 05, 2024

ESTADO: VERIFIED


ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN : Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :

- Component.BarCode
- Component.WarrantyStartDate
- System.Category

46 3D Model ARC



DESCRIPCIÓN: Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN : Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :



FECHAS: Jul 05, 2024 - Jul 10, 2024 [Physical Description Reference](#)

ESTADO: **VERIFIED**

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

47 Certificate



DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :
 [Performance Certificate](#)

FECHAS: Jul 10, 2024 - Jul 15, 2024

ESTADO: **VERIFIED**

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna

48 Archive the project information model



DESCRIPCIÓN:
Ninguna

LISTA DE VERIFICACIÓN :
Ninguna

REQUISITOS DE INFORMACIÓN :
 [Lock Mode](#)

FECHAS: Jul 15, 2024 - Jul 18, 2024

ESTADO: **VERIFIED**

ARCHIVOS ADJUNTOS: Ninguna



5 - Requisitos de información



Coordinación 3D

	1. Area	2. Concrete Cover	3. Lock Mode	4. Performance Certificate	5. Physical Description Reference	6. Required Display Distance	7. Volume	8. Warranty Period	9. Length	10. Acoustic Rating	11. Concrete Compressive Strength	12. Concrete Finish	13. Durability Class	14. Fire Rating	15. Surface Color	16. Warranty Center	17. Material	18. Load Bearing	19. Material	20. Component Bar Code	21. Component Warranty Start Date	22. Contact Email	23. Space Category	24. Space Name	25. Space Volume	26. System Category	27. Type Name	28. Type Warranty Description
BIM Execution Plan (BEP)	CON																											
Setup Common Data Environment (CDE)	OWN																											
Ejes	STR																											
Niveles	ARC																											
Masas																												
Areas																												
A1010 Zapatas	ARC	✓	✓				✓																					
A101010 Cimiento Corrido	ARC	✓	✓				✓																					
B1010240 Columnas	ARC	✓	✓				✓				✓																	
B1080 Escalera	ARC	✓	✓				✓				✓																	
B1010 Pisos	ARC	✓	✓				✓				✓																	
Muros	ARC																											
Puertas	ARC	✓																										
Ceramicos o porcelanatos		✓																										
Inodoros	PLU																											
Urinarrios	PLU																											
Sistema de agua fria	PLU							✓																				
Conexiones	PLU																											
Desague	PLU																											
Componentes electricos	ARC																											
Visualization	ARC					✓																						
3D Model																												
Certificate																												

05 - REQUISITOS DE INFORMACIÓN

Implementación De La Metodología BIM

Ing. Luis Eduardo Cabanillas



Coordinación 3D

	1. Area	2. Concrete Cover	3. Lock Mode	4. Performance Certificate	5. Physical Description Reference	6. Required Display Distance	7. Volume	8. Warranty Period	9. Length	10. Acoustic Rating	11. Concrete Compressive Strength	12. Concrete Finish	13. Durability Class	14. Fire Rating	15. Surface Color	16. Warranty Center	17. Material	18. Load Bearing	19. Material	20. Component Bar Code	21. Component Warranty Start Date	22. Contact Email	23. Space Category	24. Space Name	25. Space Volume	26. System Category	27. Type Name	28. Type Warranty Description
Archive the project information model																												

05 - REQUISITOS DE INFORMACIÓN

Implementación De La Metodología BIM

Ing. Luis Eduardo Cabanillas



Estimación de costos

	1. Area	2. Concrete Cover	3. Lock Mode	4. Performance Certificate	5. Physical Description Reference	6. Required Display Distance	7. Volume	8. Warranty Period	9. Length	10. Acoustic Rating	11. Concrete Compressive Strength	12. Concrete Finish	13. Durability Class	14. Fire Rating	15. Surface Color	16. Warranty Center	17. Material	18. Load Bearing	19. Material	20. Component Bar Code	21. Component Warranty Start Date	22. Component Email	23. Space Category	24. Space Name	25. Space Section	26. System Category	27. Type Name	28. Type Warranty Description
BIM Execution Plan (BEP)																												
Setup Common Data Environment (CDE)																												
Ejes																												
Niveles																												
Masas			ARC																									
Areas			ARC																									
A1010 Zapatas			STR	✓				✓															✓	✓	✓			
A101010 Cimiento Corrido			STR	✓				✓															✓	✓	✓			
B1010240 Columnas			STR	✓				✓															✓	✓	✓			
B1080 Escalera			STR					✓																				
B1010 Pisos			STR					✓																				
Muros			ARC						✓																			
Puertas			ARC						✓																			
Ceramicos o porcelanatos			ARC	✓																								
Inodoros			PLU																									
Urinarios			PLU																									
Sistema de agua fria			PLU					✓																				
Conexiones									✓																			
Desague			PLU					✓																				
Componentes electricos			ELE																									
Visualization																												
3D Model																												
Certificate																												

05 - REQUISITOS DE INFORMACIÓN

Implementación De La Metodología BIM

Ing. Luis Eduardo Cabanillas



Estimación de costos

	1. Area	2. Concrete Cover	3. Lock Mode	4. Performance Certificate	5. Physical Description Reference	6. Required Display Distance	7. Volume	8. Warranty Period	9. Length	10. Acoustic Rating	11. Concrete Compressive Strength	12. Concrete Finish	13. Durability Class	14. Fire Rating	15. Surface Color	16. Warranty Center	17. Material	18. Load Bearing	19. Material	20. Component Bar Code	21. Component Warranty Start Date	22. Component Email	23. Space Category	24. Space Name	25. Space Section	26. System Category	27. Type Name	28. Type Warranty Description
Archive the project information model																												

05 - REQUISITOS DE INFORMACIÓN

Implementación De La Metodología BIM

Ing. Luis Eduardo Cabanillas



Modelo de información sobre activos

	1. Area	2. Concrete Cover	3. Lock Mode	4. Performance Certificate	5. Physical Description Reference	6. Required Display Distance	7. Volume	8. Warranty Period	9. Length	10. Acoustic Rating	11. Concrete Compressive Strength	12. Concrete Finish	13. Durability Class	14. Fire Rating	15. Surface Color	16. Warranty Center	17. Material	18. Load Bearing	19. Material	20. Component Bar Code	21. Component Warranty Start Date	22. Component Email	23. Space Category	24. Space Name	25. Space Volume	26. System Category	27. Type Name	28. Type Warranty Description
BIM Execution Plan (BEP)																												
Setup Common Data Environment (CDE)																												
Ejes																												
Niveles																												
Masas			ARC																									
Areas			ARC																									
A1010 Zapatas																												
A101010 Cimiento Corrido																												
B1010240 Columnas				CON																								
B1080 Escalera				CON																								
B1010 Pisos				CON																								
Muros				CON																								
Puertas				CON																								
Ceramicos o porcelanatos				CON																								
Inodoros				CON																								
Urinarios				CON																								
Sistema de agua fria																												
Conexiones																												
Desague																												
Componentes electricos				CON																								
Visualization																												
3D Model			ARC																									
Certificate																												

05 - REQUISITOS DE INFORMACIÓN

Implementación De La Metodología BIM

Ing. Luis Eduardo Cabanillas



Modelo de información sobre activos

	1. Area	2. Concrete Cover	3. Lock Mode	4. Performance Certificate	5. Physical Description Reference	6. Required Display Distance	7. Volume	8. Warranty Period	9. Length	10. Acoustic Rating	11. Concrete Compressive Strength	12. Concrete Finish	13. Durability Class	14. Fire Rating	15. Surface Color	16. Warranty Center	17. Material	18. Load Bearing	19. Material	20. Component Bar Code	21. Component Warranty Start Date	22. Component Email	23. Space Category	24. Space Name	25. Space Volume	26. System Category	27. Type Name	28. Type Warranty Description	
Archive the project information model																													

05 - REQUISITOS DE INFORMACIÓN

Implementación De La Metodología BIM

Ing. Luis Eduardo Cabanillas



6 - Leyenda de la información

Llave	Tipo	Nombre (Grupo)	Descripción	Regla de verificación	Valor	Unidades	Etiquetas
1	IFC	Area	Calculated area for the object.	Algún valor			
2	IFC	Concrete Cover	Technical note: in IFC this property takes 'IfcPositiveLengthMeasure' as value. Such objects are not included in bSDD for simplicity reason. IFC also doesn't enforce particular units, but recommends using metric SI units (metre, kilogram, etc.). Read the IFC documentation for more information.	Algún valor			
3	IFC	Lock Mode	Technical note: in IFC this property takes 'IfcLabel' as value. Such objects are not included in bSDD for simplicity reason. IFC also doesn't enforce particular units, but recommends using metric SI units (metre, kilogram, etc.). Read the IFC documentation for more information.	Algún valor			
4	IFC	Performance Certificate	Technical note: this is a specific property from IFC that takes as its value a reference to IfcExternalReference. Read the IFC documentation for more information.	Algún valor			
5	IFC	Physical Description Reference	Technical note: this is a specific property from IFC that takes as its value a reference to IfcExternalReference. Read the IFC documentation for more information.	Algún valor			

06 - LEYENDA DE LA INFORMACIÓN

Implementación De La Metodología BIM

Ing. Luis Eduardo Cabanillas

Llave	Tipo	Nombre (Grupo)	Descripción	Regla de verificación	Valor	Unidades	Etiquetas
6	IFC	Required Display Distance	Technical note: in IFC this property takes 'IfcPositiveLengthMeasure' as value. Such objects are not included in bSDD for simplicity reason. IFC also doesn't enforce particular units, but recommends using metric SI units (metre, kilogram, etc.). Read the IFC documentation for more information.	Algún valor			
7	IFC	Volume	Technical note: in IFC this property takes 'IfcVolumeMeasure' as value. Such objects are not included in bSDD for simplicity reason. IFC also doesn't enforce particular units, but recommends using metric SI units (metre, kilogram, etc.). Read the IFC documentation for more information.	Algún valor			
8	IFC	WarrantyPeriod (Pset_Warranty)	The time duration during which a manufacturer or supplier guarantees or warrants the performance of an artefact.	Cualquier número			
9	Cuantificación	Length	For fabrication we need all lengths to be less than	Algún valor		millimeter (mm)	
10	Especificación	AcousticRating (Pset_WallCommon)	Acoustic rating for this object. It is provided according to the national building code.	Número entre	30 - 40	decibel (dB)	
11	Especificación	ConcreteCompressionStrength	The compressive strength of the concrete provides information about the characteristics of concrete. Concrete compressive strength for general construction varies from 15 MPa (2200 psi) to 30 MPa (4400 psi) and higher in commercial and industrial structures.	Número entre	15 - 30	megapascal (MPa)	Structure

06 - LEYENDA DE LA INFORMACIÓN

Implementación De La Metodología BIM

Ing. Luis Eduardo Cabanillas



Llave	Tipo	Nombre (Grupo)	Descripción	Regla de verificación	Valor	Unidades	Etiquetas
12	📄 Especificación	ConcreteFinish	Per OmniClass Table 22: High-Tolerance Floor (22-03 35 13), Heavy-Duty Floor (22-03 35 16), Colored (22-03 35 19), Exposed Aggregate (22-03 35 23), Grooved Surface (22-03 35 26), Tooled (22-03 35 29), Stamped (22-03 35 33), Polished (22-03 35 43)	El valor es uno de (valores separados por comas)	High-Tolerance Floor, Heavy-Duty Floor, Colored, Exposed Aggregate, Grooved Surface, Tooled, Stamped, Polished		Structure
13	📄 Especificación	DurabilityClass	Durability classes are indicators of the suitability of different material for different applications.	Número entre	1 - 5		Finishes Floors
14	📄 Especificación	FireRating	Fire rating for this object. It is given according to the national fire safety code or regulation.	El valor es uno de (valores separados por comas)	EI30,EI60,EI90,EI120		
15	📄 Especificación	SurfaceColor	The color of the surface.	cualquier texto			Ceilings Finishes
16	🔗 Operación	WarrantyContact	The organization that should be contacted for action under the terms of the warranty.	cualquier texto			Asset Doors and Windows Warranty
17	🏠 Clasificación	IsExternal	Indication whether the element is designed for use in the exterior (TRUE) or not (FALSE). If (TRUE) it is an external element and faces the outside of the building.	Booleano (Verdadero/ Falso)	True		Doors and Windows Slabs Structure Walls

06 - LEYENDA DE LA INFORMACIÓN

Implementación De La Metodología BIM

Ing. Luis Eduardo Cabanillas



Llave	Tipo	Nombre (Grupo)	Descripción	Regla de verificación	Valor	Unidades	Etiquetas
18	🏠 Clasificación	LoadBearing	Indicates whether the object is intended to carry loads (TRUE) or not (FALSE).	Booleano (Verdadero/ Falso)	True/False		Structure Walls
19	🏠 Clasificación	Material	The material that gives the characteristics of the element	El valor es uno de (valores separados por comas)	Brick,Wood,Metal,Vinyl,Stone,Concrete,Ceramic Tiles,Plastic,Gypsum,Precast		Ceilings Finishes Floors Slabs Stairs Walls
20	🏠 COBIE	Component.BarCode	The bar code found on the installed product name plate. During planning and design phase: not applicable.	Algún valor			07-Component
21	🏠 COBIE	Component.WarrantyStartDate	The date on which the product or equipment was first powered. During planning and design phase: not applicable.	Cualquier fecha			07-Component
22	🏠 COBIE	Contact.Email	A well-formed email address used to identify this specific Contact.	El texto contiene	@		01-Contact
23	🏠 COBIE	Space.Category	The category of space described by the COBie data set. If allowable values are not specified by contract, the default value for this information is the current OmniClass Table 13.	Algún valor			04-Space
24	🏠 COBIE	Space.Name	The Space.Name must match the value found on design drawings at the equivalent project stage of the current deliverable.	Algún valor			04-Space
25	🏠 COBIE	Space.NetArea	Usable space areas as specified in the design contract and calculated by the identified Facility.AreaMeasurement.	Número mayor o igual que			04-Space

06 - LEYENDA DE LA INFORMACIÓN

Implementación De La Metodología BIM

Ing. Luis Eduardo Cabanillas



Llave	Tipo	Nombre (Grupo)	Descripción	Regla de verificación	Valor	Unidades	Etiquetas
26	COBIE	System.Category	The category of the system described by the COBie data set. If allowable values are not specified by contract, the default value for this information is the current OmniClass Table 21.	El valor es uno de (valores separados por comas)	Supply Air,Return Air,Exhaust Air,Cold Water,Hot Water, Domestic Water,Sanitary,Hydronic Water Return, Hydronic Water Supply,Fire System, Electrical,Lighting		08-System
27	COBIE	Type.Name	The Type.Name must match the value found on design drawing schedules at the equivalent project stage of the current deliverable.	Algún valor			06-Type
28	COBIE	Type.WarrantyDescription	A general text description of the warranty.	Algún valor			06-Type

06 - LEYENDA DE LA INFORMACIÓN