

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**Prevención de riesgos laborales en obras civiles incorporando la  
metodología BIM**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

**Autor:**

Adly Mayda Coaquira Quispe

**Asesor:**

Mg. Jose Pacori Pacori

**Juliaca, julio de 2024**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Mg. Jose Pacori Pacori, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN OBRAS CIVILES INCORPORANDO LA METODOLOGÍA BIM”** del autor **Adly Mayda Coaquira** Quispe tiene un índice de similitud de 18% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Juliaca, a los 23 días del mes de agosto del año 2024.



---

Mg. Jose Pacori Pacori

Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiani, a 10 día(s) del mes de Julio del año 2024 siendo las 14:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Ing Heron Dubony Pari Cusi el (la) secretario(a): Mg. Arnaldo Bahui Galarga y los demás miembros: Ing Rina Luzneri Yampara Eisona y el (la) asesor(a) Mg. Jose Pacori Pacori

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: Prevención de riesgos laborales en obras cívicas incorporando la metodología BIM

del(los) bachiller(es): a) Adly Mayda Coaguira Quipe  
b) \_\_\_\_\_  
c) \_\_\_\_\_

conducente a la obtención del título profesional de: Ingeniero Civil  
(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Adly Mayda Coaguira Quipe

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>16</u>	<u>B</u>	<u>Bueno</u>	<u>Muy Bueno</u>

Bachiller (b): \_\_\_\_\_

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller (c): \_\_\_\_\_

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(\*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

[Firma]  
Presidente/a

[Firma]  
Asesor/a

[Firma]  
Bachiller (a)

[Firma]  
Miembro

\_\_\_\_\_  
Bachiller (b)

[Firma]  
Secretario/a

\_\_\_\_\_  
Miembro

\_\_\_\_\_  
Bachiller (c)

## **AGRADECIMIENTO**

Primero y, ante todo, agradezco a Dios por darme la fuerza, la sabiduría y la perseverancia para alcanzar esta meta. Sin su guía y bendiciones, este logro no habría sido posible.

A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por ser el ejemplo de dedicación y esfuerzo en mi vida. Gracias por creer en mí y por brindarme las herramientas necesarias para alcanzar mis sueños.

Y finalmente, a esa persona especial que ha sido mi fortaleza en los momentos difíciles, por su amor, paciencia y apoyo constante.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	viii
1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. METODOLOGÍA.....	15
2.1. DIMENSIONES BIM.....	16
2.2. BENEFICIOS DE LA METODOLOGIA BIM.....	17
2.3. PLAN BIM PERÚ.....	18
2.4. BIM APLICADO A SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	20
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
3.1. REGISTRO DE ACCIDENTES EN EL SECTOR DE CONSTRUCCIÓN EN PERÚ DURANTE EL AÑO 2022.....	22
3.2. MODELADO DE LA VIVIENDA UNIFAMILIAR USANDO SOFTWARE REVIT SEGÚN PROCESO CONSTRUCTIVO.....	23
3.3. USO DE LA METODOLOGÍA BIM EN LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES.....	25
4. CONCLUSIONES.....	29
5. REFERENCIAS.....	31
ANEXOS.....	34

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Antecedentes de investigación.....	13.
<b>Tabla 2:</b> Hitos del Plan BIM Perú.....	20.
<b>Tabla 3:</b> Notificaciones de accidentes laborales en el sector de construcción durante el año 2022 en el Perú.....	22.
<b>Tabla 4:</b> Notificaciones de accidentes mortales en el sector de construcción durante el año 2022 en el Perú.....	23.
<b>Tabla 5:</b> Análisis e interpretación de datos para identificar peligros.....	24.

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Figura 1:</b> Uso de la Metodología BIM en el Mundo.....	17.
<b>Figura 2:</b> Modelo de la vivienda unifamiliar de cuatro niveles.....	23.
<b>Figura 3:</b> Parámetros de Proyectos.....	25.
<b>Figura 4:</b> Parámetros de Riesgo.....	25.
<b>Figura 5:</b> Tabla de Identificación de riesgos.....	27.
<b>Figura 6:</b> Tabla de evaluación de riesgos.....	27
<b>Figura 7:</b> Niveles de riesgos.....	27.
<b>Figura 8:</b> Identificación de riesgos.....	28.

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Evidencia de Sumisión de artículo a la revista.....	33.
<b>Anexo 2:</b> Resoluciones.....	34.

# **Prevención de riesgos laborales en obras civiles incorporando la metodología BIM**

## **RESUMEN:**

Los accidentes laborales en el ámbito de la construcción representan un gran desafío a nivel mundial debido a la tardanza en implementar medidas de seguridad adecuadas. Este estudio propone el uso de BIM como una solución para identificar y mitigar riesgos desde las primeras etapas de un proyecto. Se analiza la gestión actual de seguridad y salud en obras en Perú, planteando el uso de BIM para identificar y mitigar riesgos desde el diseño. Se adopta una metodología exploratoria con un enfoque mixto, recopilando datos de accidentes laborales en el Perú y modelando una vivienda unifamiliar de cuatro niveles usando BIM. Los resultados muestran un índice de peligro relacionado con condiciones de seguridad del 47%, seguido por un riesgo biomecánico del 26%, un riesgo biológico del 15%, uno físico del 10% y un riesgo químico del 2%. Estos datos respaldan la efectividad de BIM en la prevención de accidentes laborales en la construcción, destacando su potencial para mejorar la seguridad en el sector de la construcción en Perú, facilitando una toma de decisiones más informada y oportuna en la gestión de riesgos.

**Palabras Clave:** Accidentes laborales, Construcción, BIM, Seguridad y Prevención de riesgos.

## **Prevention of occupational risks in civil Works incorporating the BIM methodology**

### **ABSTRACT:**

Workplace accidents in the construction sector represent a significant global challenge due to delays in implementing adequate safety measures. This study proposes the use of BIM as a solution to identify and mitigate risks from the early stages of a project. It analyzes the current management of safety and health in construction sites in Peru, suggesting the use of BIM to identify and reduce risks during the design phase. An exploratory methodology with a mixed approach is adopted, collecting data on workplace accidents in Peru and modeling a four-story single-family home using BIM. The results show a hazard index related to safety conditions of 47%, followed by biomechanical risk at 26%, biological risk at 15%, physical risk at 10%, and chemical risk at 2%. These findings support the effectiveness of BIM in preventing workplace accidents in construction, highlighting its potential to improve safety in Peru's construction sector by promoting more informed and timely decision-making in risk management.

**Keywords:** Accidents Occupational, Construction, BIM, Safety and Risk Prevention.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los accidentes laborales representan una preocupación significativa a nivel global. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020), las principales causas de muerte incluyen el cáncer (64.23%), los accidentes laborales (20.29%), los accidentes de tránsito (9.85%) y el SIDA (5.52%). Estos datos revelan que los accidentes laborales ocupan el segundo lugar, superando en más del doble a los accidentes de tránsito.

Según la OIT (2020), diariamente ocurren fallecimientos a causa de accidentes laborales o enfermedades relacionadas con el trabajo, totalizando más de 2,78 millones de muertes anuales. Esto se traduce a 231,667 muertes por mes, 7,722 por día, 322 por hora y aproximadamente 5 por minuto. La construcción, debido a sus características propias, es uno de los sectores más peligrosos a nivel mundial. En Perú, según el Ministerio de Transporte y Promoción del Empleo (2023), reporto que en el año 2022 se registraron 3286 notificaciones de accidentes, 23 accidentes mortales y 33 incidentes peligrosos en el sector de la construcción. Según la CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme) es la de construcción de edificios completos o de partes de edificios representó el 93.12% del total de accidentes en esta industria.

Esto representa significativas pérdidas económicas, retrasos en los proyectos, daños a la reputación de las empresas, etc. Según Quiñones (2021), en el Perú, el sector de construcción enfrenta un costo económico anual aproximado de S/. 37,792,752.10 debido a accidentes laborales. La mayor parte de este costo corresponde al Valor Estadístico de la Vida con 71%. Le siguen los costos por pensiones de sobrevivencia e invalidez que constituyen el 16.67% y finalmente, los costos por salarios perdidos, que representan el 8.90%.

Aguilar et. al (2019) afirman que el 35% de los accidentes fatales en obras de construcción están relacionadas con decisiones tomadas durante la fase de diseño de la obra. Además, la mayoría de los riesgos en esta industria se originan por una planificación y control de seguridad deficientes. Existen múltiples factores que influyen en la alta tasa de accidentes en este sector. A diferencia de otros ámbitos, los proyectos de construcción suelen estar sujetos a numerosos cambios, múltiples tareas simultáneas, variedad de agentes, y la singularidad de cada proyecto. En otras palabras, la prevención puede iniciarse en la fase de diseño y desarrollo del proyecto.

Se llevó a cabo una investigación sobre trabajos relacionados con este tipo de soluciones, los cuales se resumen en la tabla 1.

**Tabla 1**

Antecedentes de investigación

Propuesta	Gestión de seguridad	Tecnología aplicada	Resultados	Referencias
Simulación y visualización de la planificación de seguridad.	Implementación de prevención en softwares BIM.	Algoritmo	Se identificaron mediante algoritmos peligros que no fueron notados por el gerente del proyecto.	Kyungki et. al (2016)
Propone la identificación automatizada de áreas peligrosas.	Identificación en tiempo real de riesgos y áreas peligrosas. Detección de posibles colisiones.	Sistemas de posicionamiento a tiempo real	Se muestran las causas de peligro 77.77% de los casos estudiados en zonas peligrosas.	Kim et. al (2016)
Sugiere la creación de mapas de calor para la planificación anticipada en materia de seguridad	Identificación de riesgos a tiempo real.	Sistemas de posicionamiento a tiempo real	Se identifica los parámetros de punto ciego de los trabajadores en obra de construcción.	Golovina et. al (2016)
Propone la identificación de las situaciones de riesgo en movimiento de tierras.	Identificación de redes de mayor potencial predictivo.	Redes bayesianas	Se identifico el accidente más probable con un 25% es derivado de caídas en obras con retraso.	García et. al (2017)
Determinar patrones de accidentes de colapso para mitigar riesgos.	Identificación de accidentes de colapso.	Coefficientes V y Phi de Cramer	Se identificaron 172 accidentes por derrumbe, lo que representa el 31,4% de todos los accidentes de construcción de metro en la SCAD.	Zhou et. al (2022)
Evaluar la administración de riesgos y desastres en el entorno laboral	Identificación de riesgos contextuales.	Análisis dinámico con modelo de información BIM	Se identificaron tipos de incidentes de alto valor como candidatos potenciales para soluciones de mitigación de	Dalal & Bassu (2020)

Implementación de la metodología BIM para un sistema de protección	Identificación de sistemas para riesgos	Tecnología BIM	riesgos automatizadas. Se identificaron flujo del sistema, lo que protege eficazmente los edificios. Se identifico la tasa de accidentes por trabajadores tailandeses de 23.15 por cada 1000 empleados y en extranjeros 64.78 por cada 1000 empleados. Revela una precisión de alrededor del 99% en proyectos de construcción. Sugieren aplicar medidas de prevención de riesgos laborales (PRL9 desde las primeras etapas del diseño del proyecto, lo que representaría una ventaja significativa para reducir problemas durante la fase de ejecución. uso de BIM redujeron riesgos a través del análisis de datos,	Zhu et. al (2020)
Evaluar los riesgos entre los trabajadores en empresas de construcción utilizando el Modelo de evaluación de riesgos (RAM).	Identificación de accidentes de construcción.	No especifica	mejoraron la eficiencia y calidad, redujeron los costes en un 10% del presupuesto. Revela un trabajo colaborativo, realizando las mediciones	Pawthaisong et. al (2018)
Propone un modelo de información BIM.	Identificación de monitoreo automatizado del progreso de la construcción	Algoritmos y nubes de puntos		Mani et. al (2019)
Propone implementar medidas de PRL desde la fase inicial de diseño del proyecto.	Identificación de medidas PRL	Flujo de información		Lucena (2019)
Propone la aplicación de la tecnología open BIM en obra	Identificación de mejoras con la tecnología BIM	Aplicación de la tecnología BIM		Marin (2022)
Propone un modelado de un E.D.A.R. mediante BIM con el software Edificius	Realización de modelos 3D, 7D y retorno de inversión	Software Edificius		Sousa (2021)

Propone la implementación del Plan de Ejecución BIM (BEP)	Identificación de Plan de Ejecución BIM (BEP)	Softwares BIM	exactas de obra civil, de equipos y de todo el conjunto del proyecto Incorporación de una organización de trabajo BIM para facilitar el trabajo colaborativo y mejoras de entregas de proyectos. Indican que la implantación BIM y Lean es un éxito en un trabajo colaborativo, teniendo un mejor rendimiento. Se demuestra que es bajo es costo de implementación de la metodología BIM en etapa de diseño y se reportan una reducción de tiempos y aumento de calidad de información. Se demuestra que la metodología BIM afecta de manera positiva en áreas como: comunicación, información y costos. Se demostró que el uso de la metodología BIM beneficia en la optimización de costos y tiempo.	Castro (2020)
Implementación de proyectos desarrollados en BIM	Impacto del factor Humano en proyectos BIM	Factores Humanos		Coloma et.al (2019)
Propone analizar y medir el impacto económico con la metodología BIM	Identificación de los costes asociados a la implementación de la metodología BIM en la etapa de diseño	Metodología BIM		Fernando e. al (2019)
Identificar beneficios que ofrece la metodología BIM	Identificación de los roles de beneficios asociados	Metodología BIM		Albarello et. al (2019)
Propone demostrar el impacto de la tecnología BIM en la ejecución de edificio.	Identificación de inter polaridad, colaboración y realidad virtual y aumentada en proyectos de edificación	Flujo de trabajo BIM		Sebastián (2021)

*Nota. Esta tabla muestra cómo se utiliza la metodología BIM para beneficio en la Ingeniería Civil*

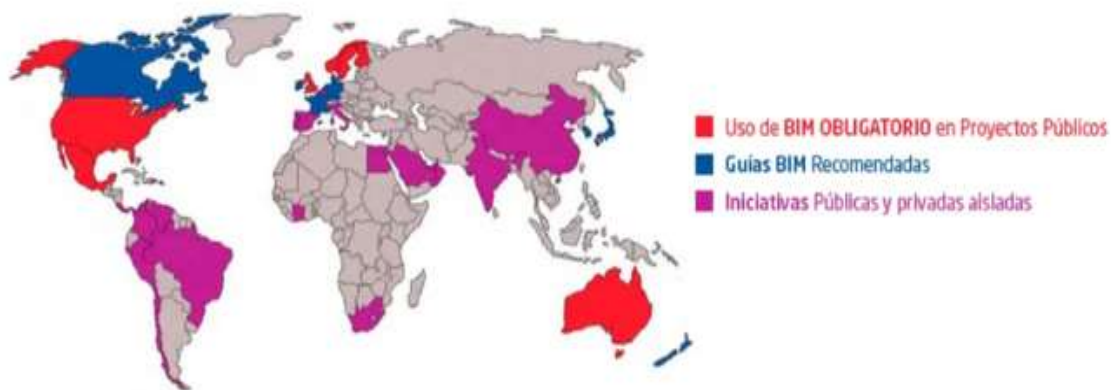
## 2. METODOLOGÍA

Esta investigación se llevará a cabo utilizando un esquema metodológico enmarcado dentro de la modalidad de investigación exploratoria. Adopta un enfoque mixto, con un diseño no experimental, de tipo explicativo y emplea técnicas de estadística inferencial.

Los datos recolectados para esta investigación abarcan en un período de un año, correspondientes a accidentes ocurridos en el Perú, según el código CIIU y el modelado de una vivienda unifamiliar de cuatro niveles usando la metodología BIM. Los parámetros empleados en esta investigación se basan en la ley N° 29783 que es la ley de Seguridad y salud en el trabajo del Perú, así como en las normas ISO 12.006-3(Biblioteca de términos IFC/MVD), ISO 29481 (Manual de entrega de Información), ISO 45001 (Seguridad y Salud en el Trabajo).

El Building Information Modelling, conocido como BIM por sus siglas en inglés, que en español se traduce como modelado de información de la construcción, es definido por Meana et al. (2019) como un conjunto de herramientas digitales que permiten la colaboración en la creación y gestión de proyectos de construcción, centralizando toda la información en un entorno digital. BIM busca gestionar el ciclo de vida completo de un proyecto, desde su diseño y creación inicial hasta su construcción, mantenimiento y vida útil. Este modelo funciona como una base de datos que agrupa toda la información relacionada con las diferentes disciplinas que participan en el proceso constructivo, lo que permite el acceso a dicha información por parte de todos los profesionales involucrados, facilitando la colaboración y el trabajo interdisciplinario.

Como afirma Muñoz (2020), a nivel internacional existen numerosos estándares BIM en países donde la metodología BIM ya ha sido implementada a nivel de gubernamental. Entre estos países se destacan Corea del Sur, Australia, Holanda, Finlandia, Singapur, Estados Unidos, Noruega y Nueva Zelanda, ver figura 1.



**Figura 1.** *Uso de la Metodología BIM en el Mundo (Muñoz, 2020)*

## 2.1. Dimensiones BIM

Todo proyecto tiene un ciclo de vida, que comienza con una idea y culmina en su desmantelamiento, las dimensiones de BIM son las siguientes:

- a) 1D – LA IDEA: Es la fase inicial de un proyecto donde se evalúan las condiciones y los posibles diseños tendrá el proyecto.
- b) 2D – EL BOCETO: Se refiere a la esquematización del proyecto, definiendo materiales, carga estructural y energética.
- c) 3D – MODELO DE INFORMACIÓN: Consiste en los modelos tridimensionales y renderizaciones del proyecto, facilitando su visualización y eliminación de interferencias.
- d) 4D - MODELO EN EL TIEMPO: Se basa en la planificación y gestión de materiales, así como en la simulación del ciclo de vida del proyecto.
- e) 5D – COSTO: Implica la elaboración del presupuesto, la medición de cantidades y el control de costos del proyecto antes de su ejecución.
- f) 6D – SIMULACIONES: Permite evaluar el rendimiento de diferentes escenarios, ayudando a tomar decisiones más acertadas antes del inicio del proyecto.
- g) 7D – OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO: Funciona como un manual para inspecciones futuras, reparaciones y mantenimiento del proyecto.
- h) 8D – SEGURIDAD Y SALUD: Añade información de seguridad y salud al modelo geométrico de la construcción durante las fases de diseño y ejecución. La fase ideal para influir en la seguridad de la construcción es durante el diseño conceptual y detallado.

La metodología BIM incorpora indicadores LOD que establecen el nivel de desarrollo de cada proyecto del modelo BIM. Estos indicadores definen el grado de detalle en cuanto a datos, parámetros y geometría de un modelo BIM. los niveles de desarrollo (LOD) en BIM son los siguientes:

- a) LOD100 – DISEÑO CONCEPTUAL: Incluye masas generales y gestión de etapas del proyecto.
- b) LOD200 – DESARROLLO DE DISEÑO: Se refiere a elementos genéricos que proporcionan información general sobre tamaño, forma, ubicación y orientación.
- c) LOD300 – DOCUMENTOS PARA CONSTRUCCIÓN: Consiste en la creación de documentación detallada con información y geometría del sistema.
- d) LOD400 – FABRICACIÓN Y MONTAJE: Define elementos con precisión en materiales y dimensiones, complementados con detalles para su instalación en obra.
- e) LOD500 – OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO: Incluye elementos con detalles específicos sobre ubicación y orientación real.

## **2.2. Beneficios de la metodología BIM**

Como señalan Salinas & Prado (2019), la metodología BIM ofrece innumerables beneficios tanto en la etapa de diseño del proyecto como en la etapa de construcción.

En la etapa inicial del proyecto, BIM proporciona un gran beneficio en la colaboración, ya que permite la participación de profesionales de diferentes especialidades en un mismo modelo central, lo que genera mejores resultados. Además, se pueden resolver interferencias y problemas futuros mediante el uso del modelo 3D. Al construir un proyecto de forma virtual, es posible realizar proyecciones con elementos constructivos con características reales y visualizar el proyecto desde cualquier punto de vista en el modelo 3D, ejecutando los cortes necesarios para una mejor visualización.

En la fase de diseño, BIM proporciona un control más preciso sobre la cuantificación y el presupuesto, ya que facilita la obtención de información detallada sobre elementos clave como áreas, volúmenes y cantidades desde las primeras etapas del proyecto. Esta información se extrae directamente del modelo 3D, lo que disminuye considerablemente los errores de diseño y proyección al permitir una visualización directa de los componentes gráficos, evitando así errores en los planos y la documentación. Las herramientas BIM también permiten una visualización realista del proyecto y ofrecen la capacidad de realizar análisis estructurales, acústicos y otros.

Durante la fase de construcción o ejecución, BIM facilita la toma de decisiones más informadas al proporcionar un detalle preciso en la planificación y el control de las actividades en el sitio, permitiendo identificar problemas que no se evidencian en planos 2D. Aunque la industria de la construcción es dinámica y las estrategias pueden ajustarse según el progreso de la obra, la metodología BIM permite anticipar y reducir significativamente los problemas en el sitio. El modelado virtual ofrece mayor precisión en las fabricaciones con mediciones específicas, y BIM ayuda en la gestión y control de todos los materiales y elementos necesarios para el proyecto, eliminando improvisaciones. De esta manera, se mantiene un control minucioso del avance de la construcción, resolviendo conflictos con decisiones más precisas y efectivas en el campo.

### **2.3. Plan BIM Perú**

Como señalan Salinas & Prado (2019), la metodología BIM ofrece innumerables beneficios tanto en la etapa de diseño del proyecto como en la etapa de construcción.

En la etapa inicial del proyecto, BIM proporciona un gran beneficio en la colaboración, ya que permite la participación de profesionales de diferentes especialidades en un mismo modelo central, lo que genera mejores resultados. Además, se pueden resolver interferencias y problemas futuros mediante el uso del modelo 3D. Al construir un proyecto de forma virtual, es posible realizar proyecciones con elementos constructivos con características reales y visualizar el proyecto desde cualquier punto de vista en el modelo 3D, ejecutando los cortes necesarios para una mejor visualización.

Durante la etapa de diseño, BIM ofrece un mejor control sobre la cuantificación y el presupuesto, ya que permite obtener información detallada de elementos importantes como áreas, volúmenes y cantidades en las etapas iniciales del proyecto. Esta información se extrae directamente del modelo 3D, lo que reduce significativamente los errores de diseño y proyección al visualizar directamente los componentes gráficos, evitando así errores en los planos y documentación entregados. Las herramientas BIM también proporcionan una visualización realista del proyecto y permiten realizar análisis estructurales, acústicos, entre otros.

En la etapa de construcción o ejecución, BIM permite tomar decisiones más acertadas al detallar la planificación y el control de las actividades en obra, identificando dificultades que no se visualizan en planos 2D. Aunque la industria de la construcción es dinámica y las medidas adoptadas pueden variar según el avance de la obra, la metodología BIM permite anticipar problemas en obra, reduciéndolos significativamente. El modelado virtual proporciona mayor precisión en las fabricaciones con mediciones especiales, y BIM facilita la gestión y control de todos los materiales y elementos necesarios para la obra, eliminando improvisaciones. De este modo, se tiene un control detallado del avance de la construcción, resolviendo conflictos con decisiones más certeras y precisas en el campo.

**Tabla 2**

*Hitos del Plan BIM Perú*

<b>HITOS DEL PLAN BIM PERÚ</b>	<b>JULIO 2021</b>	<b>JULIO 2025</b>	<b>JULIO 2030</b>
Proyecto de Decreto Supremo que regula el BIM (setiembre - 2019)	Estándares y requerimientos BIM elaborados.	BIM aplicado en proyectos del Gobierno Nacional y Gobiernos Regionales en tipologías seleccionadas.	Plataforma Tecnológica habitante para uso en todo el sector público.
Plan de Implementación y Hoja de Ruta del Plan BIM (marzo - 2020)	Proyectos pilotos aplicando la Metodología BIM.	Marco regulatorio para la aplicación del BIM en el sector Público y articulación con sistemas administrativos aprobados.	Obligatoriedad del BIM en todo el sector público normada.

Estrategia de formación de capital humano para el uso de la Metodología BIM.	Plataforma tecnológica habilitante para sectores priorizados del Gobierno Nacional.
--	---

*Nota. Esta tabla muestra los hitos del plan BIM Perú con el Ministerio de economía y Finanzas (2021)*

Como menciona el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) (2022), en el marco del Plan BIM Perú tenemos 10 proyectos pilotos BIM admitidos, los mismos que beneficiarán a 9 regiones beneficiadas, estas inversiones contarán con el acompañamiento técnico del Plan BIM Perú de la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI) para una correcta utilización de BIM, de acuerdo con la Directiva N°0001-2022-EF/63.01.

De acuerdo al DS N°289-2019-EF (2019), aprueba los lineamientos para incorporar de forma progresiva la metodología BIM en la inversión del sector público. Siendo inicio del Plan BIM Perú, que tiene como proyección para el 2024 la aplicación del modelo BIM en cada nivel de gobierno, con el fin de que más adelante sea obligatorio en el sector público.

#### **2.4. BIM aplicado a seguridad y salud en el trabajo**

La metodología BIM en su octava dimensión(8D) nos habla de la gestión de seguridad y salud, la octava dimensión de BIM añade la información de seguridad laboral al modelo geométrico del proyecto durante las fases de diseño y ejecución, esto permite modelar los elementos permanentes de un proyecto, pero también las estructuras temporales necesarias y los trabajos realizados en el sitio de construcción, es decir, vallas, áreas de almacenamiento, andamios, maquinaria, señalización, etc.

Todos los elementos se pueden visualizar de forma realista. Forma utilizando renderizado en tiempo real y también en un entorno inmerso utilizando tecnología de realidad virtual. La seguridad laboral en el sitio de construcción también se puede mejorar con la aplicación de pruebas de detección de colisiones en las etapas previas a la construcción.

El uso del BIM en la seguridad y salud en el trabajo para la aplicación de la dimensión 8D nos da facilidad de contar con una vista 3D de proyecto, contar con una línea de tiempo 4D, insertar equipos provisionales, insertar señalización

transitoria y provisional, posibilidad de correr simulaciones a través del software NAVISWORKS o SYNCRHO 4D, integrar la matriz IPERC al diseño 4D, posibilidad de programar visualmente por medio de nodos con DYNAMO, integrar información en tiempo real a cada elemento o familia, tales como procedimientos , estándares, reglamentos, o planes de emergencia, la posibilidad de manejar los costos y cantidades de cada recurso, entorno colaborativo donde la información es para todos, posibilidad de crear plantillas para cada situación requerida, entre otros.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se presentan los datos obtenidos para la presente investigación.

#### 3.1. Registro de accidentes en el sector de construcción en Perú durante el año 2022

Según el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2023), en el año 2022 se reportaron 3,285 notificaciones de accidentes laborales en el sector de construcción, incluyendo 56 notificaciones de accidentes mortales. Estos datos fueron clasificados utilizando la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), y se resumen en las tablas 3 y 4.

**Tabla 3.**

*Notificaciones de accidentes laborales en el sector de construcción durante el año 2022 en el Perú*

ACTIVIDAD	CODIGO CIIU	CIIU (CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME)	SEXO		TOTAL
			MASCULINO	FEMENINO	
CONSTRUCCIÓN	45100	PREPARACIÓN DEL TERRENO (CONSTRUCCION)	16	1	17
CONSTRUCCIÓN	45201	CONSTRUCCION DE EDIFICIOS COMPLETOS O DE PARTES DE EDIFICIOS, OBRAS ING.CIV.	2862	197	3059
CONSTRUCCIÓN	45301	ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIOS	134	9	143
CONSTRUCCIÓN	45400	TERMINACION DE EDIFICIOS	60	3	63
CONSTRUCCIÓN	45500	ALQUILER DE EQUIPO DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION DOTADO DE OPERARIOS	3		3
		TOTAL	3075	210	

**Tabla 4.**

*Notificaciones de accidentes mortales en el sector de construcción durante el año 2022 en el Perú.*

ACTIVIDAD	CODIGO CIU	CIUU (CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME)	SEXO		TOTAL
			MASCULINO	FEMENINO	
CONSTRUCCIÓN	45201	CONSTRUCCION DE EDIFICIOS COMPLETOS O DE PARTES DE EDIFICIOS, OBRAS ING.CIV.	39		39
CONSTRUCCIÓN	45301	ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIOS	17		17
		<b>TOTAL</b>	<b>56</b>		

### **3.2. Modelado de la vivienda unifamiliar usando software revit según proceso constructivo**

Se creó un modelo 3D de una vivienda unifamiliar de cuatro niveles, el cual fue desarrollado siguiendo el proceso constructivo utilizando el software Revit. Posteriormente, se llevó a cabo el análisis e interpretación de los riesgos que podrían surgir durante la ejecución del proyecto. Es importante destacar que, gracias a la simulación, se puede observar una representación digital del proyecto desde todos sus ángulos, tanto internos como externos, durante la fase de diseño.



**Figura 2.** *Modelo de la vivienda unifamiliar de cuatro niveles*

Para comenzar la etapa de análisis e interpretación de datos, es fundamental conocer el proceso constructivo de la obra civil, de manera que se puedan identificar los riesgos asociados a cada fase, tal como se muestra en la tabla 5.

**Tabla 5.**

*Análisis e interpretación de datos para identificar peligros*

<b>ETAPA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IMAGEN</b>
<b>LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO</b>	En esta fase del proyecto es donde se traza el lugar y las ubicaciones exacta de las cimentaciones para dar inicio al proceso constructivo.	
<b>EXCAVACIONES</b>	En esta etapa se da seguimiento a las excavaciones a realizar para la cimentación.	
<b>CIMENTACIÓN</b>	En esta fase se llevó a cabo la fijación de los aceros y de concreto que sostendrán la vivienda.	
<b>CONSTRUCCIÓN DE COLUMNAS 1 PISO</b>	En esta fase se realizará el armado y encofrado de las columnas.	
<b>CONSTRUCCIÓN DE FALSO PISO</b>	En esta fase del proyecto se lleva a cabo el vaciado y compactado del falso piso.	
<b>CONSTRUCCIÓN DE LOSA ALIGERADA</b>	En esta fase del proyecto se lleva a cabo el armado y vaciado de la losa aligerada.	
<b>ACABADOS</b>	Esta es la fase que se lleva a cabo la construcción de los acabados interiores como tarrajeos, pintado, enchapados, etc.	
<b>CARPINTERÍA Y VIDRIOS</b>	Esta es la etapa del proyecto donde se lleva a cabo la colocación de los acabados finales como barandas, puertas y ventanas que van en la parte interna y externa de la vivienda.	

### 3.3. Uso de la metodología BIM en la prevención de accidentes laborales

Se elabora una tabla de peligros según las normas legales Nacionales, Internacionales, Matriz IPERC y se establece parámetros en el Revit y una vez parametrizados los riesgos generamos la tabla de identificación de riesgos como se muestra en las siguientes figuras.

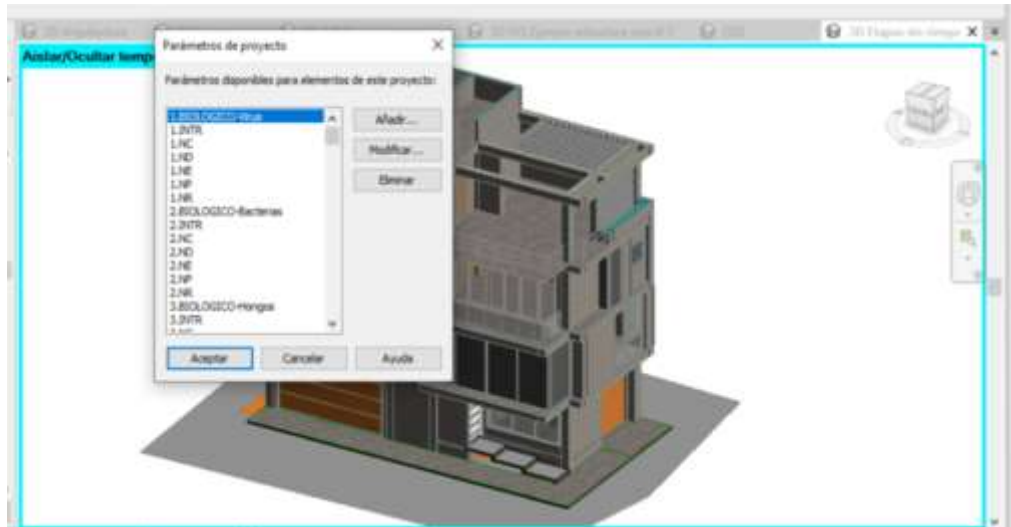
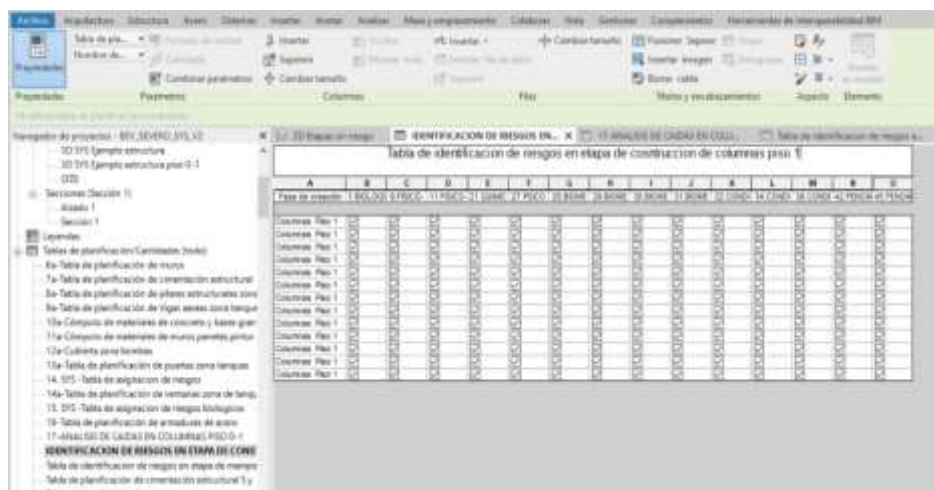


Figura 3. Parámetros de Proyectos



Figura 4. Parámetros de Riesgo



**Figura 5. Tabla de Identificación de riesgos**

Dado que el software Revit presenta ciertas limitaciones para continuar con la evaluación y visualización de los riesgos, es necesario complementar con otro programa que permita establecer condiciones y parámetros de seguridad utilizando algoritmos definidos por el especialista en seguridad y salud ocupacional. Para ello, se utilizó el software Dynamo, que facilita la programación de secuencias de datos tanto de entrada como de salida. Con las probabilidades obtenidas de Dynamo, se cargan al Revit, y al ejecutar el programa, se generan los niveles de riesgo mediante una codificación por colores. El color verde indica un nivel bajo de riesgo para el trabajador, el amarillo señala un riesgo moderado, y el rojo representa un nivel alto de peligro, lo cual no es aceptable debido a las posibles consecuencias en la salud de los empleados expuestos sin protección adecuada. ¡Este enfoque es un excelente ejemplo de cómo la tecnología puede mejorar la seguridad en los proyectos! Las imágenes a continuación muestran los niveles de riesgo identificados.





**Figura 8.** *Identificación de riesgos*

Al ejecutar el programa Dynamo en Revit para identificar peligros y evaluar los riesgos asociados a cada actividad, se estableció que los riesgos más destacados son el peligro por condiciones de seguridad, con un 47%, seguido por el peligro biomecánico con un 26%, el biológico con un 15%, el físico con un 10%, y finalmente el peligro químico con un 2%.

En comparación con Meana et. al (2019) utilizaron parámetros de riesgos similares en una edificación de cinco niveles con una excavación a mayor profundidad. En su estudio, encontraron un peligro de condiciones de seguridad del 33% biomecánico del 22%, un riesgo biológico del 19% y un peligro físico del 7%. Al realizar una simulación realista de la construcción, que incluía renderizados y la aplicación de normas de seguridad y salud de su país, así como el cumplimiento de un cronograma de obra establecido, demostraron que es posible deducir y mitigar los riesgos laborales. Esto mejora la seguridad del personal obrero y reduce el riesgo mediante el uso de la metodología BIM en la gestión de seguridad y salud en obra.

#### 4. CONCLUSIONES

En la última década, el interés y la adopción de la metodología BIM en el sector de la construcción han crecido de manera significativa. BIM busca transformar el sector permitiendo que todas las especialidades implicadas en un proyecto colaboren y trabajen sobre un solo modelo 3D, lo que facilita la contribución y el intercambio efectivo de información entre todos los profesionales involucrados.

Esta investigación examina el problema de los accidentes laborales en el sector de la construcción, subrayando su importancia tanto a nivel global como en el contexto específico de Perú. Se destaca que la construcción es una de las industrias más peligrosas debido a su naturaleza y características inherentes. Se analizan cifras preocupantes sobre la frecuencia de los accidentes laborales y se describen las repercusiones económicas y humanas asociadas a estos eventos.

Se resalta que una gran cantidad de accidentes fatales en obras de construcción pueden atribuirse a decisiones tomadas durante la fase de diseño, subrayando la necesidad de una planificación y control de seguridad desde las etapas iniciales del proyecto. Se realiza una revisión de la literatura sobre las soluciones propuestas para mejorar la seguridad en la construcción, destacando el uso de tecnologías como el Building Information Modeling (BIM) y la simulación de riesgos. Se resumen varios estudios que muestran cómo estas herramientas pueden identificar y reducir riesgos de manera efectiva.

Se describe el proceso de recolección de datos sobre accidentes laborales en el sector de la construcción en Perú y la creación de un modelo de una vivienda unifamiliar de cuatro niveles utilizando la metodología BIM. Se analizan los beneficios de BIM para la prevención de accidentes laborales, destacando su habilidad para identificar y evaluar riesgos en todas las fases del proyecto. Además, se ofrece un análisis exhaustivo de los riesgos detectados en el modelo de la vivienda unifamiliar y cómo se mitigaron mediante la implementación de medidas de seguridad.

Se resalta la iniciativa del Plan BIM Perú, cuyo propósito es fomentar el uso de BIM en proyectos tanto públicos como privados en el país. Se detallan los logros

significativos y los progresos alcanzados en la implementación de esta metodología en el sector de la construcción en Perú.

Finalmente, se exponen los resultados de la investigación, que incluyen el registro de accidentes en el sector de la construcción en Perú, el modelado de la vivienda unifamiliar y la aplicación de la metodología BIM para la prevención de accidentes laborales. Se analizan las implicaciones de estos resultados y se proponen áreas para futuras investigaciones.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar, A. J., De la Hoz, M. L., Martínez Aires, M. D., & Ruíz, D. P. (2019).** Review of health and safety management based on BIM methodology. *Building y Management, III*, 16-22. doi:10.20868
- Albarello Forero, A., Gutiérrez-Bucheli, L. A., & Ponz-Tienda, J. L. (2019).** BIM para el mantenimiento: Más planeación menos sobrecostos. *Journal of BIM and Construction Management*, 1-15. Obtenido de <https://www.journalbim.org/index.php/jb/article/view/5/15>
- Castro Montilla, M. (2020).** Diseño de un BEP (Bim Execution Plan) para la organización de un proyecto BIM. *Journal of BIM and Construction Management, I*, 1-12. Obtenido de <https://www.journalbim.org/index.php/jb/article/view/16/22>
- Coloma Picó, E., Ayats Pérez, C., Miquel Becker, S., Molas Beykirch, I., & Puig Soler, P. (2019).** La Parte Humana de BIM: Tres Estudios de Casos. *Journal of BIM and Construction Management*, 1-13. Obtenido de <https://www.journalbim.org/index.php/jb/article/view/6/12>
- Dalal, S., & Bassu, D. (2020).** Deep analytics for workplace risk and disaster management. *IBM Journal of Research and Development*, 64, 1-9. doi:10.1147
- Decreto Supremo N° 289-2019-EF. (2019).** Aprueban disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en el Perú. *Aprueban disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en el Perú*. Lima, Lima, Perú: Diario Oficial "El Peruano". Obtenido de <https://www.mef.gob.pe/es/normatividad-inv-publica/instrumento/decretos-supremos/20920-decreto-supremo-n-289-2019-ef-1/file>
- Fernando Herrera, R., Muñoz La Rivera, F. C., Cazaux Miranda, G. C., & Molina Pacheco, A. (2019).** Evaluación técnico-económica de modelación y coordinación BIM en proyectos de edificación de mediana envergadura: Un Caso de Estudio. *Journal of BIM and Construction Management*, 1-19. Obtenido de <https://www.journalbim.org/index.php/jb/article/view/4/14>
- García, J. F., Martín, J. E., Gerassis, S., Saavedra, A., & Taboada García, J. (2017).** Análisis bayesiano de factores de riesgo de accidente en trabajos de movimientos de tierras. *Informes de la construcción*, 69, 1-8. doi:10.3989
- Golovina, O., Teizer, J., & Pradhananga, N. (2016).** Heat map generation for predictive safety planning: Preventing struck-by and near miss interactions between workers-on-foot and construction equipment. *Automation in Construction*, 71, 99-115. doi:10.1016
- Kim, H., Soo Lee, H., Chung, B., & Hwang, S. (2016).** Automated hazardous area identification using laborers' actual and optimal routes. *Automation in Construction*, 65, 21-32. doi:10.1016
- Kyungki, K., Yong, C., & Sijie, Z. (2016).** Integrating work sequences and temporary structures into safety planning: Automated scaffolding-related safety hazard identification and prevention in BIM. *ELSEVIER*, 70, 128-142. doi:10.1016

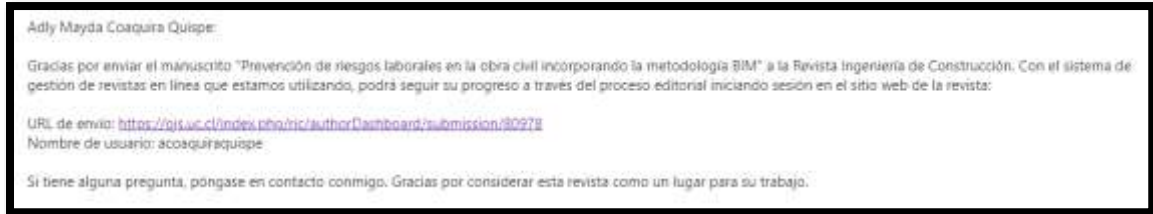
- Lucena González, C. F. (2019).** Metodología BIM (Building Information Modeling) aplicada a la prevención de riesgos laborales (PRL). *Journal of BIM and Construction Management*, 1, 1-9. Obtenido de <https://www.journalbim.org/index.php/jb/article/view/3/16>
- Mani, G. F., Feniosky, P. M., & Savarese, S. (2019).** Automated progress monitoring using unordered daily construction photographs and IFC-Based Building Information Models. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 29, 530-535. doi:10.1061
- Marin Escribano, J. (2022).** Caso de éxito en la aplicación de la tecnología Open BIM en obra. *Journal of BIM and Construction Management*, 4, 1-15. Obtenido de [https://drive.google.com/file/d/1KaJ18ovoim2Ghhf-9HGXYQVD\\_WZot\\_T/view](https://drive.google.com/file/d/1KaJ18ovoim2Ghhf-9HGXYQVD_WZot_T/view)
- Meana, V., Bello, A., & García, R. (2019).** Analysis of the implementation of the BIM methodology in the spanish industrial engineering degrees under the competential perspective. *Revista de Ingeniería y Construcción (RIC)*, 34(2), 169-180. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/ric/v34n2/0718-5073-ric-34-02-169.pdf>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2021).** MEF publica el plan de implementación y hoja de ruta del plan BIM Perú. *Plan de Implementación y Hoja de Ruta del Plan BIM Perú*. Lima, Lima, Perú: Oficina de comunicaciones. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/mef/noticias/501264-mef-publica-el-plan-de-implementacion-y-hoja-de-ruta-del-plan-bim-peru>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2022).** Plan BIM Perú. *Plan BIM Perú*. Lima, Lima, Perú: Invierte PE. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/mef/noticias/624722-mef-publica-convocatoria-para-seleccion-desarrollo-y-acompanamiento-de-proyectos-piloto-utilizando-bim>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2023).** Estadísticas de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales por actividad económica. *Estadísticas de Notificaciones de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales por actividad económica*. Lima, Lima, Perú: Plataforma digital única del Estado Peruano. Obtenido de <https://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/estadistica-de-accidentes-por-actividad-economica/>
- Muñoz Avalos, M. (2020).** *IDESIE Business & Tech School*. Obtenido de IDESIE Business & Tech School: <https://idesie.com/blog/2020/04/30/la-metodologia-bim-y-su-influencia-en-la-renovacion-del-sector-aec/>
- OMS. (2020).** *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/data>
- Pawthaisong, K., Jongprasithporn, M., Vongpisal, C., & Yodpijit, N. (2018).** Risk assessment among thai and foreign workers in construction companies. *International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 103-107. doi:10.1109

- Quiñones Infante, S. A. (2021).** *Valorización Económica de los accidentes de trabajo en el Perú, en los sectores.* Obtenido de Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo: <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/informes-publicaciones/1856901-valorizacion-economica-de-los-accidentes-de-trabajo-en-el-peru-en-los-sectores-construccion-y-transportes>
- Salinas, J., & Prado, G. (2019).** Building information modeling (BIM) to manage design and construction phases of Peruvian public projects. *BUILDING&MANAGEMENT*, 3(2), 48-57. Obtenido de [http://polired.upm.es/index.php/building\\_management/article/view/3923/4023](http://polired.upm.es/index.php/building_management/article/view/3923/4023)
- Sebastián Herrera, A. (Agosto de 2021).** Aplicación de la metodología BIM en un proyecto de edificación: 10 viviendas, garajes y trasteros en edificio plurifamiliar. *Journal of BIM and Construction Management*, 1-13. Obtenido de <https://www.journalbim.org/index.php/jb/article/view/18/36>
- Sousa Torres, M. J. (2021).** Proyecto de construcción. estación depuradora de aguas residuales. *Journal of BIM and Construction Management*, III, 1-27. Obtenido de <https://www.journalbim.org/index.php/jb/article/view/25/33>
- Trabajo, O. I. (2020).** Metodología para la identificación de peligros, evaluación y valorización de los riesgos de SST. Países Andinos: *Organización Internacional del Trabajo*. Obtenido de [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/--ro-lima/documents/publication/wcms\\_752788.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/--ro-lima/documents/publication/wcms_752788.pdf)
- Zhou, Z., Miang Goh, Y., Shi, Q., Qi, H., & Liu, S. (2022).** Data-driven determination of collapse accident patterns for the mitigation of safety risks at metro construction sites. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 127, 10-16. doi:10.1016
- Zhu, T., Yao, Y., & Zhou, X. (2020).** Application of BIM Technology in the Fire Protection System of Ancient Buildings in the Intelligent Era. *Circuits and Systems*, 33-37. doi:10.1109

# ANEXOS

## Anexo 01

Evidencia de Sumisión de artículo a la revista



## Anexo 02

### Resoluciones

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

RESOLUCIÓN N° 1172-2022/UPeU-FIA-CF-T

Lima, Naña 22 de noviembre de 2022

**VISTO:**

El expediente de **Adly Mayda Coaquira Quispe**, identificado(a) con Código Universitario N° 201610656, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

**CONSIDERANDO:**

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la aprobación e inscripción del perfil de proyecto de tesis en formato artículo y la designación o nombramiento del asesor para la obtención del título profesional;

Que **Adly Mayda Coaquira Quispe**, ha solicitado: la inscripción del perfil de proyecto de tesis titulado "Incorporación de la prevención de riesgos laborales en obras civiles con la metodología BIM" y la designación del Asesor, encargado de orientar y asesorar la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 22 de noviembre de 2022, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de Investigación de la Universidad;

**SE RESUELVE:**

Aprobar el perfil de proyecto de tesis en formato artículo titulado "**Incorporación de la prevención de riesgos laborales en obras civiles con la metodología BIM**" y disponer su inscripción en el registro correspondiente, designar como asesor a **Mg. Jose Pacori Pacori** para que oriente y asesore la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo el cual fue dictaminado por: **Mg. Arnaldo Cahui Galarza** y **Ing. Juana Beatriz Aquisé Pari**, otorgándoles un plazo máximo de doce (12) meses para la ejecución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



*Erika Inés Acuña Salinas*

Dra. Erika Inés Acuña Salinas  
DECANA



*Santiago Ramírez López*

Dr. Santiago Ramírez López  
SECRETARIO ACADÉMICO

cc:  
-Interesado  
Asesor  
Dirección General de Investigación  
Archivo



"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

**RESOLUCIÓN N° 0667-2023/UPeU-FIA-CF-T**

Lima, Ñaña 14 de noviembre de 2023

**VISTO:**

El expediente de **Adly Mayda Coaquira Quispe**, identificado(a) con código universitario N° 201610656, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

**CONSIDERANDO:**

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la designación del Comité Dictaminador del proyecto de tesis;

Que **Adly Mayda Coaquira Quispe**, ha concluido el desarrollo de la tesis en formato artículo y con la opinión favorable de su asesor, solicita la designación del Comité Dictaminador respectivo;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 14 de noviembre de 2023, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de Investigación de la Universidad;

**SE RESUELVE:**

Designar el Comité Dictaminador encargado de administrar el proceso de dictamen correspondiente a la tesis en formato artículo, titulada "Incorporación de la Prevención de Riesgos Laborales en obras civiles con la Metodología BIM", presentado por **Adly Mayda Coaquira Quispe**, otorgándole un plazo máximo de diez (10) hábiles, posterior a la fecha de recepción de la presente resolución, para emitir el dictamen respectivo a través de la plataforma oficial.

Dictaminador 1: Mg. Arnaldo Cahui Galarza  
Dictaminador 2: Ing. Rina Luzmeri Yampara Ticona

Regístrese, comuníquese y archívese.



  
Dra. Erika Inés Acuña Salinas  
**DECANA**



  
Mg. Ketty Magaly Arellano Lino  
**SECRETARIA ACADÉMICA**

cc:  
-Interesado  
-Junado (02)  
-Archivo



"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"

**RESOLUCIÓN N° 0389-2024/UPeU-FIA-CF-T**

Lima, Ñaña, 11 de junio de 2024

**VISTO:**

El expediente del (de la) bachiller **Adly Mayda Coaquira Quispe** identificado(a) con código universitario N° **201610656**, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

**CONSIDERANDO:**

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la sustentación de la tesis en formato artículo;

Que el Comité Dictaminador ha emitido su dictamen aprobando el informe de tesis titulado "Prevención de riesgos laborales en obras civiles incorporando la metodología BIM.", presentado por el(la) bachiller **Adly Mayda Coaquira Quispe**, reuniendo de esta manera las condiciones previas para la declaratoria de expedito para la programación de la sustentación;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 11 de junio de 2024, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de investigación de la Universidad;

**SE RESUELVE:**

1. Declarar expedito al (a la) bachiller **Adly Mayda Coaquira Quispe**, para que sustente la tesis en formato artículo titulada "Prevención de riesgos laborales en obras civiles incorporando la metodología BIM.", conducente a la obtención del título profesional de Ingeniero Civil, el 10 de julio de 2024, a las 14:00 horas, en el Auditorio Wellesley Muir.
2. Designar el Jurado de Sustentación, encargado de gestionar la sustentación respectiva, el mismo que queda constituido por los siguientes miembros:

Presidente: Ing Herson Duberly Pari Cusi  
Secretario: Mg. Arnaldo Cahui Galarza  
Asesor: Mg. Jose Pacori Pacori  
Vocal: Ing. Rina Luzmeri Yanpara Ticona

Regístrese, comuníquese y archívese.



  
Dra. Erika Inés Acuña Salinas  
DECANA



  
Ph.D. Silvia Pilco Quesada  
SECRETARIA ACADÉMICA

cc:  
-Interesado  
-Jurado (04)  
-Secretaría General  
-Archivo