

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS CON BIM
PARA OPTIMIZAR EL PLAZO EN LA
CONSTRUCCIÓN DEL CASCO ESTRUCTURAL
DE UN EDIFICIO DE 6 PISOS, LIMA ,2022”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero civil

Autores:

Bruno Michael Saldaña Mesias

William Laime Soto

Asesor:

Ing. Saúl Sangama Suazo

<https://orcid.org/0000-0002-0369-3936>

Lima - Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	JOSE LUIS NEYRA TORRES
	Nombre y Apellidos

Jurado 2	NEICER CAMPOS VASQUEZ
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	SAUL SANGAMA SUAZO
	Nombre y Apellidos

INFORME DE SIMILITUD

TESIS_SALDAÑA Y LAIME

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universidad Alas Peruanas

Student Paper

<1%

2

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Student Paper

<1%

3

Submitted to Universidad Privada del Norte

Student Paper

<1%

4

repositorio.uap.edu.pe

Internet Source

<1%

5

www.mef.gob.pe

Internet Source

<1%

6

repositorio.unfv.edu.pe

Internet Source

<1%

7

repositorio.uladech.edu.pe

Internet Source

<1%

8

repositorio.upt.edu.pe

Internet Source

<1%

9

repositorio.urp.edu.pe

Internet Source

<1%

DEDICATORIA

Saldaña Mesias B.

El presente trabajo de Tesis está dedicado a Dios, mis padres y hermana, por ser la motivación en cada esfuerzo dedicado a la elaboración de la presente.

Laimé Soto W.

El presente trabajo de Tesis está dedicado a Dios y en especial a mis padres, en memoria de mi madre, quien desempeñó un papel fundamental en mi formación profesional. Su apoyo y sacrificio son la razón principal que impulsa mi proceso de desarrollo académico y personal.

AGRADECIMIENTO

Saldaña Mesias B.

Agradecer a mi asesor por el compromiso y el esfuerzo dedicado a la elaboración del presente documento.

Laimé Soto W.

Agradecer a mi compañero de tesis a mi asesor, con quienes trabajé incansablemente. Agradezco la paciencia de mi asesor por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico.

TABLA DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE GRÁFICOS	10
RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN	12
METODOLOGÍA	28
RESULTADOS	36
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	66
REFERENCIAS	70
ANEXOS	74

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	PROYECTOS BIM	30
TABLA 2	INTERFERENCIAS EN PLAZO CON BIM Y SIN BIM	38
TABLA 3	ESTADÍSTICA DE FIABILIDAD DE LA MUESTRA	39
TABLA 4	PRIMER ÍTEM	40
TABLA 5	SEGUNDO ÍTEM	41
TABLA 6	TERCER ÍTEM	42
TABLA 7	CUARTO ÍTEM	43
TABLA 8	QUINTO ÍTEM	44
TABLA 9	SEXTO ÍTEM	45
TABLA 10	SÉPTIMO ÍTEM	46
TABLA 11	OCTAVO ÍTEM	47
TABLA 12	NOVENO ÍTEM	48
TABLA 13	DÉCIMO ÍTEM	49
TABLA 14	ONCEAVO ÍTEM	50
TABLA 15	DOCEAVO ÍTEM	51
TABLA 16	TRECEAVO ÍTEM	52
TABLA 17	CATORCEAVO ÍTEM	53
TABLA 18	QUINCEAVO ÍTEM	54
TABLA 19	DIECISEISAVO ÍTEM	55
TABLA 20	DIECISIETE ÍTEM	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA 21	DIECIOCHO ÍTEM	57
TABLA 22	DIECINUEVEAVO ÍTEM	58
TABLA 23	VEINTEAVO ÍTEM	59

TABLA 24	BAREMOS DE V1 (DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS) V2 (OPTIMIZACIÓN DE PLAZO)	60
TABLA 25	PRUEBA DE NORMALIDAD	62
TABLA 26	ESCALA DE CORRELACIÓN	63
TABLA 27	GRADO DE CORRELACIÓN Y NIVEL DE SIGNIFICANCIA ENTRE LA VARIABLE 1: DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS - BIM Y VARIABLE 2:PLAZO	64
TABLA 28	PRIMERA INTERFERENCIA	89
TABLA 29	SEGUNDA INTERFERENCIA	90
TABLA 30	TERCERA INTERFERENCIA	91
TABLA 31	CUARTA INTERFERENCIA	92
TABLA 32	QUINTA INTERFERENCIA	93
TABLA 33	SEXTA INTERFERENCIA	94
TABLA 34	SÉPTIMA INTERFERENCIA	95
TABLA 35	OCTAVA INTERFERENCIA	96
TABLA 36	NOVENA INTERFERENCIA	97

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>FIGURA 1.</i>	UBICACIÓN DE LA POBLACIÓN, GOOGLE MAPA.	¡ERROR!
MARCADOR NO DEFINIDO.		
<i>FIGURA 2.</i>	PLAZO DE INTERFERENCIA SIN BIM	36
<i>FIGURA 3.</i>	PLAZO DE INTERFERENCIA CON BIM	37

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	PRIMER ÍTEM	40
GRÁFICO 2	SEGUNDO ÍTEM	41
GRÁFICO 3	TERCER ÍTEM	42
GRÁFICO 4	CUARTO ÍTEM	43
GRÁFICO 5	QUINTO ÍTEM	44
GRÁFICO 6	SEXTO ÍTEM	45
GRÁFICO 7	SÉPTIMO ÍTEM	46
GRÁFICO 8	OCTAVO ÍTEM	47
GRÁFICO 9	NOVENO ÍTEM	48
GRÁFICO 10	DÉCIMO ÍTEM	49
GRÁFICO 11	ONCEAVO ÍTEM	51
GRÁFICO 12	DOCEAVO ÍTEM	52
GRÁFICO 13	TRECEAVO ÍTEM	53
GRÁFICO 14	CATORCEAVO ÍTEM	54
GRÁFICO 15	QUINCEAVO ÍTEM	56
GRÁFICO 16	DIECISEISAVO ÍTEM	57
GRÁFICO 17	DIECISIETEAVO ÍTEM	57
GRÁFICO 18	DIECIOCHOAVO ÍTEM	57
GRÁFICO 19	DIECINUEVEAVO ÍTEM	58
GRÁFICO 20	VEINTEAVO ÍTEM	59

RESUMEN

La presente investigación busca abordar la detección de interferencias con BIM para optimizar el plazo en la construcción del casco estructural de un edificio de 6 pisos. Mediante el modelamiento de datos en un diseño 3D usando el software Revit. Por consiguiente, se realizó un análisis de interferencias con el uso del software Navisworks, obteniendo como resultado 347 interferencias, de las cuales se descartó duplicidades o errores de poca implicancia, resultando 09 interferencias de las más relevantes presentes en el proyecto, plasmadas en un cuadro de resolución de interferencias. De lo antes mencionado se obtuvo los plazos con BIM y sin BIM, dando un valor total de 42 días con BIM y 115 días sin BIM, con un margen de 36.52%, demostrando reducción de plazos con BIM. Validando los resultados e hipótesis planteada en esta investigación se llevó a juicio de expertos con 20 preguntas a 12 ingenieros, obteniendo resultados favorables demostrando con el Alpha de Cronbach un valor de 0.964 el cual es muy aceptable. Concluyendo que la detección de interferencias contribuye a la optimización de plazo; por ello, se busca que esta investigación pueda ser usada para futuras investigaciones en proyectos similares de detección de interferencias.

PALABRAS CLAVES: BIM, Interferencias, Navisworks, Modelamiento, plazo

INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

En el tiempo actual, existe una preocupación importante en el ámbito de la construcción a nivel global, particularmente en los países de Latinoamérica como el Perú, donde se presenta una demanda creciente para la construcción de edificios, requiriendo la implementación de nuevas metodologías que busquen la optimización de los recursos (tiempo y costo) fundamentales en este tipo de proyectos. Asimismo, la colaboración y el apoyo de las nuevas tecnologías ya que esto es fundamental para determinar su éxito o fracaso. Muchas veces, la representación gráfica como los planos se elaboran incorrectamente, evidenciándose en las interferencias e incompatibilidades al momento de construir o ejecutar el proyecto desencadenando enfrentamientos entre las especialidades, superposiciones de elementos e incompatibilidad reflejadas en la ampliación de plazos. Esto obliga a realizar diversas modificaciones en la etapa de construcción, siendo esta la parte en donde el proyecto debe presentar errores mínimas (Bellota, 2022). Asociado a este concepto Clash detection como parte de la implementación BIM "Building Information Modelling", es capaz de detectar las interferencias presentes en un edificio; presentando mayor impacto en el casco estructural, es decir estructura e instalaciones sanitarias. Por ello, contribuyendo a desarrollar proyectos sin fallas representativas se desarrolla la presente investigación, mitigando los impactos negativos de las mismas optimizando el tiempo que se generan por los errores.

Estudios indican que el mercado BIM aumentará un 11% en América Latina, crecimiento que muestra signos lentos de desarrollo en comparación de países extranjeros que aplican BIM en obras de gran envergadura. Con la finalidad de alcanzar este objetivo

diversos países de América consiguieron un acuerdo con el BID (Banco Interamericano de Desarrollo) y así impulsar la implementación de esta metodología (Neha, 2019).

Mediante el Decreto Supremo N°289-2019-EF (2019), el Perú como gobierno promueve implementar gradualmente BIM en las inversiones gubernamentales, y en las empresas públicas que forman parte del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, dictada en el Decreto Legislativo N° 1252, permitiendo la mejora de eficiencia, transparencia y calidad de la inversión, aumentando la rentabilidad social y asegurando la adecuada gestión de los activos brindados a los ciudadanos. Por otro lado, según Espinoza & Pacheco (2014) persisten los problemas en el sector, incumpliendo en la parte de ejecución con el plazo establecido a causa de deficiencias técnicas no contempladas en el expediente, lo que causa una productividad baja y niveles altos de desacuerdos o inconvenientes con los demás sectores; muchos de los problemas mencionados son causados por un insuficiente control y planificación en los proyectos.

Conforme a la NTP-ISO 19650-1:2021, se plasma que resulta importante realizar revisiones habitualmente durante la producción colaborativa de la información, evitando que se detecten errores o interferencias al terminar la parte del desarrollo de la información. Según la Guía Técnica BIM para infraestructura y edificaciones, elaborada por el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones-mayo (Contrera & Pichihua,2023) , es importante que se verifique si el modelo BIM no presenta problemas funcionales o espaciales. Al hablar de problemas espaciales se hace referencia a aquellos elementos que se encuentran en un mismo espacio o que muestran físicamente interferencias entre uno o más elementos, como la duplicidad de estos. Los 3 tipos de problemas espaciales son duros, al hablar de elementos que ocupan un mismo espacio; blandos, al momento en que un ítem ocupa el espacio de operación de otro, y tiempo al evidenciar que dos objetos se encuentran presentes en una misma posición y al mismo tiempo).

La presente investigación contribuye a la implementación de una metodología asociada al desarrollo tecnológico, buscando mejorar los recursos del proyecto desde la fase de diseño detectando interferencias o conflictos significativos. Por lo tanto, representa un avance significativo a nivel tecnológico, utilizando softwares de modelado 3D inteligentes, que, a su vez, vincula la planificación (tiempo), costo y desarrollo del proyecto. De esta manera se optimizan recursos logrando un proyecto funcional. La construcción de edificios es una actividad fundamental para el desarrollo social, por lo tanto; este proceso conlleva una serie de desafíos que impactan tanto en la eficiencia del proyecto como en la calidad y seguridad de las estructuras resultantes.

Antecedentes internacionales

Hernández (2011), en Chile, tuvo como propósito estudiar y analizar la importancia de detectar las interferencias en el desarrollo del proyecto establecido, comparando la forma tradicional con las de BIM. Llegando a la fase de resultados en donde se presenta que las especialidades de estructuras y arquitecturas demuestran gran influencia al momento de diseñar y ejecutar un proyecto debido a que puede generar cambios después de la licitación por lo que es importante un análisis de las interferencias e incompatibilidades. Por ello, se llegó a la conclusión que las incompatibilidades se pueden detectar de forma más eficiente que los métodos tradicionales a la hora de implementar métodos BIM.

Blanco (2018), en Colombia, tiene como objetivo plantear una solución para los problemas como las interferencias y la inadecuada coordinación para las entregas propuestas en el proyecto mediante la implementación BIM. En varias ocasiones son aprobados los diseños de los proyectos sin una revisión previa y oportuna en donde se detectan incompatibilidades como las interferencias entre las distintas especialidades generando que se reprocese, analice y rectifique dichos errores. La mayoría de las veces este problema se detecta en la etapa de construcción afectando el cronograma. Por ello, se llega a la conclusión

que BIM permite anticipar a los posibles conflictos que puede presentar un proyecto, además de tener información actual lo cual es de gran ayuda para evitar inconvenientes y retrasos en la obra.

Ainchil (2021), en Barcelona, tuvo como objetivo analizar e investigar la viabilidad de utilizar BIM para la etapa de planificación y durante la fase de construcción. Se digitalizo la información mediante programas de modelado, enlazando las múltiples disciplinas generando un análisis instantáneo, previniendo las posibles interferencias. Es recomendable y posible el empleo de BIM para ejecutar un proyecto, logrando obtener resultados óptimos en cuanto a tiempo previniendo los futuros errores que puede presentar el proyecto de construcción. Ante lo expuesto, BIM nos muestra que es esencial en el diseño de un proyecto porque permite la detección de colisiones – Clash detection – siendo muy beneficiosa ya que se han podido detectar interferencias entre las disciplinas de instalaciones y drenaje, así como también se ha podido establecer soluciones a las interferencias halladas.

Arequipa (2020), en Ecuador, presenta como objetivo el análisis de las interferencias del proyecto REINA JULIA, indicando que los errores presentes en el proyecto se evidencian en la etapa de diseño, ejecución y presupuesto; destacando que el principal problema se basa en una escasa comunicación entre las disciplinas del proyecto como arquitectura, estructura e instalaciones. En base a lo presentado se dio como resultado que hubo 22 interferencias en total, abarcando en estructura 9%, arquitectura 41%, electricidad 5%, y en fontanería y45%. Es por ello, que se emplea la tesis como antecedente para lograr comprender la importancia de las interferencias ya que estos errores pueden generar desequilibrio en el proyecto.

Antecedentes nacionales

Cámac (2015), en Lima, plantea como objetivo que al utilizar el programa Revit Architecture 2014 se pueden detectar incompatibilidades y tener el conocimiento adecuado al momento de supervisar entre las diferentes especialidades. El análisis se basa en un proyecto llamado Pacific Tower en el cual se empleó dos modelos 3D, el primero muestra la propuesta al cliente, y el segundo modelo presenta la parte de estructuras, arquitectura e instalaciones detalladas del primer piso ubicando así las incompatibilidades entre la especialidad de estructura y arquitectura en los planos. En definición, es beneficioso encontrar incompatibilidades e incoherencias entre una o más especialidades antes de la etapa de construcción, ya que se puede optimizar y corregir la información del proyecto, presentando así una compatibilidad óptima en los planos que se emplearán en la etapa de construcción, disminuyendo costo y plazo al detectar las deficiencias anticipadamente.

Ocampo (2023), en Trujillo, tuvo como propósito la aplicación de BIM para una mejor optimización de las interferencias y su detección oportuna en una vivienda unifamiliar en San Martín. Dicho estudio presenta como resultado que el diseño por el método tradicional suele tener ciertas incertidumbres como un 34% en incompatibilidad de planos, modificaciones en obra por errores arquitectónicos, entre otros. Por ende, se aplica la metodología BIM complementándose con el uso de Last Planner obteniendo un modelo 3D, logrando detectar fallas más precisas entre las diferentes especialidades pudiendo estas ser solucionadas en la etapa previa a la construcción brindando mayor eficacia al desarrollar el proyecto con respecto al uso de recursos.

Ybañez (2018), se plantea como finalidad optimizar las interferencias en la etapa de diseño en un proyecto, la cual se encuentra ubicada en Villa El Salvador haciendo uso de la

metodología BIM para identificar interferencias. Paralelamente, se hizo una comparación entre el sistema convencional y BIM para poder determinar cuál de los dos métodos en mención tiene mayor efectividad en la identificación de interferencias y con ello generar un ahorro en los costos y el tiempo. Por ende, se puede decir que mediante el modelado BIM y los softwares que este abarca resultan muy útiles y favorables ya que se puede optimizar el proceso de diseño en la construcción permitiendo que el éxito del proyecto dado que se identifican errores con anticipación permitiendo un mejor control y reducción del costo y los días en el cronograma.

Velásquez (2020), en Cajamarca, plantea como objetivo cuantificar las interferencias e incompatibilidades que se presenten en la edificación de una vivienda multifamiliar que cuenta con 5 niveles mediante el uso de la metodología BIM. Dando como resultado 154 interferencias y 35 incompatibilidades, lo cual quiere decir que un aproximado de 31 interferencias y 7 incompatibilidades se presentan por nivel. Por lo tanto, se deduce que la metodología BIM, a través del uso de Revit proporciona resultados óptimos ya que facilita identificar las incompatibilidades e interferencias antes de continuar con la etapa de construcción.

Antecedentes locales

Farfán & Chavil (2016), en Lima, tiene como propósito analizar si para reducir gastos adicionales en las obras de construcción es necesario la implementación de la metodología BIM en la etapa de diseño. El desempeño del proyecto incluyó elementos proporcionados por BIM, entre ellos reducir costos de las órdenes de cambio, el aumento de calidad en planos o para la instalación la obtención de los datos operativos. Asimismo, resolver a tiempo las posibles interferencias que se puedan presentar en el proyecto, reduce la cantidad de errores en un 94%. Llegando a la conclusión que resulta favorable la implementación de la metodología BIM, mostrando una reducción significativa de plazo en los proyectos.

Salinas & Ulloa (2023), en Lima, tiene como objetivo analizar si la metodología BIM es un cambio fundamental en la gestión de los proyectos, involucrando a propietarios, diseñadores, proveedores estratégicos, contratistas y constructores indicando que existen fallas en el diseño como un 13.97% en detalle de los elementos estructurales, 12.78% en las escases de planos detallados de arquitectura y una incompatibilidad entre las diferentes especialidades con un 11.59%, de los defectos de diseño totales en las obras de edificación que se estudiaron. Concluyendo que existen errores de diseño comprendidos entre 5% y 14% de las diferentes especialidades, representando pérdidas de tiempo y costo significativa.

Blanco (2018), en Lima, presenta como propósito determinar que el uso del software Navisworks empleado para detectar interferencias contribuye a la eficacia del proyecto Real Plaza Este. Dando como resultados en su investigación que el plazo promedio pre- empleo del software Navisworks dio como resultado 332.5 horas, a comparación del plazo promedio aplicando Navisworks el cual fue de 310.1 horas, disminuyendo el 7%. Asimismo, el plazo disminuyó en un 8% después de usar el software. Entonces, se concluyó que las herramientas presentes en la metodología BIM ayuda a la detección de interferencias mejorando significativamente el tiempo y costo.

Banda & Bolaños (2021), en Lima, propone como objetivo detectar errores o incompatibilidades anticipadamente a la ejecución de viviendas de albañilería. Dando como resultados que se emplea principalmente BIM como una herramienta funcional capaz de mitigar el impacto de costo y plazo gracias a la verificación de procesos erróneos en las. Tras lo expuesto, se presentó como resultados que hubo 136 interferencias, en donde el 18 % se presenta entre las especialidades de arquitectura y estructuras, un 36% entre instalaciones sanitarias y estructura, otro 38% entre instalaciones eléctricas y estructuras teniendo por último un 8% entre instalaciones eléctricas y arquitectura.

Tras lo expuesto anteriormente, detectar interferencias en la construcción de edificios logra identificar y resolver a tiempo los errores hallados en el modelamiento tridimensional, evitando así los conflictos futuros presentes en la etapa de construcción causando ampliación de plazos que ponen en riesgo el proyecto. La utilización del software Navisworks para identificar interferencias según estudios previos muestra resultados favorables si se desarrolla un modelamiento acorde a los parámetros de diseño estandarizados, causando un impacto positivo al optimizar el plazo y detectar interferencias leves, aceptables y graves. Además, abarca la problemática que da origen a la investigación redactando el problema de lo general a lo específico, usando un método deductivo, presentando sustento con evidencias de datos, brindando información de los errores que se evidencien y la experiencia de profesionales. Cabe recalcar, que para evitar presentar contenido que no está relacionado con el tema de investigación, es crucial distinguir un problema práctico de un problema de investigación.

Bases teóricas

Interferencias

Una de las metas de la implementación BIM, es la detectar interferencias o colisiones – clash detection, en la fase pre-constructiva, con el objetivo de estar un paso adelante en la fase ejecutiva, y a su vez también realizar una planificación de aquellos proyectos, cuantificar u optimizar los plazos y dar soluciones a los problemas detectados en el diseño paramétrico. (Ainchil, 2021)

En muchos casos, las interferencias surgen entre las diferentes especialidades, a causa de una escasa integración adecuada manifestándose usualmente en el casco estructural. En muchas veces, se detectan interferencias en el proceso de la obra y se ofrecen soluciones

inmediatas, que en su mayoría no son factibles, lo cual resulta en demoras y el incremento de plazos ya establecidos. Debido a esto, se requiere el uso de herramientas BIM, para identificar todos los errores e incompatibilidades durante la etapa de planificación disponiendo de alternativas viables en la construcción. (Taboada et al., 2011)

Revit

Es un software de dibujo paramétrico muy bueno y herramientas de modelación que cuenta con funcionalidades para desarrollar un proyecto desde su fase inicial. (Sacks et al., 2018)

El software Revit modela estructuras, formas y sistemas en tres dimensiones que permiten el fácil acceso a revisiones instantáneas en un entorno multidisciplinario controlado con información actualizada del proyecto. (Lévy & Ouellette, 2019)

Programa que utiliza una base de datos relacionales para administrar y coordinar la información necesaria con la finalidad de modelar el diseño arquitectónico, de construcción, y de ingeniería de edificios, incluidas las diversas especialidades. (Sánchez et al., 2019)

Revit es un software BIM utilizado por profesionales del sector construcción con la finalidad de generar un modelo federado, el cual involucra todas las disciplinas y las fases de trabajo acorde al proyecto ejecutado. Además, el software fue creado para impulsar la metodología BIM alojando información necesaria para formar el modelo que genera los documentos y dibujos. (Alizadehsalehi et al., 2020)

Navisworks Manage

Es un software que se vincula con el formato IFC permitiendo la compatibilidad con otras plataformas BIM integrando diversass herramientas para mejorar la eficiencia del proyecto. Asimismo, ayuda a identificar los errores (interferencias e incompatibilidades) brindando una visión clara a posibles soluciones por los usuarios. (Melero, 2023)

Permite realizar simulaciones unificando modelos de las distintas disciplinas e identificando los problemas de conflictos e interferencias antes de la construcción, lo que permite ahorrar tiempo en las tareas de rectificación en obra. El software es accesible para la comunidad educativa, profesionales y empresas gracias a los múltiples convenios con instituciones que permiten el desarrollo y evolución de las construcciones (Taboada et al., 2011)

Flujo de Trabajo Revit

Salanova & Used (2021), indican que los agentes implicados en la construcción almacenan la información en un mismo modelo y pueden acceder mediante diferentes instrumentos. Al compartir opiniones sobre un modelo único, las operaciones en las tablas se convierten en planes y se administran como una sola. Además, brinda a los equipos de proyecto una calidad de personalización y adaptación.

Dijk & Stuij (2019), indica que los estándares alineados al proyecto ayudan a mejorar el cumplimiento y desempeño de este, a través de la medición, incorporando la automatización en los análisis de datos con cantidades variables creando simulaciones que mejoran el rendimiento del diseño o modelo.

Prieto & Reyes (2015) expresa que existe una necesidad cada vez mayor de digitalizar los procesos de trabajo durante la etapa constructiva. Analizar las principales razones de la baja productividad y buscar cómo mejorar utilizando nuevas formas de trabajar como es BIM (Building Information Modeling).

Productividad

Fernández, et al. (2018) menciona que la metodología BIM como nueva tecnología de información ayuda a mejorar la productividad en las construcciones de obras, integrando paso a paso la información requerida para ejecutar la construcción de un proyecto establecido. Esta información puede ser utilizada por diferentes aplicaciones para resolver el proyecto en todas sus fases mejorando la productividad de esta.

Según Latorre, et al. (2019), El sector de la construcción, en base a la productividad se encuentra en constante cambio buscando el mejor modelo de producción para una mejora del rendimiento. Comparando la productividad de la construcción con otros sectores, entre ellos el automóvil o la industria, la cual da un resultado bajo y en estos últimos años se presenta una gran diferencia de lo mencionado.

Automatización

En el mundo AEC la automatización se entiende como un enfoque que incluye procesos, herramientas y equipos destinados al diseño, ejecución y gestión de procesos en el ciclo de vida de una edificación. Con la ayuda de software, máquinas y datos, se puede aplicar una manera diferente de construir, utilizando tendencias como la inteligencia artificial, inteligencia de las cosas, la fabricación industrial, el diseño generativo, entre otras. (García et al., 2020)

Letón (2020), expone que a la revolución de la construcción hay que sumar la automatización, ya que permite la creación de procesos controlados y colaborativos, reduce

errores que se producen, garantiza los estándares de calidad que hoy son importantes y permite un seguimiento general de los procesos, lo que se traduce en posibles mejoras y correcciones futuras haciendo correcciones si es necesario. Esta tecnología ahora está disponible a través de sistemas como BIM (Building Information Modeling) y procesos como CIM (Computer Integrated Manufacturing).

Cronograma

La estructuración del cronograma de obra se desarrolla a fin de identificar y programar los plazos para las actividades en la ejecución del proyecto, brindando información detallada de los avances y retrasos presentados por incidencias, interferencias o incompatibilidades en el sistema constructivo. Simplifica la gestión de recursos (humanos y materiales), resaltando las actividades requeridas para poder cumplir con los objetivos propuestos. (Santos, 2014)

Beneficios del BIM

Al aplicar adecuadamente la herramienta BIM en el proceso de construcción de un proyecto se puede reducir el tiempo en la etapa diseño y en la construcción netamente. Por ello, Mulato (2018), indica que la metodología BIM al aplicarse debidamente en el ciclo de vida de una edificación brinda beneficios reduciendo el plazo al diseñar y una eficiencia de la construcción. Entre ellos, disminuye el plazo, evitando alguna modificación en el cronograma y que esta sea eficiente. Los beneficios mencionados conducirán a una disminución general del proyecto en tiempo, que resultan favorables para todas las partes interesadas.

Dimensiones de BIM

Desde que un proyecto se concibe como idea hasta su realización, su mantenimiento y operación, estará sujeto a varios agentes y diversos cambios que se van a trabajar y coordinar para lograr el resultado. (García, 2017)

Cuando se habla de BIM se hace referencia a una forma particular de relación entre el modelado y los diferentes tipos de datos de información generando un análisis real.

3D BIM

BIM 3D, plantea un "eje Z" añadida a los ejes X e Y que ya existen. Esto contribuye a la administración de información entre todas las disciplinas de manera más eficaz y colaborativa. Además, se pueden recopilar y almacenar datos precisos en el modelamiento del edificio en todo el transcurso del proyecto. (Sánchez et al., 2019)

4D BIM – PLAZO

Para Sánchez et al. (2019), la dimensión 4D BIM permite planificar las actividades que se relacionan con el proceso de construcción; asimismo, analiza y controla los plazos de construcción. Además, muestra a los proyectistas como avanzan las actividades desde la fase de diseño, teniendo como la finalidad obtener beneficios importantes como la planificación, detección de errores y optimización del plazo.

Softwares de modelado BIM

Existen diferentes softwares de modelado, brindando apoyo para adaptar el concepto BIM. De acuerdo con Zhang et al. (2013), las aplicaciones y los instrumentos se clasifican en:

- Instrumento BIM de autoría: Se basa en la creación de modelos; que son empleados en el proceso a lo largo del proyecto.
- Herramienta BIM de actualización: Son actualizaciones que se determinan mediante los patrones creados.
- Herramienta BIM de visualización: Basada en la observación del contenido del patrón sin hacer alteraciones (p. 23).

Plan Nacional BIM

Este plan se creó impulsada por el MEF (Ministerio de Economía y Finanzas) buscando el éxito de adaptar la metodología BIM en las inversiones públicas de infraestructura en el país (Mendoza & Bencich, 2021)

Se tiene las siguientes disposiciones determinadas en los siguientes decretos:

- Decreto Supremo N. 237-2019-EF. Plan Nacional de Competitividad y Productividad.
- Decreto Supremo N. 289-2019-EF. Disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la inversión pública.
- Decreto Supremo N. 108-2021-EF. Actualización a las disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la inversión Pública.
- Resolución Directoral N 002-2021-EF/63.01. Aprobación del plan de implementación y hoja de ruta del plan BIM Perú.
- Resolución Directoral N 005-2021-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

1.1. Formulación del problema

1.1.1. Problema general

- ¿Cómo la detección de interferencias con BIM optimiza el plazo en la construcción del casco estructural de un edificio de 6 pisos, Lima, 2022?

1.1.2. Problemas específicos

- ¿Cómo se resuelven las interferencias encontradas en el programa Navisworks?
- ¿Cuál es la diferencia en los plazos al resolver las interferencias con BIM y sin BIM?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Determinar las interferencias de un modelo federado en Navisworks para optimizar el plazo en la construcción del casco estructural de un edificio de 6 pisos, Lima, 2022.

1.2.2. Objetivos específicos

- Evaluar las interferencias significativas para generar soluciones con criterio profesional.
- Elaborar un cuadro comparativo del plazo entre el modelo BIM y sin BIM.

1.3. Hipótesis

La detección de interferencias optimiza el plazo en la construcción del casco estructural de un edificio de 6 pisos, Lima, 2022.

1.3.1. Hipótesis específicas

- El programa Navisworks permite evaluar las interferencias para generar soluciones bajo criterio profesional
- Las interferencias detectadas y resueltas con BIM reducen el plazo mucho antes que sin BIM

METODOLOGÍA

Tipo de investigación

Hernández et al. (2014), indica que la investigación cuantitativa se basa en el conocimiento objetivo, y se produce a través de un proceso deductivo utilizando análisis estadísticos inferenciales y medición numérica.

El método de investigación cuantitativa se utilizará para llevar a cabo este proyecto de investigación porque se realizará una cuantificación de los datos recopilados para su posterior análisis, así como también se empleará una encuesta bajo Juicio de expertos para medir y examinar datos estadísticos. Además, se utilizará el software Navisworks para la búsqueda de interferencias al elaborar el diseño estructural de un edificio.

Enfoque

El enfoque empleado en este proyecto de investigación es cuantitativo. Calduch (2014), indica que la verificación experimental de la hipótesis requiere tratar los datos estadísticos y como resultado la cuantificación de las observaciones.

Diseño

Contiene un diseño no experimental, Agudelo & Aigner (2008), indica que la investigación no experimental está representada mediante variables que no han sido manipuladas. Es decir, no hacemos cambios intencionales en las variables independientes, sino que nos basamos en la observación de los fenómenos en su contexto natural, para después analizarlos.

Variable y Matriz de Operacionalización de Variables

Variable Independiente:

- Detección de Interferencias

Variable Dependiente:

- Optimizar el Plazo

Población y Muestra

Población

En esta investigación la población se encuentra enfocada en edificios ubicados en la ciudad de Lima. Se escogió esta ciudad ya que, en la ciudad de Lima se están desarrollando proyectos en donde la aplicación de BIM está generando la búsqueda de nuevos conocimientos, contribuyendo a edificios más funcionales.

Figura 1

Ubicación de la población, Google mapa



Tabla 1

Proyectos BIM

ITEMS	EMPRESA	PROYECTOS CON BIM	IMPLEMENTACIÓN BIM
1	MATHJO E.I.R. L	- Edificio Multifamiliar KAT de 6 pisos, Ate	Nuestra visión generar innovación en el sector de la construcción aplicando métodos constructivos eficientes.
2	INARCO Constructora	- Edificio Multifamiliar de 6 pisos KASUARI, Casuarinas Surco - Edificio de 8 pisos HENKO, Miraflores - Edificio de 5 pisos DOS60, San Isidro	Busca crecer creando valor y utilidad para los grupos de interés mediante la ejecución de diversas actividades realizadas por la empresa.
3	Bengala Inmobiliaria	-Edificio de 6 pisos Residencial Masson, Ate -Residencial 5 pisos, CONTRYK -Edificio Multifamiliar de 6 pisos, Lince	Busca alinear la realización de las diversas etapas de un proyecto para la mejora de la calidad en el diseño mediante la compatibilización con tecnología BIM en las especialidades, aplicando constructibilidad de valor.
4	DAGOSI Empresa Constructora	- Edificio AA de 6 pisos, Surco - Edificio de 7 pisos S Barreto, Surco - Edificio de 6 pisos LARA, San Isidro	Ejecutar obras que generan valor fomentando una vida de calidad que contribuye al desarrollo integral de las comunidades que son parte de los proyectos.
5	VyP construccion es	- Edificio Multifamiliar de 7 pisos MARQUEZ 123, Miraflores - Edificio Residencial San Antonio de 6 pisos, Surco	Gracias a las alianzas estratégicas que tiene esta empresa de ingeniería civil, la cual se especializa en obras de urbanismos, brinda un servicio de calidad y competitivo.
6	BESCO	- Torre mar costanera - Nuevo nogales -Condominio club edificio 18 - Centrika 2 condominio - Alameda central condominio - Las palmas chorrillos 2	Esta empresa implementa la metodología BIM con la finalidad de tener todos los proyectos compatibilizados y optimizados.

Elaboración propia

Muestra

La presente investigación, cuenta con una muestra probabilística, por conveniencia para el presente estudio se tomó un edificio de 6 pisos, ubicado en el distrito de Lince – Lima (Anexo 3) utilizando la implementación de la metodología BIM para la detección de interferencias.

Técnicas, instrumentos y materiales

Técnicas

En este proyecto de investigación se llega a usar la técnica de observación. Según Maya (2014), la técnica es esencial durante la investigación científica, porque integra la estructura mediante la organización de la investigación.

La validación bajo juicio de expertos es empleada para la verificación de la fiabilidad de una investigación, siendo una opinión verídica de individuos con las capacidades y experiencias que puedan dar información confiable, crítica y relevante. (Escobar & Cuervo, 2008). Validando así la hipótesis planteada en la investigación, mediante preguntas relevantes aplicadas a 12 ingenieros para su validación por Juicio de Expertos.

Para la presente investigación, se realizó una búsqueda documental de investigaciones previas que aporten información sustancial sobre detección de interferencias, optimización de plazo en edificaciones, partiendo de artículos científicos y tesis de grado.

Instrumento

Los instrumentos que serán empleados para lograr alcanzar los objetivos de la presente investigación serán los siguientes una guía con las interferencias obtenidas y su relevancia en incidencias graves. Asimismo, una encuesta bajo juicio de expertos para validar la fiabilidad de la hipótesis. Dicha encuesta realizada por los autores de la presente (ANEXO 7) consta de 20 preguntas.

Materiales

De acuerdo con Quiroa (2020), los recursos materiales son todas las materias primas, insumos, máquinas, equipos, herramientas y todo elemento físico que se necesita para la realización del proceso de investigación.

Los materiales que serán utilizados para la investigación están relacionados a lograr el objetivo de la presente investigación. Se utilizará los softwares BIM, Revit, Navisworks Manage, Excel y SPSS v.26.

Revit, es un software BIM utilizado ampliamente por profesionales para crear un modelo de información que mejora la gestión de proyecto. (Lévy & Ouellette, 2019)

Navisworks, permite unificar modelos tridimensionales, navegar en tiempo real y revisar el modelo mediante herramientas que facilitan la detección de interferencias, simulador 4D fotorrealista. (Melero, 2023)

Excel, trabaja hojas de cálculo con datos estadísticos descriptivos que ayudan a presentar datos de una forma organizada creados o importados desde otros programas. (Escobar, 2021)

SPSS V.26, Es una plataforma de software estadístico, de fácil manejo y funcionalidad que permite extraer información procesable de sus datos. (Casas et al., 2003)

Confiabilidad

Revit cuenta con el Workflow (Flujo de Trabajo) mejor diseñado y más potente que ningún otro software BIM. Esto significa que posee una compatibilidad excelente con una variedad de programas que lideran en el mercado como AutoCAD, Civil 3D Robot, 3DsMax y Naviswork que ayudan a completar el ciclo de diseño del proyecto. (Dijk, R., & Stuij, J. (2019)

Microsoft, compañía basada en el desarrollo de aplicaciones tecnológicas con interfaz dinámica, mejorando la factibilidad del tratamiento de información. Cabe recalcar que Excel es un programa muy usado para el procesamiento de datos.

Validez

Para lograr la validación del instrumento usado, se aplicó el análisis de confiabilidad mediante el coeficiente alfa de Cronbach para determinar la fiabilidad de los instrumentos.

Procedimiento

Paso 1: Con el propósito de elaborar un modelo tridimensional del edificio, caso de estudio, se accedió a un expediente técnico de un edificio, procediendo a verificar los planos de las diferentes especialidades, buscando una relación de la información obtenida para detectar posibles errores, apoyados en criterios de diseño de las normas E.020, E.030, E.060, ACI.

Paso 2: Se realizó la revisión de las especialidades de estructura y hidrosanitarias, con la finalidad de exportar los archivos dwg. a Revit y generar el modelado tridimensional.

Paso 3: Luego, se procedió elaborar un modelado de información para generar las estructuras con características y especificaciones técnicas del proyecto, dimensiones, medidas y proporciones.

Paso 4: El modelado en Revit se inició con la especialidad de Estructura, elaborando en primera instancia las cimentaciones de la estructura, seguidamente los elementos estructurales tales como, columnas, vigas, placa, basado en los principios de construcción para este tipo de proyectos. Teniendo en consideración las dimensiones de columnas, vigas, zapatas y sistema de losas propuesto.

Paso 5: Culminado el modelamiento de la parte estructural, se procedió a elaborar los elementos Hidrosanitarios, tomando los detalles de los planos y accesorios sanitarios.

Paso 6: Por la complejidad al elaborar las especialidades de instalaciones se modelaron en última instancia, teniendo en consideración para el modelamiento de los sistemas de aguas y desagüe se toma en consideración la extensión de REVIT MEP de instalaciones y sistemas complejos que involucran diferentes disciplinas mediante el modelado de información para el sector construcción.

Paso 7: Para el proceso de detección de interferencias "Clash Detection", se federo los modelos extraídos del programa Revit en el software Navisworks, bajo formatos de archivos NWC compatibles para este software.

Paso 8: Luego de federar los modelos en Navisworks, se generó el análisis correspondiente obteniendo las interferencias detectadas por Navisworks, por consiguiente; se realizó una revisión previa a cada interferencia hallada descartando posibles detecciones erróneas, procediendo a exportar el reporte de interferencias.

Paso 9: Luego de realizado el análisis se plantea la solución más favorable para resolver las interferencias obtenidas, se analiza la diferencia de plazos (días) con BIM y sin BIM.

Paso 10: Se elabora una encuesta bajo Juicio de Expertos con 20 preguntas, tomando las dimensiones necesarias para validar la hipótesis planteada en la presente investigación, encuestando a 12 ingenieros para finalmente analizar respectivamente los resultados que se obtuvieron validando la hipótesis, mediante el coeficiente de Alpha de Cronbach, Baremos, Shapiro Wilk y coeficiente de Rho Sperman, con el uso del software SPSS Vs 29.

Aspecto ético

- El presente trabajo de investigación está bajo los estándares establecidos por la Universidad Privada Del Norte.
- Se utilizarán los softwares con licencia educativa para el desarrollo del modelado.
- La información que se presenta en la investigación cuenta con la confiabilidad necesaria rechazando el plagio.

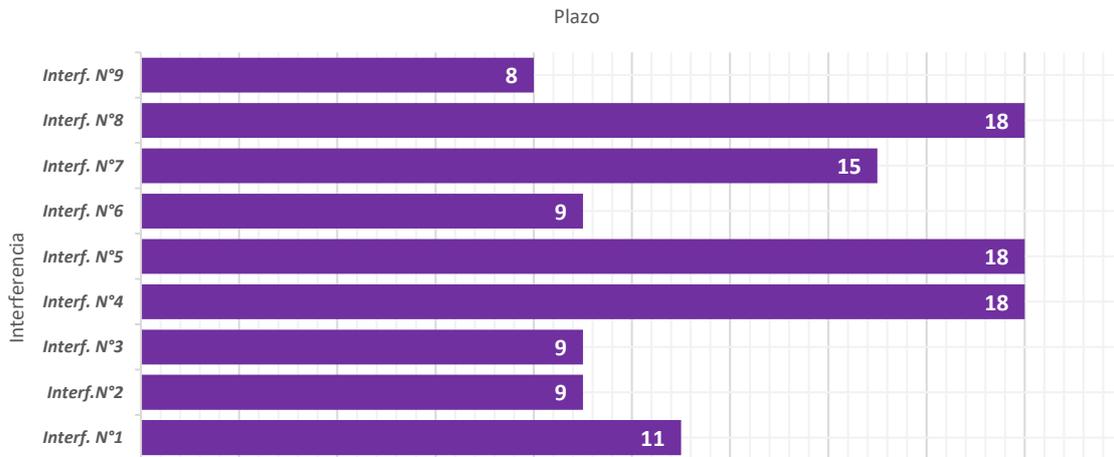
RESULTADOS

Para cumplir el primer objetivo (Obj. G.) de la presente tesis, se diseñó y analizo el casco estructural de una edificación de 6 pisos, empleando los softwares Revit (Modelado) – Navisworks (Detección de interferencias) como se muestra en el Anexo 4 y Anexo 8.

Por consiguiente, se elaboró una guía con las interferencias más relevantes que se encontraron al realizar el análisis con el software Navisworks, cumpliendo con el primer objetivo específico. ver Anexo 5. Para cumplir el último objetivo se realizó la comparación del plazo con BIM y sin BIM tal como se muestra en las siguientes figuras.

Figura 2

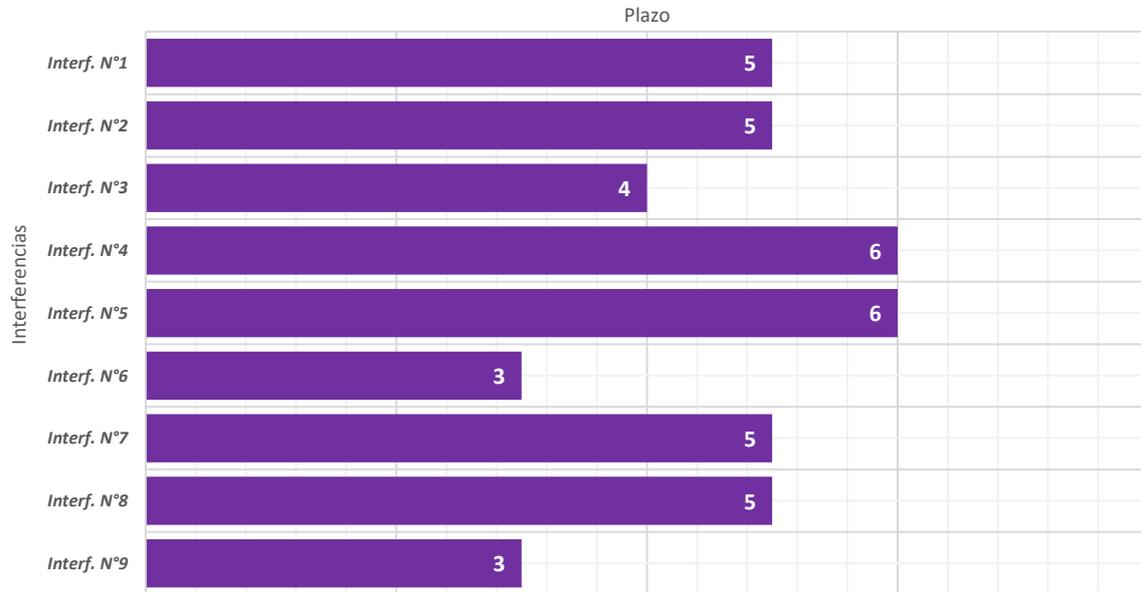
Plazo (días) para la resolución de interferencia sin BIM



Como se observa en la Figura 2, se muestran los gráficos de barra en función de los plazos en “días” que se tomaría resolver las 9 interferencias SIN BIM, podemos apreciar existen 3 interferencia con mayor plazo de resolución ya que se debe a las complejidades de estas, así mismo, observamos existe 1 interferencia que representa menor plazo, todo ello conlleva un análisis que resuelva la interferencia en obra sin afectar al proyecto.

Figura 3

Plazo(días) para la resolución de interferencia con BIM



Como se observa en la Figura 3. Se muestran los gráficos de barra en función de los plazos en “días” que se tomaría resolver las 9 interferencias CON BIM, apreciando que los plazos para resolver interferencias resultan mínimos ya que 2 interferencias conllevan 6 días, 4 interferencias conllevan 5 días, 1 interferencia conlleva 4 días, y finalmente 1 interferencia conlleva 3 días. De lo ya descrito se puede determinar que los plazos se reducen considerablemente al aplicar esta nueva metodología con la utilización de la herramienta Navisworks.

Tabla 2

Plazo(días) para resolver las interferencias con BIM y sin BIM

N° Interferencia	Días sin BIM	Días con BIM
Interf. N°1	11	5
Interf. N°2	9	5
Interf. N°3	9	4
Interf. N°4	18	6
Interf. N°5	18	6
Interf. N°6	9	3
Interf. N°7	15	5
Interf. N°8	18	5
Interf. N°9	8	3
Días Totales	115	42

Al observar en la tabla 2, se evidencia el plazo total en "días" para resolver las interferencias halladas en la presente investigación sin BIM y con BIM, obteniendo un valor de 115 días sin BIM y con BIM de 42 días, lo cual demuestra que sin la implementación de la metodología BIM el tiempo se diferencia en un 63.51% por lo que queda demostrada el objetivo y la hipótesis de la presente investigación.

Presentación de resultados del cuestionario realizado

Se muestran hallazgos encontrados en la presente tesis respondiendo a la pregunta general: ¿Cómo la detección de interferencias con BIM optimiza el plazo en la construcción del casco estructural de un edificio de 6 pisos? Para ello, se necesitó conocer el coeficiente alfa de Cronbach con la finalidad de comprobar si el instrumento aplicado a 12 ingenieros es fiable. Mediante esta técnica estadística se busca comprobar la equivalencia, y consistencia de los cuestionarios midiendo las 2 variables. A continuación, se presentan los siguientes hallazgos:

Tabla 3

Estadística de fiabilidad de la muestra

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0.926	0.900	20

Fuente: SPSS Versión 29.

Con respecto a la Tabla 3, los resultados obtenidos en ambas variables de la investigación, el coeficiente de confiabilidad de las 20 preguntas en ambos cuestionarios fue de 0.926 al ser mayor de 0.80, por ende, se validó el instrumento del cuestionario por ser una correlación lineal de muy alta confiabilidad.

Por consiguiente, en referencia a la muestra se presentó las variables y dimensiones siguientes: Detección de Interferencias- Modelamiento 3d y Tiempo (Optimización) - Cronograma, dentro de este orden se expresa en los siguientes estadígrafos:

Estadística Descriptiva e Inferencial

Tabla 4

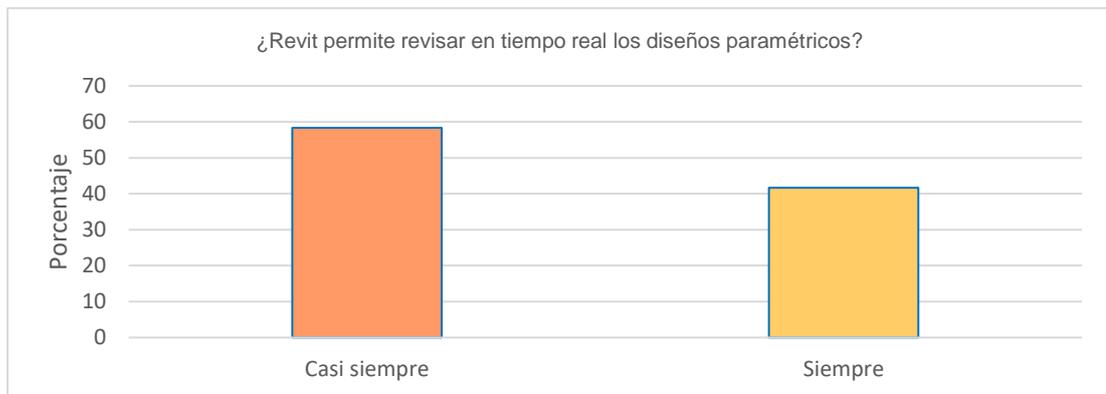
Primer ítem

¿Revit permite revisar en tiempo real los diseños paramétricos?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Casi siempre	7	58.3%
	Siempre	5	41.7%
	Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 1

Primer ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

De los resultados obtenidos en la Tabla 4 y Gráfico 1, muestran que del 100% (12 ing.) encuestados, 58.3% de los ingenieros indicaron que **casi siempre** se puede revisar en tiempo real un diseño paramétrico, mientras que otro 41.7% de los ingenieros señalaron que **siempre** es posible revisar a detalle el modelo paramétrico en Revit. Por ello, se concluye que el 100% de los ingenieros consideran Revit brinda una revisión geométrica de los datos del proyecto en tiempo real.

Tabla 5

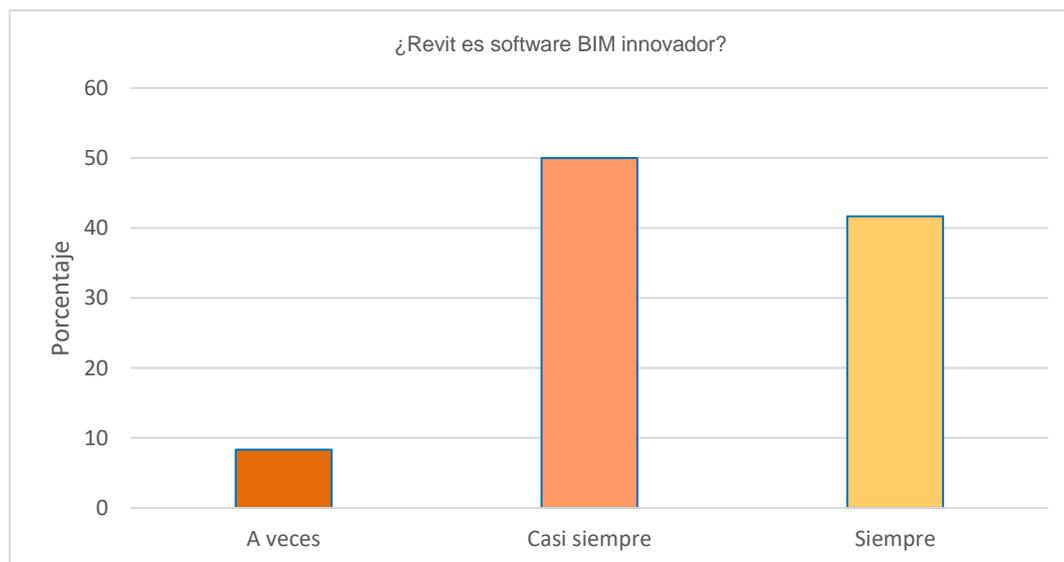
Segundo ítem

¿Revit es software BIM innovador?		
	Frecuencia	Porcentaje
Válido	A veces	1 8.3%
	Casi siempre	6 50%
	Siempre	5 41.7%
	Total	12 100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 2

Segundo ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

Los resultados mostrados en la Tabla 5 y Gráfico 2, representan respuestas al (100%) 12 ingenieros encuestados, un 8.3% de los ingenieros señalaron que el desarrollo del software Revit **a veces** resulta innovador, 50% de los ingenieros señalaron que **casi siempre** Revit representa un software innovador y un 41.7% considera que Revit es **siempre** un software novedoso y tecnológico. Por ello, se concluye que 91.7% de los ingenieros

consideran Revit es innovador al presentar avances tecnológicos significativos en la construcción.

Tabla 6

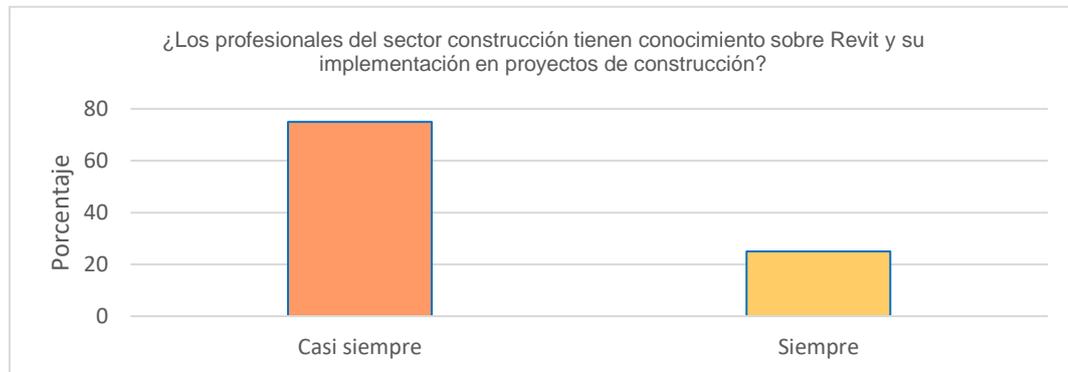
Tercer ítem

¿Los profesionales del sector construcción tienen conocimiento sobre Revit y su implementación en proyectos de construcción?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Casi siempre	9	75%
	Siempre	3	25%
	Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 3

Tercer ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

Los resultados mostrados en la Tabla 6 y Gráfico 3, representan respuestas al (100%) 12 ingenieros encuestados, 75% de los ingenieros señalaron que los profesionales de la industria de la construcción **casi siempre** cuentan con un conocimiento de Revit y su versátil adaptación a proyectos de construcción, y un último 25% considera que los profesionales **siempre** se encuentran en constante preparación para asumir la adaptación de softwares

BIM. Por ello, se concluye que el 100% de los ingenieros consideran los profesionales se encuentran capacitados y preparados para asumir los retos tecnológicos aplicados con BIM.

Tabla 7

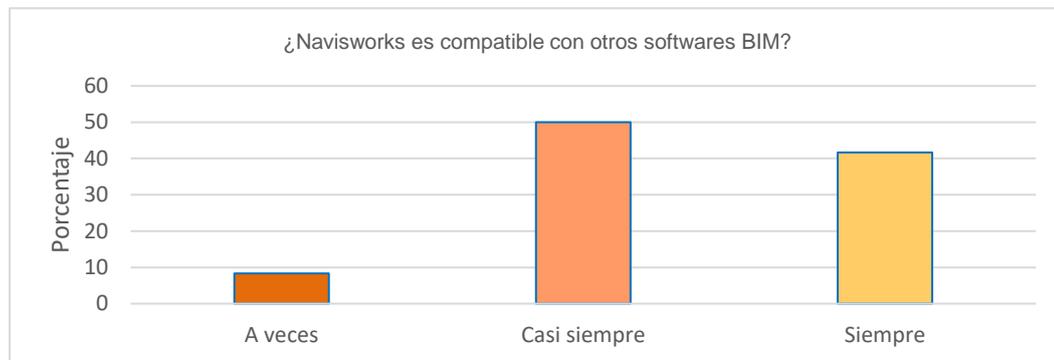
Cuarto ítem

¿Navisworks es compatible con otros softwares BIM?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	A veces	1	8.3%
	Casi siempre	6	50%
	Siempre	5	41.7%
	Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 4

Cuarto ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

En la Tabla 7 y Gráfico 4, se observa que de 12 (100%) ingenieros encuestados, un 8.3% señaló que **a veces** Navisworks es compatible con otros softwares de modelado y sistema de datos IFC, mientras el 50% señalaron que **casi siempre** es compatible el sistema de información de Navisworks. Asimismo, el 41.7% indicó que **siempre** es compatible Navisworks con otros sistemas de información BIM. Por ello, se llega a la conclusión que el

91.7% consideran Navisworks es compatible con otros softwares, gracias a la globalización del formato IFC “Industry Foundation Classes”, para modelos 3D.

Tabla 8

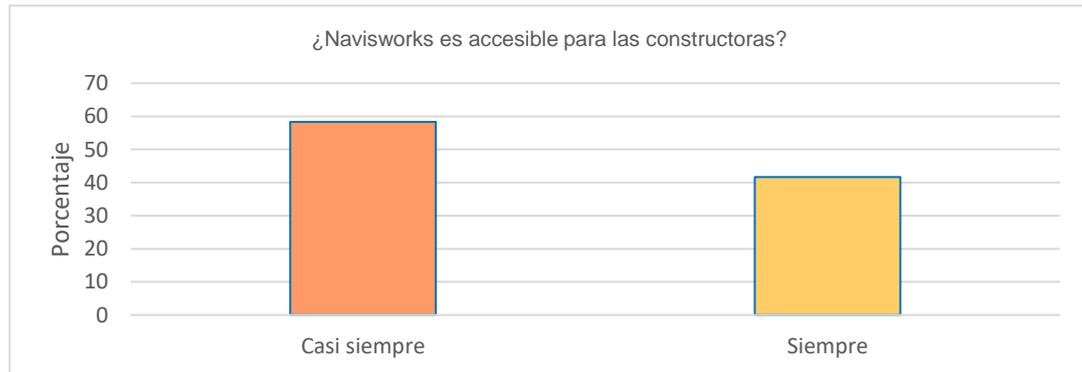
Quinto ítem

¿Navisworks es accesible para las constructoras?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Casi siempre	7	58.3%
	Siempre	5	41.7%
	Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 5

Quinto ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

Conforme a la Tabla 8 y Gráfico 5, los resultados expresan que, de 12 (100%) ingenieros encuestados, el 58.3% de los ingenieros señalaron que **casi siempre** es accesible para las constructoras y un último 41.7% considera **siempre** se tiene acceso a Navisworks y su implementación en proyectos. Por ello, se concluye que el 100% de los ingenieros considera el programa Navisworks es accesible para constructoras, accediendo a una suscripción mensual o anual.

Tabla 9

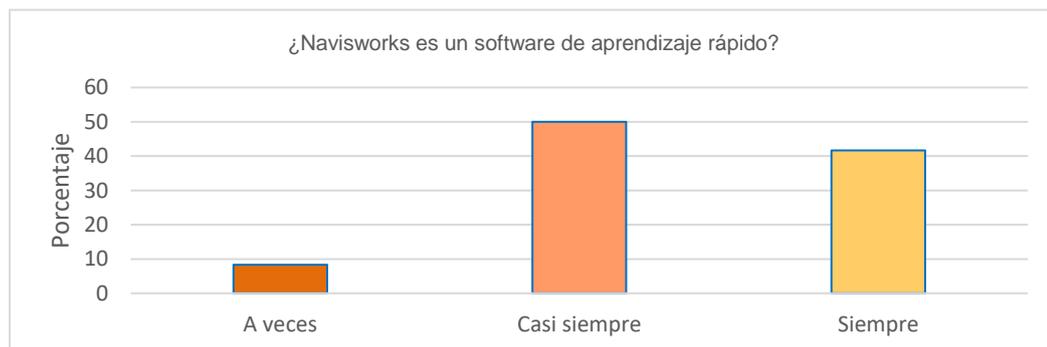
Sexto ítem

¿Navisworks es un software de aprendizaje rápido?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	A veces	1	8.3%
	Casi siempre	6	50%
	Siempre	5	41.7%
	Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 6

Sexto ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

De la Tabla 9 y Gráfico 6, se muestra un valor del 8.3% indicando que **a veces** Navisworks es un software de aprendizaje rápido e intuitivo, mientras que otro 50% señalaron que **casi siempre** se logra aprender de manera rápida el sistema de comandos desde su interfaz estándar y un último 41.7% considera que **siempre** la interfaz del programa presenta comandos rápidos para su aprendizaje. Por ello, se concluye que el 91.7% de los ingenieros consideran que aprender el uso de Navisworks es rápido e intuitivo.

Tabla 10

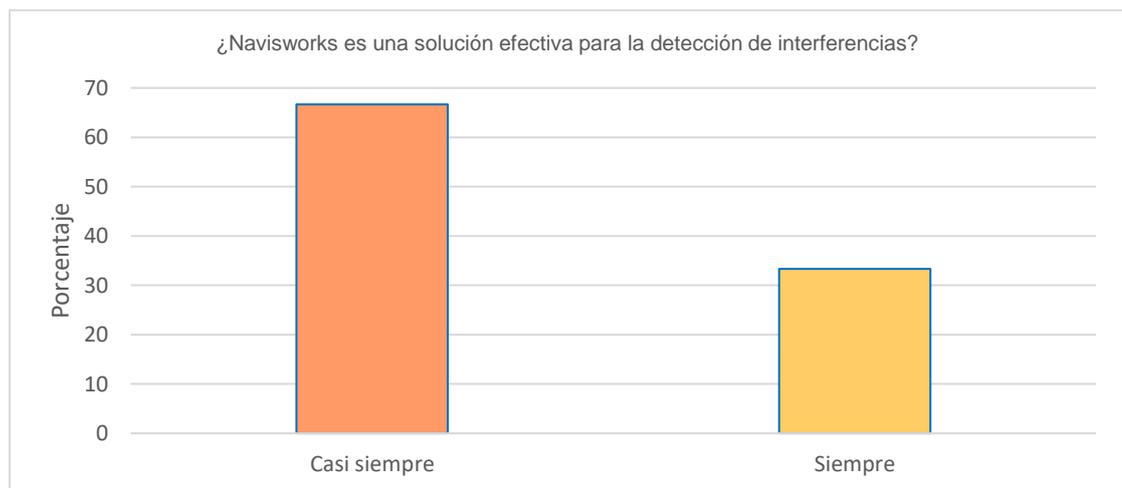
Séptimo ítem

¿Navisworks es una solución efectiva para la detección de interferencias?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Casi siempre	8	66.7%
	Siempre	4	33.3%
	Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 7

Séptimo ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29

De la Tabla 10 y Gráfico 7, los resultados expresan que, de 12 (100%) ingenieros encuestados, el 66.7% señalaron que **casi siempre** la detección de interferencias con Navisworks es viable y un 33.3% consideran que **siempre** la detección de interferencia con Navisworks resulta efectiva. Concluyendo, que el 100% de los ingenieros consideran que Navisworks es una solución efectiva para la detección de interferencias.

Tabla 11

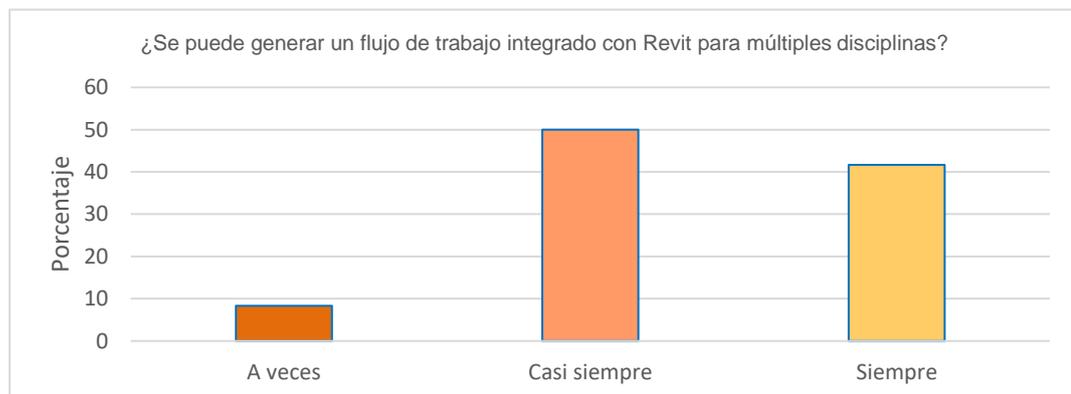
Octavo ítem

¿Se puede generar un flujo de trabajo integrado con Revit para múltiples disciplinas?		
	Frecuencia	Porcentaje
A veces	1	8.3%
Casi siempre	6	50%
Siempre	5	41.7%
Válido Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 8

Octavo ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

De acuerdo con la Tabla 11 y Gráfico 8 mostrados, los resultados expresan que, de 12 (100%) ingenieros encuestados, el 8.3% de los ingenieros señalaron que **a veces** el flujo de trabajo en Revit puede integrar múltiples disciplinas, mientras que otro 50% de los ingenieros señalaron que **casi siempre** el flujo de trabajo con Revit une múltiples disciplinas y un último 41.7% considera que **siempre** el flujo de trabajo con Revit mejora la integración de las especialidades. Por ello, se concluye que el 91.7% de los ingenieros consideran Revit resulta una herramienta funcional para generar un flujo de trabajo continuo.

Tabla 12

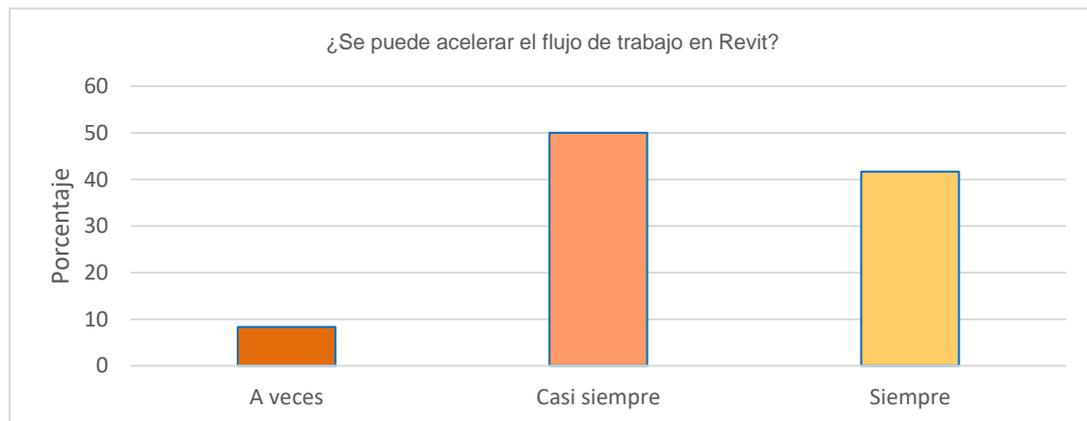
Noveno ítem

¿Se puede acelerar el flujo de trabajo en Revit?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	A veces	1	8.3%
	Casi siempre	6	50%
	Siempre	5	41.7%
	Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 9

Noveno ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29

De la Tabla 12 y Gráfico 9, los resultados expresan que, de 12 (100%) ingenieros encuestados, el 8.3% de los ingenieros señalaron que **a veces** se puede acelerar el flujo de trabajo con Revit con una gestión adecuada, mientras que otro 50% señalaron que **casi siempre** se puede acelerar el flujo de trabajo con Revit y un último 41.7% considera que **siempre** se acelera el flujo de trabajo con Revit. Concluyendo, que el 91.7% de los

ingenieros consideran se puede acelerar el flujo de trabajo, mediante la unión de información de distintas especialidades.

Tabla 13

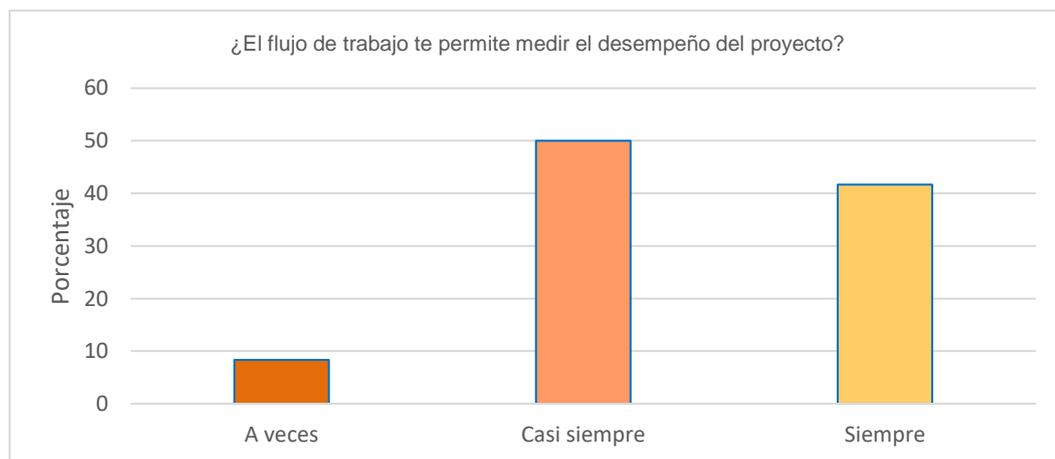
Décimo ítem

¿El flujo de trabajo te permite medir el desempeño del proyecto?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	A veces	1	8.3%
	Casi siempre	6	50%
	Siempre	5	41.7%
	Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 10

Décimo ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29

De la Tabla 13 y Gráfico 10, los resultados expresan que, de 12 (100%) ingenieros encuestados, 8.3% de los ingenieros señalaron que **a veces** el flujo de trabajo permite medir el desempeño del proyecto, mientras que otro 50% de los ingenieros señalaron que **casi siempre** en los proyectos el flujo de trabajo mide el desempeño y un último 41.7% considera

que **siempre** el flujo de trabajo mide el desempeño de un proyecto. Por ello, se concluye que el 91.7% de los ingenieros consideran importante el flujo de trabajo permitiendo medir el desempeño, este a su vez el orden de actividades, sincronización y seguimiento.

Tabla 14

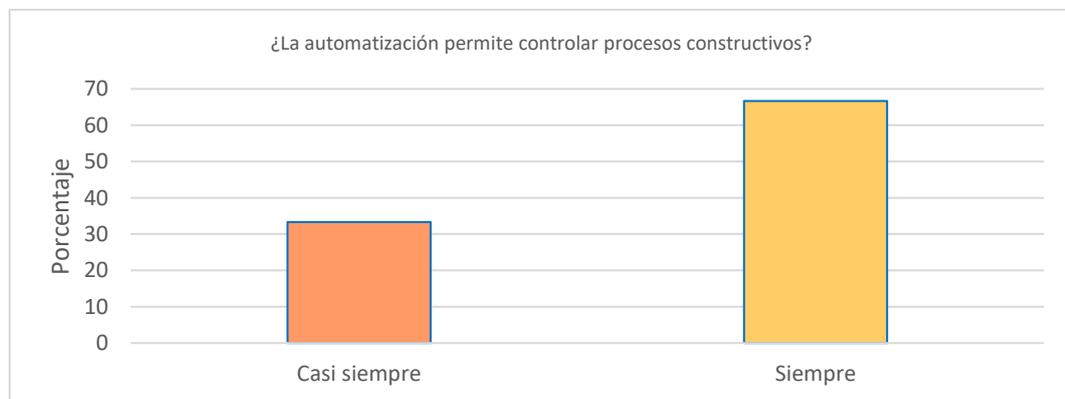
Onceavo ítem

¿La automatización permite controlar procesos constructivos?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Casi siempre	4	33.3%
	Siempre	8	66.7%
	Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 11

Onceavo ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

Del análisis de resultados de la Tabla 14 y Gráfico 11, se muestran que de 12 (100%) ingenieros encuestados, el 33.3% de los ingenieros señalaron que **casi siempre** la automatización permite controlar los procesos constructivos y un último 66.7% considera que **siempre** automatizar las tareas controla factores negativos en los procesos constructivos.

Por ello, se concluye que el 100% de los ingenieros consideran la automatización representa parte del cambio operacional en los procesos constructivos, pues contribuye de una manera positiva.

Tabla 15

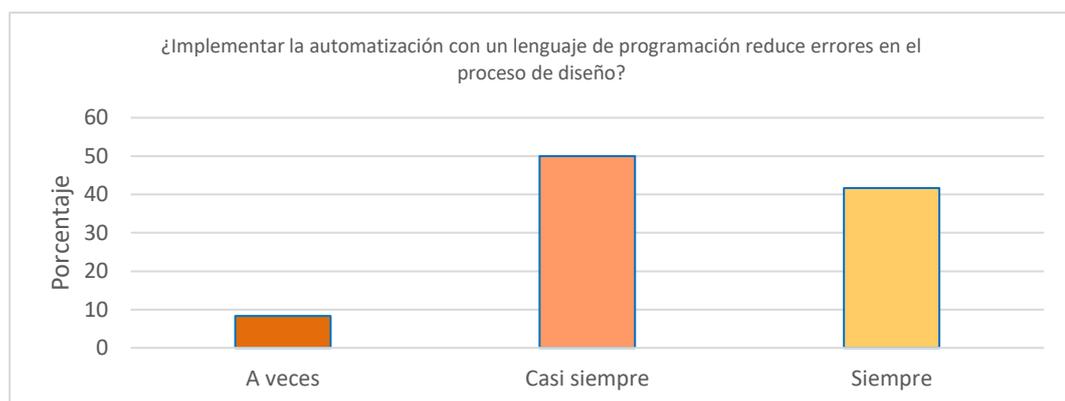
Doceavo ítem

¿Implementar la automatización con un lenguaje de programación reduce errores en el proceso de diseño?		
	Frecuencia	Porcentaje
Válido	A veces	1 8.3%
	Casi siempre	6 50%
	Siempre	5 41.7%
	Total	12 100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 12

Doceavo ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

De la Tabla 15 y Gráfico 12, los resultados expresan que, de 12 (100%) ingenieros encuestados, el 8.3% de los ingenieros señalaron que **a veces** la automatización con programación (Python) reduce errores, mientras que otro 50% de los ingenieros señalaron que **casi siempre** la automatización brinda un aporte significativo al proceso de diseño y un

último 41.7% considera que **siempre** la automatización con un lenguaje de programación reduce errores. Por ello, se concluye que el 91.7% de los ingenieros consideran que la automatización es una solución efectiva para la reducción de errores y opciones de mejora.

Tabla 16

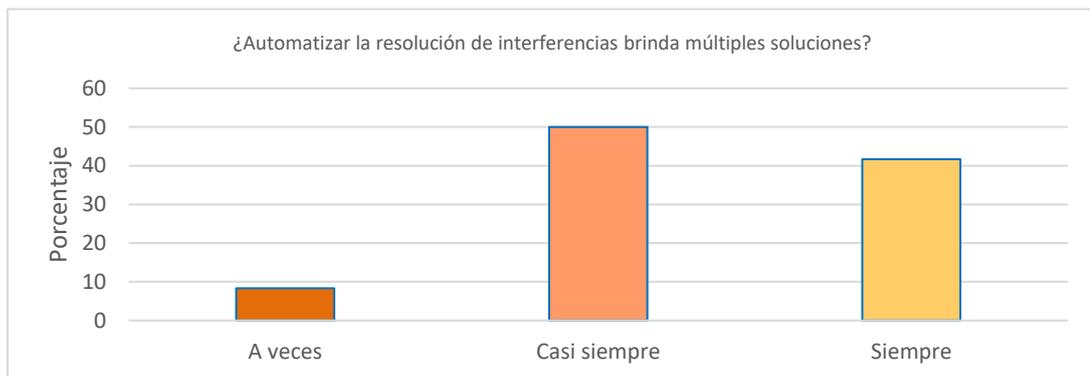
Treceavo ítem

¿Automatizar la resolución de interferencias brinda múltiples soluciones?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	A veces	1	8.3%
	Casi siempre	6	50%
	Siempre	5	41.7%
	Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 13

Treceavo ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

De la Tabla 16 y Gráfico 13, los resultados expresan que, de 12 (100%) ingenieros encuestados, 8.3% de los ingenieros señalaron que **a veces** automatizar la resolución de interferencias brinda múltiples soluciones, mientras que otro 50% señalaron que automatizar

la resolución de interferencias **casi siempre** muestra soluciones adecuadas y un 41.7% considera siempre se obtienen múltiples soluciones. Por ello, se concluye que el 91.7% de los ingenieros consideran automatizar la resolución de interferencias permite obtener diferentes alternativas de solución.

Tabla 17

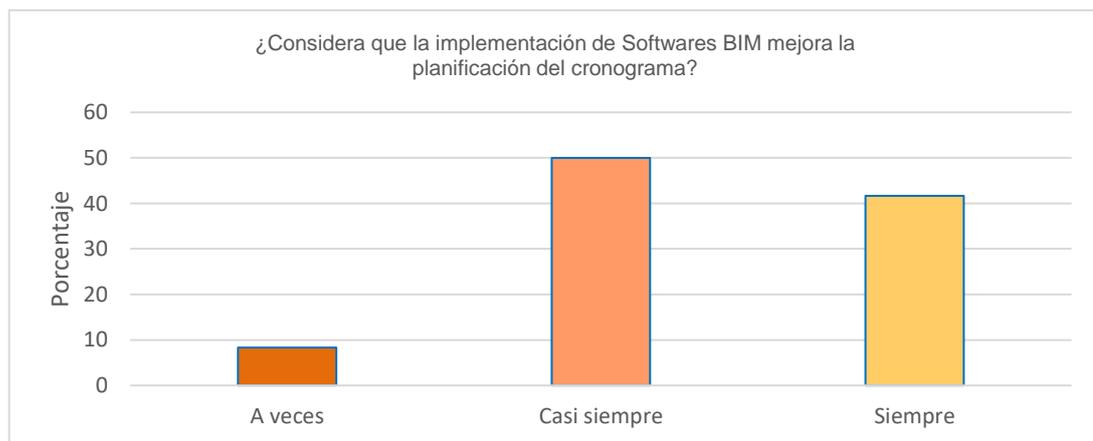
Catorceavo ítem

¿Considera que la implementación de Softwares BIM mejora la planificación del cronograma?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	A veces	1	8.3%
	Casi siempre	6	50%
	Siempre	5	41.7%
	Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 14

Catorceavo ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

Los resultados mostrados en la Tabla 17 y Gráfico 14 expresan que, de 12 (100%) ingenieros encuestados, el 8.3% de los ingenieros señalaron que **a veces** el uso de BIM

permite mejorar la programación de las actividades, mientras que un 50% señalaron que **casi siempre** usar un cronograma con BIM para programar actividades del proyecto resulta eficiente y un último 41.7% considera que **siempre** utilizar softwares BIM en la planificación de los cronogramas brinda mejoras. Por ello, se concluye que el 91.7% de los ingenieros consideran la correcta planificación con BIM mejora los plazos del proyecto.

Tabla 18

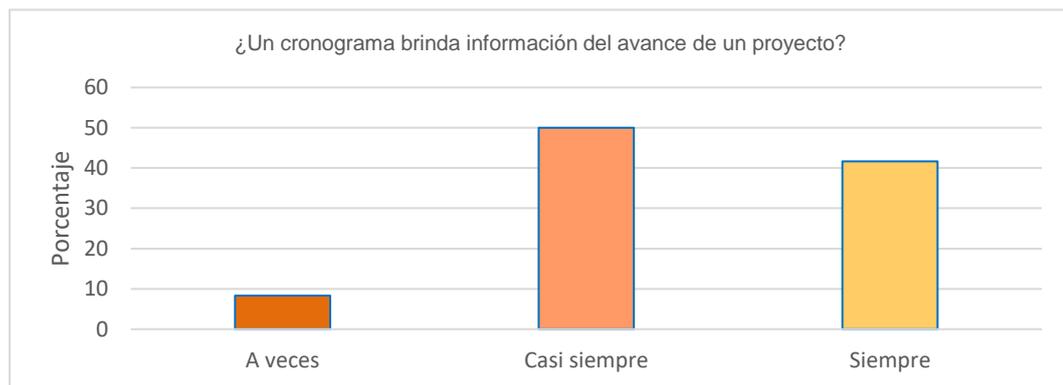
Quinceavo ítem

¿Un cronograma brinda información del avance de un proyecto?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	A veces	1	8.3%
	Casi siempre	6	50%
	Siempre	5	41.7%
	Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 15

Quinceavo ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

De la Tabla 18 y Gráfico 15, los resultados expresan que, de 12 (100%) ingenieros encuestados, un 8.3% señalaron que **a veces** el cronograma brinda información de los

avances, un 50% señalaron que **casi siempre** el cronograma de obra brinda información actualizada de los avances y un 41.7% considera que **siempre** el cronograma brinda una información del avance. Por ello, se concluye que el 91.7% de los ingenieros consideran el cronograma debe de brindar la información actualizada de los avances de las tareas de la obra.

Tabla 19

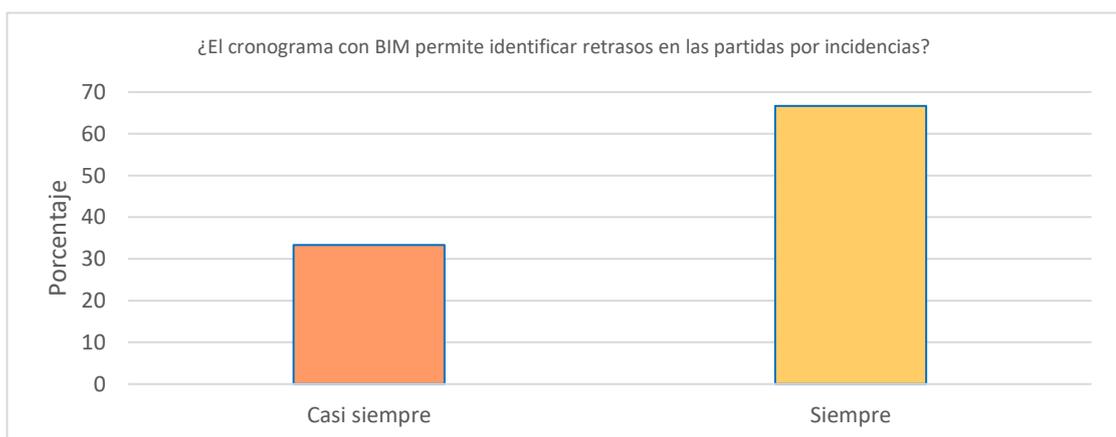
Dieciseisavo ítem

¿El cronograma con BIM permite identificar retrasos en las partidas por incidencias?			
		Frecuencia	Porcentaje
válido	Casi siempre	4	33.3%
	Siempre	8	66.7%
	Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 16

Dieciseisavo ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

De la Tabla 19 y Gráfico 16, los resultados expresan que, de 12 (100%) ingenieros encuestados, 33.3% de los ingenieros señalaron que **casi siempre** el cronograma brinda la información para identificar los retrasos por incidencias y un último 66.7% considera que **siempre** en el cronograma se puede identificar los retrasos a las partidas por incidencias no previstas. Por ello, se concluye que el 100% de los ingenieros consideran que se debe elaborar el cronograma idóneo, para identificar las holguras correctas.

Tabla 20

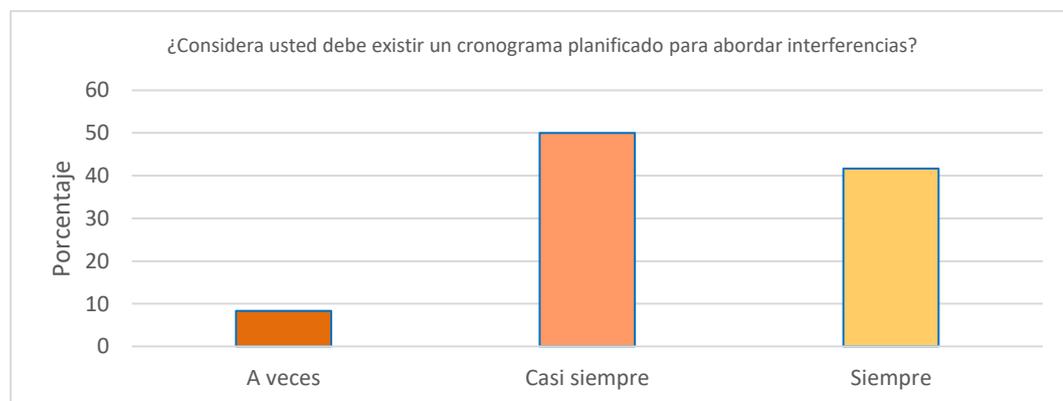
Diecisiete ítems

¿Considera usted debe existir un cronograma planificado para abordar interferencias?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	A veces	1	8.3%
	Casi siempre	6	50%
	Siempre	5	41.7%
	Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 17

Diecisieteavo ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

De la Tabla 20 y Gráfico 17, los resultados expresan que, de 12 (100%) ingenieros encuestados, 8.3% de los ingenieros señalaron que **a veces** es necesario un cronograma planificado para abordar interferencias, mientras que otro 50% de los ingenieros señalaron que **casi siempre** se debe contar con un cronograma para interferencias y 41.7% de los encuestados considera que **siempre** se deben abordar interferencias con un cronograma planificado. Se concluye, que el 91.7% de los ingenieros consideran se debe contar con un cronograma planificado, permitiendo abordar interferencias significativas.

Tabla 21

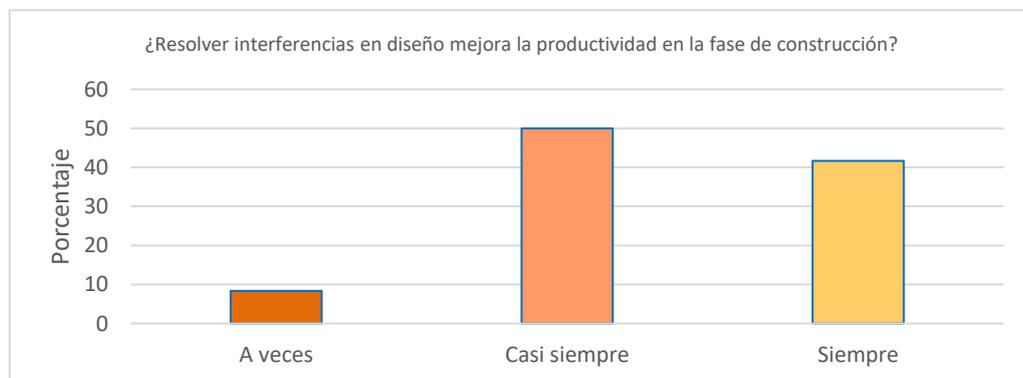
Dieciochoavo ítem

¿Resolver interferencias en diseño mejora la productividad en la fase de construcción?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	A veces	1	8.3%
	Casi siempre	6	50%
	Siempre	5	41.7%
	Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 18

Dieciochoavo ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

De la Tabla 21 y Gráfico 18, los resultados expresan que, de 12 (100%) ingenieros encuestados, 8.3% señalaron que **a veces** la productividad presenta mejoras al resolver interferencias previas la construcción, mientras que otro 50% de los ingenieros señalaron que **casi siempre** se mejoraría la productividad si no existen interferencias e incompatibilidades y un 41.7% considera que **siempre** se mejora la productividad si se evitan las incidencias. Por ello, se concluye que el 91.7% de los ingenieros consideran se mejora la productividad.

Tabla 22

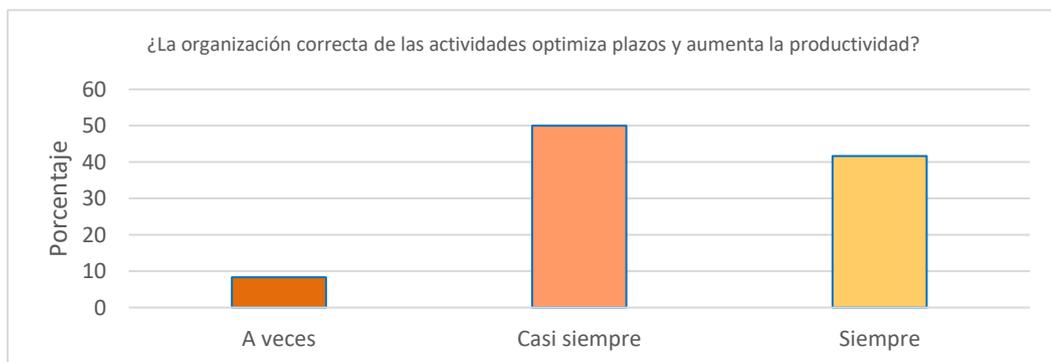
Diecinueveavo ítem

¿La organización correcta de las actividades optimiza plazos y aumenta la productividad?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	A veces	1	8.3%
	Casi siempre	6	50%
	Siempre	5	41.7%
	Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29

Gráfico 19

Diecinueveavo ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

De la Tabla 22 y Gráfico 19, los resultados expresan que, de 12 (100%) ingenieros encuestados, 8.3% de los ingenieros señalaron que **a veces** la correcta organización optimiza plazos y aumenta la productividad, mientras que otro 50% de los ingenieros señalaron que optimizar plazos y aumentar la productividad **casi siempre** se trata de saber llevar una buena organización y un último 41.7% considera que **siempre** la organización es indispensable. Por ello, se concluye que el 91.7% de los ingenieros consideran la organización forma una base solida para optimizar plazos y mejorar la productividad.

Tabla 23

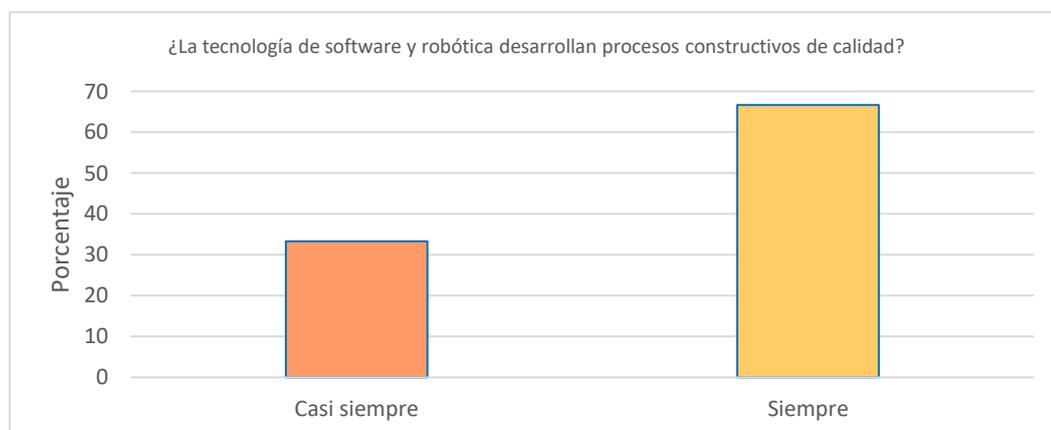
Veinteavo ítem

¿La tecnología de software y robótica desarrollan procesos constructivos de calidad?		
	Frecuencia	Porcentaje
Casi siempre	4	33.3%
Siempre	8	66.7%
Total	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 20

Veinteavo ítem



Fuente: Software SPSS Versión 29.

Conforme a la Tabla 23 y Gráfico 20, los resultados expresan que, de 12 (100%) ingenieros encuestados, 33.3% de los ingenieros señalaron que **casi siempre** el trabajo unificado de programas y equipos contribuye proyectos de calidad y un último 66.7% de los ingenieros considera que los procesos constructivos **siempre** están asociados a avances tecnológicos. Por ello, se concluye que el 100% de los ingenieros consideran la tecnología es fundamental para generar construcciones funcionales y de calidad.

Baremos de (V1) Detección de interferencias y (V2) Tiempo (Optimización del Cronograma)

Tabla 24

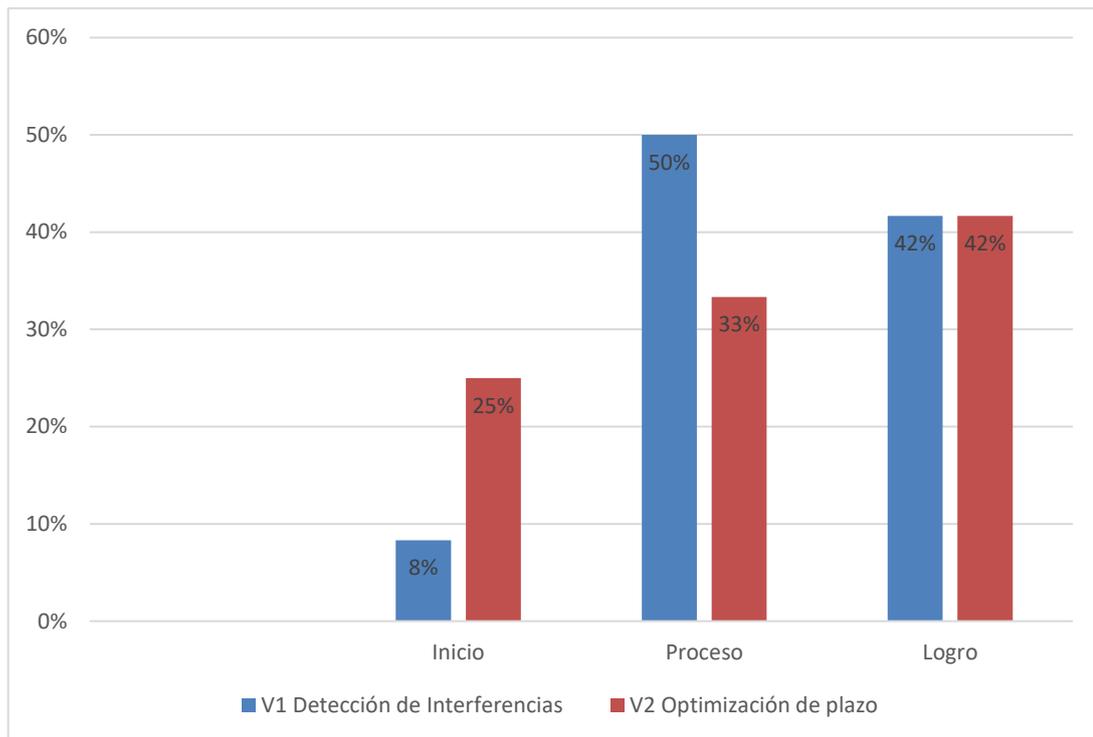
Baremos de V1 (Detección de Interferencias) V2 (Optimización de plazo)

Baremos	Niveles/escala	Detección de Interferencias		Optimización del Plazo	
		fi	Hi%	fi	Hi%
[35 - 38] [30 - 36]	Inicio	1	8%	3	25%
[39 - 42] [37 - 43]	Proceso	6	50%	4	33%
[43 - 48] [44 - 50]	Logrado	5	42%	5	42%
Total		12	100%	12	100%

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Gráfico 21

Baremos de (V1) Detección de Interferencias - BIM y (V2) Plazo



Fuente: Software SPSS Versión 29.

En la tabla 24 y gráfico 21, de 12 encuestados, se encontró que la detección de interferencias con BIM fue 8% encontrándose en nivel inicio (1 profesional), 50% en el nivel proceso (6 profesionales), por último 42% en el nivel logro (5 profesionales). Además, con relación al plazo un 25% (3 profesionales) está en el nivel inicio, 33% (4 profesionales) está en el nivel proceso y un 42% (5 profesionales) en logrado. Por ende, la detección de interferencias con BIM en un 42% (5 profesionales) se puede demostrar que se logró su pleno desarrollo y en el plazo en un 42% (5 profesionales) de igual manera; por consiguiente, el 42% (5 profesionales) de las personas encuestadas indican que sí se pudo lograr la detección de interferencias; paralelamente, el 42% (5 profesionales) de los encuestados, plantean que se ha logrado un desarrollo en el plazo.

Contrastación de Hipótesis

Se utilizaron métodos estadísticos inferenciales para comparar las hipótesis y obtener así mayor confiabilidad de la contrastación entre las dos variables y las dimensiones propuestas. Al realizar esta prueba, se tomará en cuenta tanto la hipótesis general como las específicas; además, se realizó una prueba de normalidad con la finalidad de establecer el modelo estadístico a crear.

Valores de la prueba de normalidad:

- A) Nivel de significancia límite = 0,05
- B) Distribución normal = $p > 0,05$
- C) Distribución no paramétrica = $p < 0,05$

Tabla 25

Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
V1	0.640	12	0.000
V2	0.784	12	0.006

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS IBM Versión 29.

Como se evidencia en la tabla 25, la prueba de normalidad para ambas variables: Detección de Interferencias y Plazo, tuvo como finalidad procesar los datos que se obtuvieron de ambas variables, según la cantidad de la muestra o el grado de libertad con un

valor de $12 < 50$, por lo cual se considera apropiado utilizar el estadístico de Shapiro-Wilk, teniendo en cuenta que el valor significativo es $0.000 < 0.05$. Como resultado, la hipótesis se desarrolló utilizando una distribución no paramétrica. Por ende, se realizó la prueba de hipótesis para determinar si las dos variables propuestas estaban relacionadas entre sí a través del empleo del coeficiente de correlación de Rho Spearman.

Para determinar el nivel y tipo de correlación se opta por la escala propuesta por Hernández y Mendoza (2019), la cual se muestra continuación:

Tabla 26

Escala de correlación

Valor de Rho de Spearman	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy alta
-0.7 a -0.89	Correlación negativa alta
-0.4 a -0.69	Correlación negativa moderada
-0.2 a -0.39	Correlación negativa baja
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0.01 a 0.19	Correlación positiva muy baja
0.2 a 0.39	Correlación positiva baja
0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada
0.7 a 0.89	Correlación positiva alta
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecto

Fuente: Coeficiente de Rho Spearman.

3.2 Prueba de Hipótesis General

Ho: La Detección de Interferencias NO optimiza el plazo en la construcción del casco estructural de un edificio de 6 pisos.

Hi: La Detección de Interferencias SI optimiza el plazo en la construcción del casco estructural de un edificio de 6 pisos.

Regla de decisión:

- a) El nivel de significancia límite es = .05.
- b) Se acepta hipótesis nula si $p > .05$
- c) Se acepta hipótesis de investigación si $p < .05$

Tabla 27

Grado de correlación y nivel de significancia entre la Variable 1: Detección de interferencias - BIM y Variable 2: Optimización de Plazo

		Correlaciones		
			V1	V2
Rho de Spearman	V1	Coeficiente de correlación	1.000	.953**
		Sig. (bilateral)		0.000
		N	12	12
	V2	Coeficiente de correlación	.953**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	12	12

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

Fuente: Software SPSS Versión 29.

Con respecto a la tabla 27, se evidencia que P tiene un valor = .000, inferior a 0.05. permitiendo con este valor la aceptación de la hipótesis que presenta esta investigación, rechazando la hipótesis nula. Además, se evidencia un coeficiente de correlación Rho Spearman =.953 en donde se demuestra una alta correlación positiva. Ante lo expuesto se pudo concluir que la detección de interferencias - BIM se relaciona significativamente con el Plazo. Por lo cual, la primera y segunda variable estudiada tienen una alta correlación positiva.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Lo obtenido en la investigación tiene concordancia con Ocampo (2023), quien implementó la detección de interferencias, destacando su capacidad de información ya que permitió obtener un 34% de incertidumbres en las diferentes especialidades, por lo cual se destaca el uso de Clash detection ya que ayuda a cambiar la información del modelo a medida que cambia el diseño proporcionando datos donde todos los archivos y la información se recopilan en un solo lugar. Además, Ybáñez (2018), quien implementó Clash Detection para resolver problemas comunes en los diversos proyectos, destacó los beneficios de implementar esta metodología en el diseño del proyecto, logrando una mejora de 263% en la detección de incongruencias, lo que resultó en un ahorro de S/ 10,175.06 por la identificación anticipada de las incompatibilidades, lo que representó 121 horas equivalentes a 2 semanas de retraso en la obra aproximadamente.

Arequipa, (2020) en su tesis, ayudó a aclarar y prevenir cualquier problema que surgiera durante desarrollo del proyecto. Presentando como resultados 322 interferencias entre las diferentes especialidades, en donde el 49% fue en estructura, 15% de electricidad, 41% en arquitectura, 9% y 45% en fontanería. El total de las interferencias se resolvieron por los ingenieros tempranamente, lo que destaca la velocidad con la que se detectó aquellas incompatibilidades y lo fácil que fue revisarlas. Por ende, utilizar las herramientas Revit y Navisworks de la metodología BIM proporciona una mejor visualización ya que permitió en esta investigación resolver el 100% de las interferencias en la etapa de revisión del proyecto evitando que exista un retraso o modificación en la siguiente etapa lo cual podía generar un plazo mayor al establecido.

Por otro lado, Paredes & Torres (2021) en su investigación obtuvo como resultado 13.56% representando una diferencia en costo de S/ 12,504.06 soles, al obtener un total de 11 incompatibilidades entre las distintas disciplinas, destacando existen proyectos bien elaborados que no representan fallas sustanciales, pudiendo no aplicar Clash detection.

De las investigaciones presentadas, se observa que la detección de interferencias permite evaluar de manera favorable la optimización de plazo, reduciendo errores presentes en la ejecución del proyecto. Lo antes mencionado, forma parte del sustento teórico y práctico que apoyan la investigación realizada, contrastada con los resultados obtenidos favorables generando una reducción de plazos, siendo viable se pueda desarrollar investigaciones futuras, partiendo como base de la importancia de reducir plazos que se reflejaran en menores costos.

La detección de interferencias es un factor relevante en la construcción de edificaciones, tal como se demuestra en la presente investigación al obtener interferencias significativas, identificando en el diseño conflictos estructurales crucial para prevenir fallos significativos, optimiza los recursos reduciendo la necesidad de retrabajos, ahorrando tiempo y dinero. Resolviendo así el problema de la presente investigación, resaltando la detección de interferencias en un edificio, no solo aborda cuestiones técnicas y de ingeniería, sino que también tendría implicancias en términos de seguridad, eficiencia, sostenibilidad y colaboración interdisciplinaria. Este tipo de investigación puede contribuir significativamente al avance de nuevas metodologías y tecnologías en construcción y diseño.

Conclusiones

Generar un modelo federado en Navisworks permite identificar las múltiples incompatibilidades presentes en el casco estructural de la edificación, debiendo ser revisada para descartar e identificar las más significativas.

Se demostró que existen resultados positivos con la detección de interferencias con BIM para optimizar el plazo.

Se valida la hipótesis de investigación con resultados favorables suscrito por 12 ingenieros bajo la encuesta realizada.

Bajo el método tradicional existen omisiones de diseño no especificado en los planos, los cuales representan un error humano, por ello la metodología BIM asociada a "Clash Detection" brinda una mejora considerable.

Los errores o incompatibilidades de mayor impacto en una edificación se identifican en las partidas de Estructura he instalaciones hidrosanitarias, se hace mención para que pueda ayudar a otras investigaciones a tener un enfoque más preciso.

La detección de Interferencias con BIM puede ser aplicada a edificaciones de mayor o menor nivel, siempre que se cumpla con el correcto modelamiento de información.

Limitaciones

Las limitaciones observadas en el desarrollo de la presente investigación se suscitan en primer lugar, por la falta una base de datos con proyectos públicos y privados de libre acceso para la comunidad investigadora en aras de contribuir al desarrollo de investigaciones con un fin Educativo.

La poca capacidad del equipo (laptop p pc), limitaba el diseño y ejecución de procesos agiles en modelamiento y procesamiento de datos.

Falta de una licencia educativa, para el uso del programa SPSS Vs 29, para los datos estadísticos, utilizados en la presente investigación.

La demora para acceder a una licencia educativa y poder utilizar los softwares.

Falla en la exportación de archivos NWC, pérdida de información si no se sigue los procedimientos correctos.

Por último, la instalación de los Softwares representa conocimientos de programación, para subsanar errores en el procesamiento de los datos de instalación.

REFERENCIAS

- Agudelo, L., & Aignerren, J. (2008). *Diseños de investigación experimental y no-experimental*. Universidad de Antioquia.
- Ainchil, J. (2021). *Aplicacion de BIM a Obra Civil: Deteccion de interferencias en fase preconstructiva, mediciones y plan de obra* [Proyecto Final de Máster Oficial]. UPC Barcelona tech.
- Alizadehsalehi, S., Hadavi, A., & Chuenhuei Huang, J. (2020). *From BIM to extended reality in AEC industry*. Automation in Construction.
- Arequipa, D. (2020). *Análisis de interferencias en el proyecto inmobiliario "conjunto habitacional Reina Julia", mediante la metodología Bim* [TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL]. Universidad de las fuerzas armadas.
- Banda, R., & Bolaños, J. (2021). *Detección de Interferencias para Prevenir Procedimientos Constructivos Erróneos en Viviendas de Albañilería Confinada*. Universidad Ricardo Palma.
- Bellota, L. (2022). *Análisis de la influencia en la detección de interferencias y compatibilidad de metrados entre planos estructurales e instalaciones sanitarias, utilizando la metodología tradicional CAD2D y la metodología BIM en el diseño de dos centros de salud elaborados por el Gobierno Regional del Cusco, 2021*. . Universidad Andina del Cusco.
- Blanco, L. (2018). *Aplicación del Software Navisworks Usado en la Detección de Interferencias para mejorar la Eficiencia del Proyecto Real Plaza Este – Ate 2018*. Universidad César Vallejo.
- Blanco, M. (2018). *CAMBIANDO EL CHIP EN LA CONSTRUCCIÓN, DEJANDO LA METODOLOGÍA TRADICIONAL DE DISEÑO CAD PARA AVENTURARSE A LO MODERNO DE LA METODOLOGÍA BIM*. Universidad Católica de colombia.
- Calduch, R. (2014). *MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN INTERNACIONAL.* UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID [CATEDRÁTICO DE DERECHO INTERNACIONAL PÚBLICO Y RELACIONES INTERNACIONALES]. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.
- Camác, L. (2015). *IDENTIFICACIÓN DE INCOMPATIBILIDADES EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS Y ARQUITECTURA UTILIZANDO UN MODELO 3D EN REVIT*

ARCHITECTURE 2014 [Para optar el título profesional de ingeniería civil]. Universidad Ricardo Palma.

Casas, J., Repullo, J., & Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Elsevier*, 31(8), 527–538.

Contrera, A., & Pichihua, Z. (2023). Guía técnica BIM para edificaciones e infraestructura. *Invierte,Pe*, 2–101.

Dijk, R., & Stuij, J. (2019). Del modelo de Revit a la producción: una mirada detallada al flujo de trabajo en Voorbij Prefab. Connect and Construct Summit 2019. San Francisco: Autodesk University. Obtenido de Autodesk University

Escobar, J. (2021). ¿Qué es Excel y para qué sirve? *Microsoft Excel*.

Escobar, J., & Cuervo, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. En *Avances en Medición*, 6, pp. 27-36.

Espinoza, J., & Pacheco, R. (2014). Mejoramiento de la constructibilidad mediante herramientas BIM. [Para optar el grado académico de Magister en dirección de la construcción]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Farfán, E., & Chavil, J. (2016). *Análisis y evaluación de la implementación de la metodología bim en empresas peruanas*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Fernández, A., Jara, C., & Jara, R. (2018). *OPTIMIZACIÓN DE INDICADORES DE PRODUCCIÓN DE OBRAS, PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD, CON LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS BIM, EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, EN EL SECTOR UNIVERSITARIO, DE LIMA, PERÚ* [MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN]. Universidad Tecnológica del Perú.

García, J. (2017). *Metodología BIM en la realización de proyectos de construcción. Estudio de 6 viviendas adosadas en Gilet*. Universidad Politécnica de Valencia.

García, R., Martínez, A., Gonzales, L., Auat, F. (2020). *Projections of 3D-printed construction in Chile*. Revista Ingeniería de Construcción RIC, Vol 35 (1), 1-13

Hernandez, N. (2011). *Procedimiento para la coordinación de especialidades en proyectos con plataforma BIM*. Universidad de Chile.

- Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (McGrwall Hill Education., Ed.; 6ta Edición). booksmedicos. org.
- Latorre, A., Sanz, C., & Sánchez, B. (2019). Aplicación de un modelo Lean-BIM para la mejora de la productividad en redacción de proyectos de edificación. *Dialnet*, 17, 1–4.
- Letón, J. (2020). *AUTOMATIZACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN*. Escuela técnica superior de Madrid.
- Lévy, F., & Ouellette, J. (2019). *BIM for Design Firms: Data Rich Architecture at Small and Medium Scales*. John Wiley & Sons.
- Maya, E. (2014). *Una Propuesta Ágil Para La Presentación de Trabajos Científicos En Las Áreas de Arquitectura, Urbanismo y Disciplinas Afines.* Universidad Nacional Autónoma de México. [Facultad de Arquitectura]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Melero, V. (2023). Cómo integrar Navisworks Autodesk con otras herramientas de software BIM y CAD para mejorar la eficiencia del proyecto. *EDITECA*, 1–8.
- Mendoza, W., & Bencich, B. (2021). *Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM*. *Invierte,Pe*, 1–252.
- Mulato, E. (2018). *Utilización de la metodología Bim para la optimización de costos en el diseño de edificaciones de concreto armado en Huancavelica* [Tesis de titulación]. Universidad Nacional de Huancavelica.
- Neha, S. (2019, April 17). 2018: El año de consolidación del BIM en la administración española. *BIM Community*.
- Ocampo, C. (2023). *Aplicación de metodología BIM para la optimización y detención de interferencias en una vivienda Unifamiliar en el distrito de Juanjuí - Departamento San Martín, 2020* [TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL]. UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO.
- Paredes, S., & Torres, H. (2021). *"Aplicación de la metodología BIM 5D para optimizar la gestión del costo en la etapa de diseño de un proyecto en el distrito de Comas en el año 2021"*. Universidad Tecnológica del Perú.
- Prieto, A., & Reyes, A. (2015). BIM como paradigma de la modernización del flujo de trabajo en el sector de la construcción. *Dialnet*, 36–45.

- Quiroa, M. (2020). Recursos materiales. *Economipedia*, 1–5.
- Sacks, R., Eastman, C., Lee, G., & Teicholz, P. (2018). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractros, and Facility Managers* (Tercera ed.). Hoboken: Wiley.
- Salanova, J., & Used, A. (2021, April 28). *flujo de trabajo BIM con REVIT*. 1–2.
- Salinas, J., & Ulloa, K. (2023). *Mejoras en la implementación de BIM en los procesos de diseño y construcción de la empresa Marcan* [Maestría en dirección de la construcción]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Sánchez, J., Rivas, A., & Ott, J. (2019). *DISEÑO Y MODELACIÓN DE PROYECTOS EN DOS Y TRES DIMENSIONES CON LA METODOLOGÍA BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) SOPORTADO EN HERRAMIENTA AUTODESK REVIT*. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Santos, D. (2014). USO DE FERRAMENTAS BIM PARA O MELHOR PLANEJAMENTO DE OBRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL. *CONBREPRO*, 1–12.
- Taboada, J., Alcántara, V., Lovera, D., Santos, R., & Diego, J. (2011). Detección de interferencias e incompatibilidades en el diseño de proyectos de edificaciones usando tecnologías BIM. *Dialnet*, 1–9.
- Velásquez, A. (2020). *Análisis de las interferencias e incompatibilidades en el proceso constructivo, de una edificación de 5 niveles, en la ciudad de Cajamarca* [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil]. Universidad Privada del Norte.
- Vizcarra, M., & Oliva, C. (2019). APRUEBAN DISPOSICIONES PARA LA INCORPORACIÓN PROGRESIVA DE BIM EN LA INVERSIÓN PÚBLICA. *El Peruano*, 1–4.
- Ybañez, J. (2018). *BIM, para optimizar la etapa de diseño en una edificación, distrito Villa El Salvador, Lima 2018*. Universidad César Vallejo.
- Zhang, P., Isa, A., & Olbina, A. (2013). "MEJORAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE BIM EN LOS PROCESOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA EMPRESA MARCAN [Maestría en dirección de la construcción]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

ANEXOS

ANEXO N° 1.	MATRIZ DE CONSISTENCIA	75
ANEXO N° 2	MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	76
ANEXO N° 3	ESTRUCTURA	77
ANEXO N° 4	INSTALACIÓN HIDROSANITARIA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
ANEXO N° 5	INSTALACIÓN SANITARIA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
ANEXO N° 6	INSTALACIÓN DE AGUA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
ANEXO N° 7	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN A LAS INTERFERENCIAS	89
ANEXO N° 8	ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO	98
ANEXO N° 9.	ENCUESTA	100
ANEXO N° 10.	INFORME DE INTERFERENCIAS	101

ANEXO N° 1. Matriz de consistencia

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
“Detección de interferencias con BIM para optimizar el plazo en la construcción del casco estructural de un edificio de 6 pisos, Lima, 2022”	Problema general ¿Cómo la detección de interferencias con BIM optimiza el plazo en la construcción del casco estructural de un edificio de 6 pisos, Lima, 2022?	Hipótesis general: La detección de interferencias optimiza el plazo en la construcción del casco estructural de un edificio de 6 pisos, Lima, 2022.	Objetivo General: Determinar las interferencias de un modelo federado en Navisworks para optimizar el plazo en la construcción del casco estructural de un edificio de 6 pisos, Lima, 2022?	Variable independiente: Detección de Interferencias	Revit Navisworks Flujo de trabajo en Revit	Tipo: -Según finalidad: Aplicada -Según su alcance por objetivos: Correlacional -Según su naturaleza: Cuasi Experimental -Según alcance: Corte Transversal
	Problema específico ¿Cómo se resuelven las interferencias encontradas en el programa Navisworks? ¿Cuál es la diferencia en los plazos al resolver las interferencias con BIM y sin BIM?	Hipótesis específicas: El programa Navisworks permite evaluar las interferencias para generar soluciones bajo criterio profesional Las interferencias detectadas con BIM reducen el plazo mucho antes que sin BIM.	Objetivo específico: Evaluar las interferencias significativas para generar soluciones con criterio profesional Elaborar la comparación de plazo entre el modelo BIM y sin BIM.	Variable dependiente: Optimizar el plazo	Automatización Cronograma Productividad	Métodos: Deductivo Diseño: Cuasiexperimental Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Búsqueda documentaria Encuesta – Juicio de Expertos Métodos de análisis de investigación: Estadística - Descriptiva-Inferencial

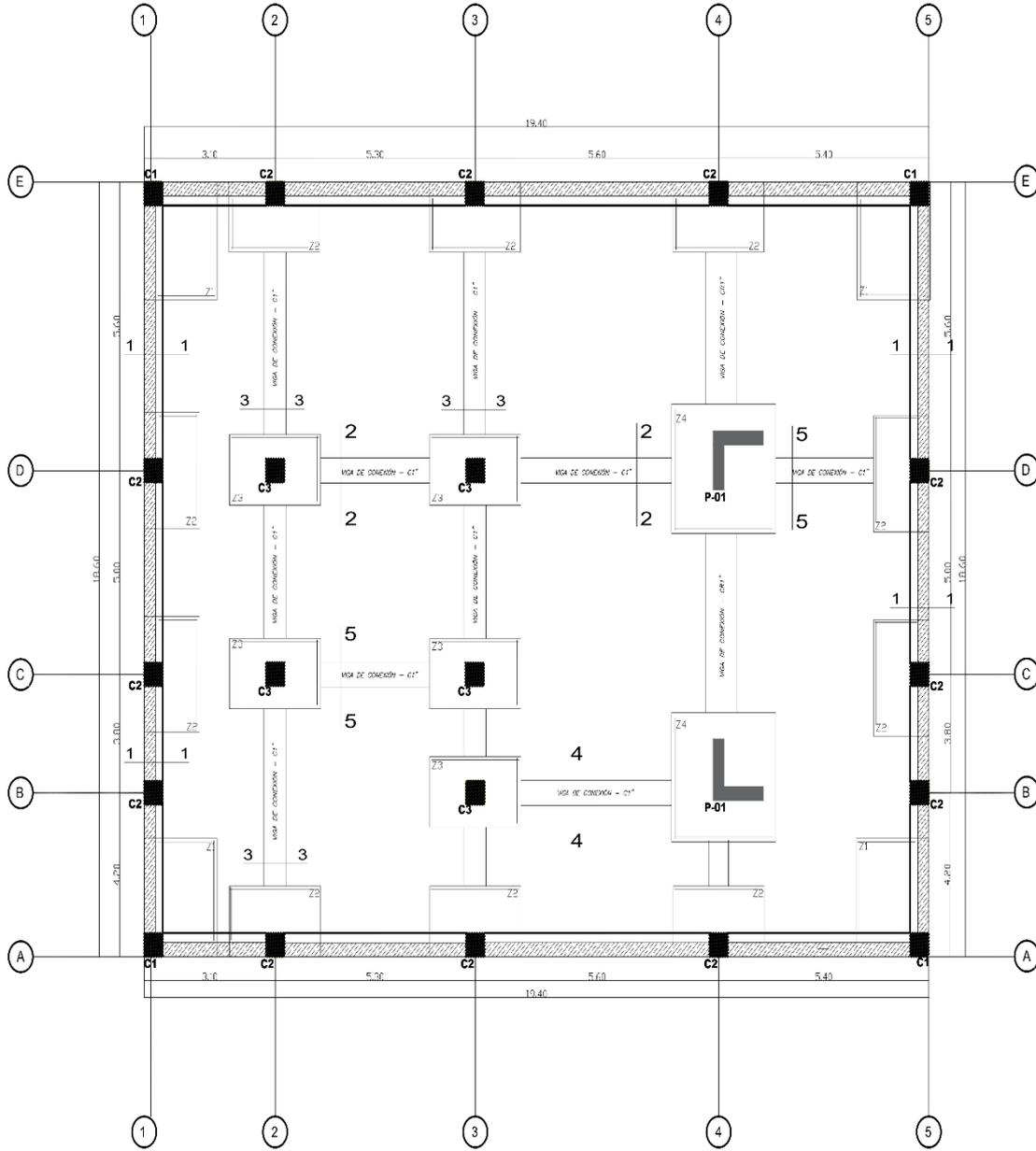
Anexo N° 2 Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida
Variable independiente: X: Detección de interferencias	Son problemas que en la mayoría de los casos ocurre entre planos de diferente especialidad, al no contar con suficiente integración, y que generalmente se da en el casco estructural. (Taboada et al., 2011)	Se genera mediante un análisis de interferencias, al federar modelos de datos de distintas especialidades de un proyecto, utilizando un software BIM como Navisworks.	Revit Navisworks Flujo de trabajo en Revit	Diseños paramétricos Innovación Modelo Integrado Implementación Compatibilidad de softwares Aprendizaje Detección de Interferencias Desempeño	1 = Nunca 2 = Casi nunca 3 = A veces 4 = Casi siempre 5 = Siempre
Variable dependiente: X: Optimizar el plazo	Planificar las actividades de manera estructurada en correlación de una partida con otra, garantizando la productividad adecuada para optimizar los plazos ante posibles incompatibilidades en el proceso constructivo. (Sánchez et al, 2019)	Se resuelven las interferencias detectadas bajo criterio profesional, con plazos en días de las interferencias con BIM y sin BIM	Automatización Cronograma Productividad	Controlar Procesos Programación Identificar Retrasos Resolver Interferencias Retrasos Planificar Plazos Calidad	1 = Nunca 2 = Casi nunca 3 = A veces 4 = Casi siempre 5 = Siempre

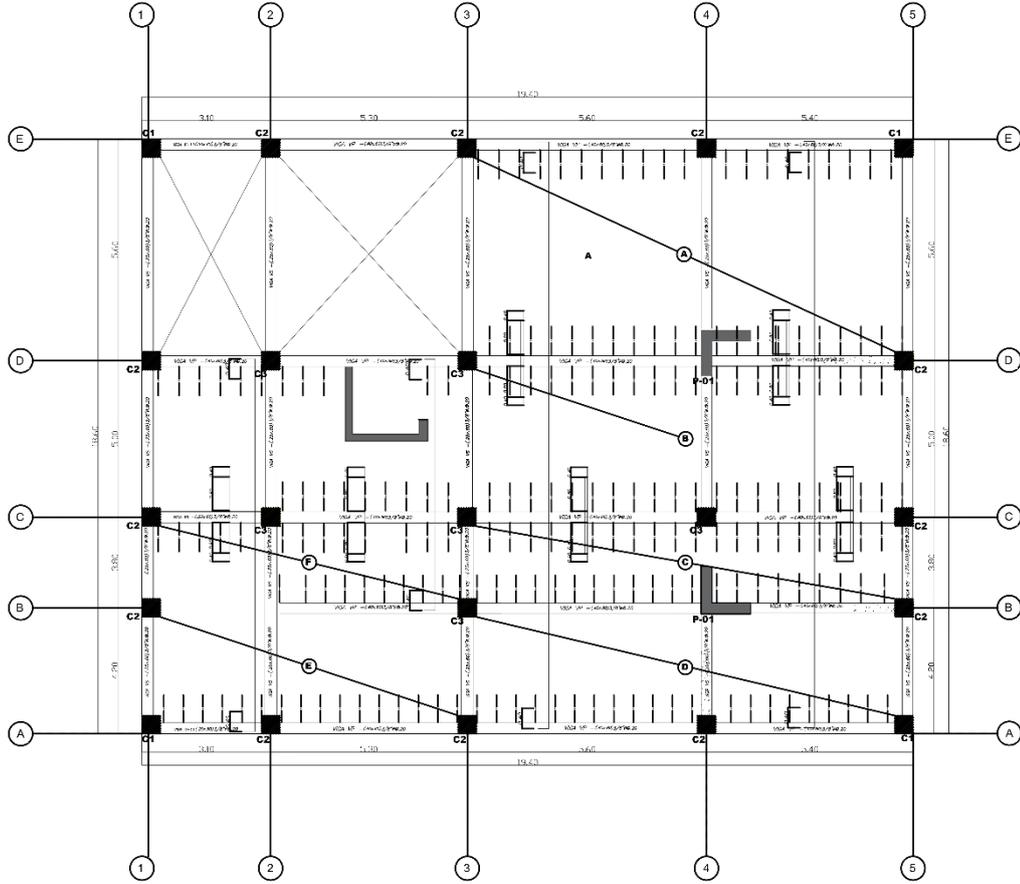
Elaboración propia

ANEXO N° 3 PLANOS EN CAD

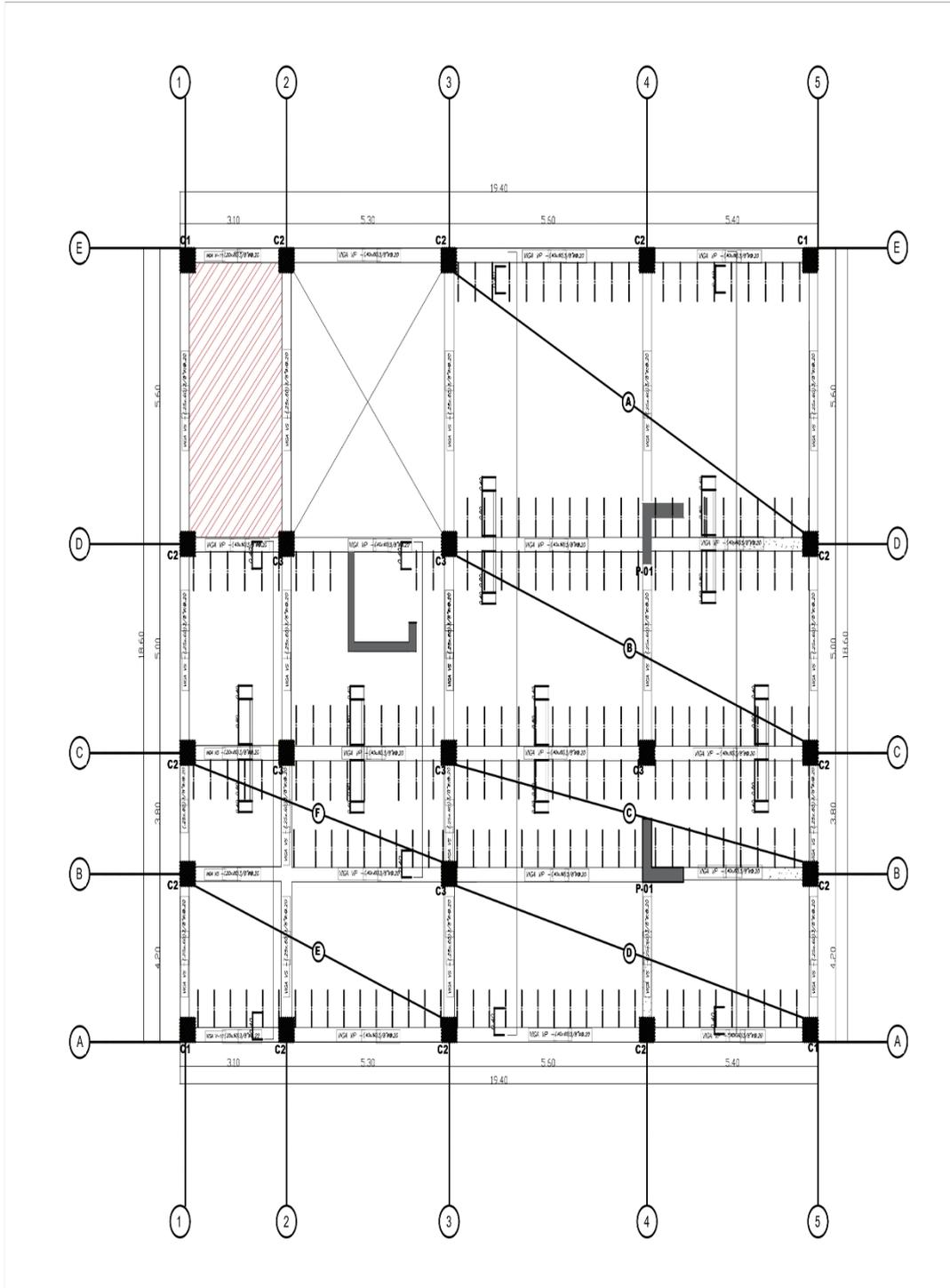
Cimentación



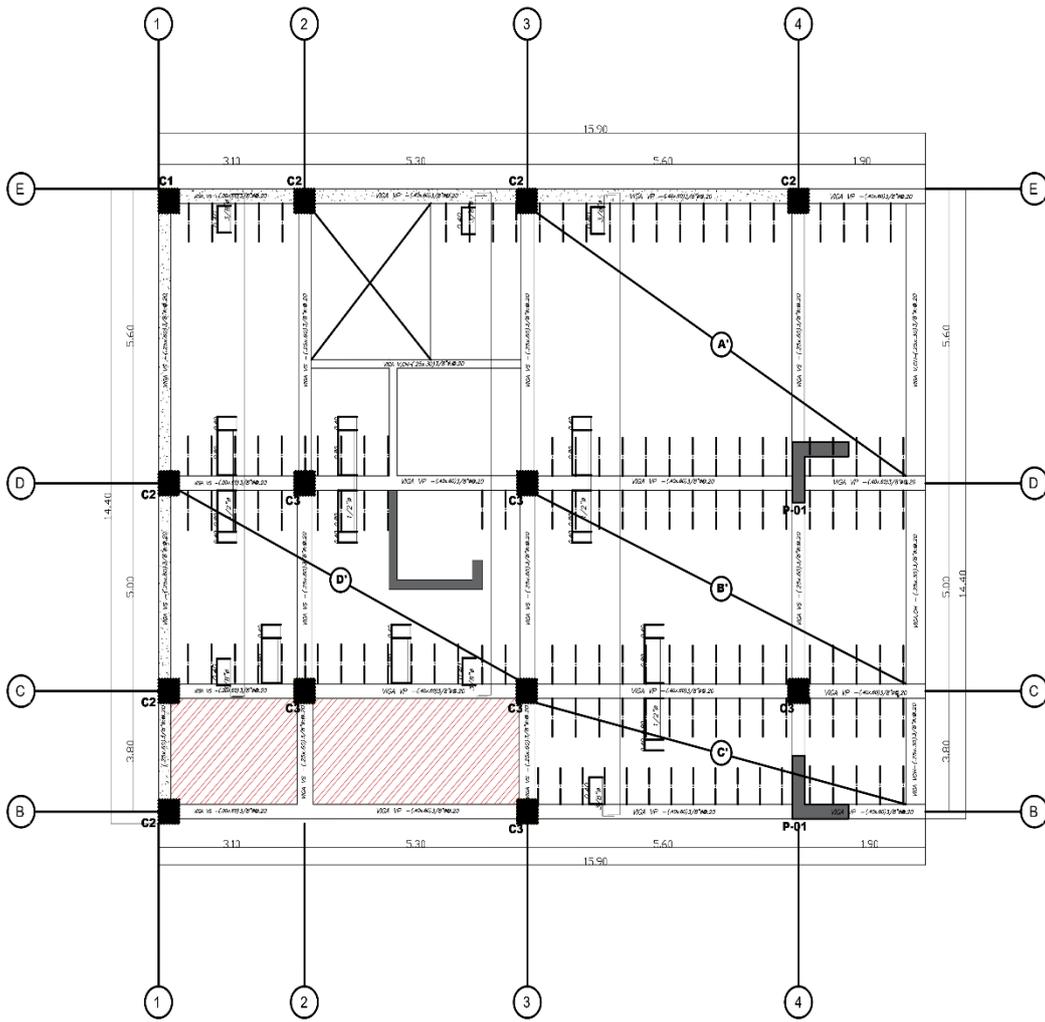
Sótano 1



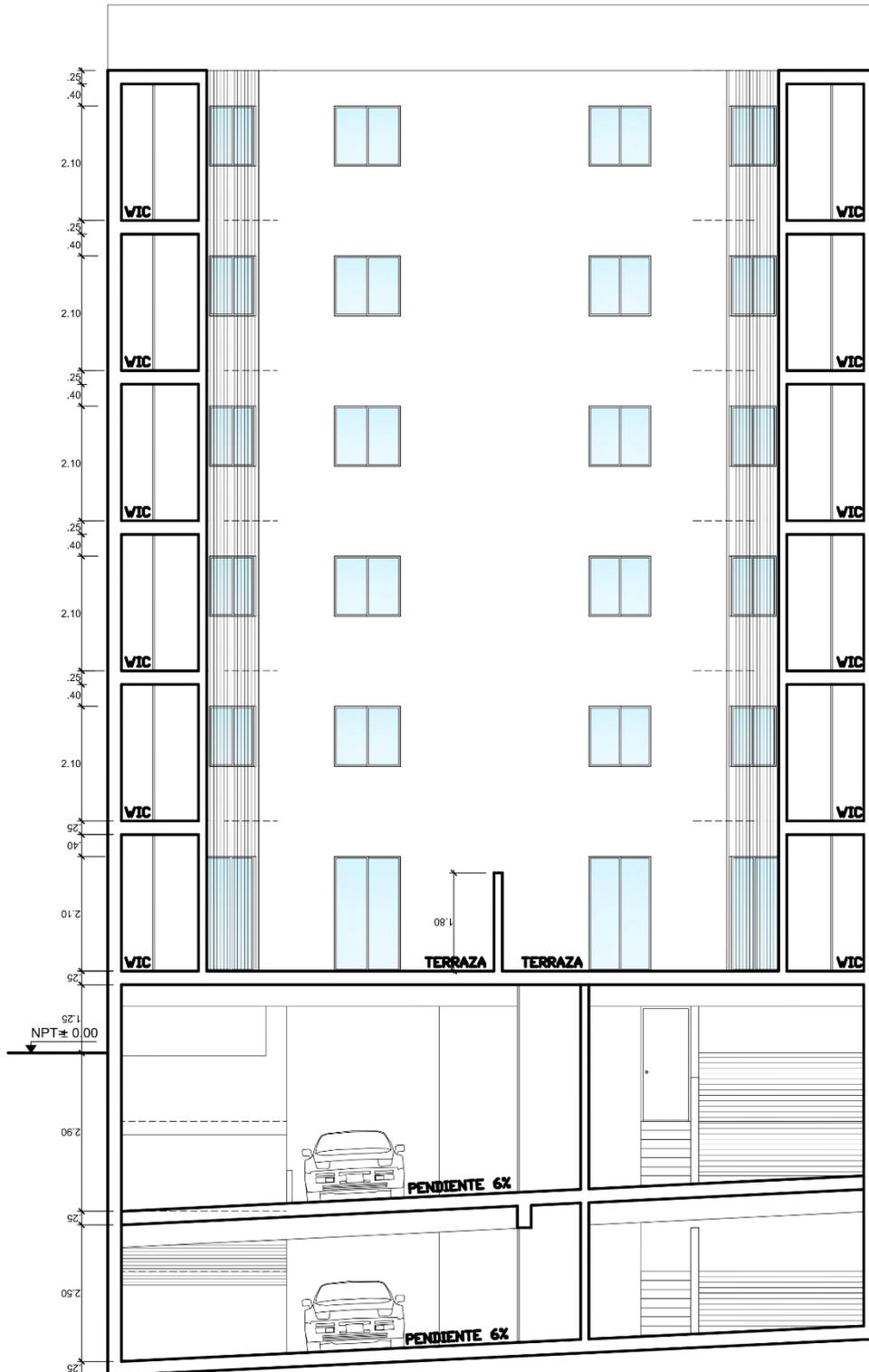
Primer piso



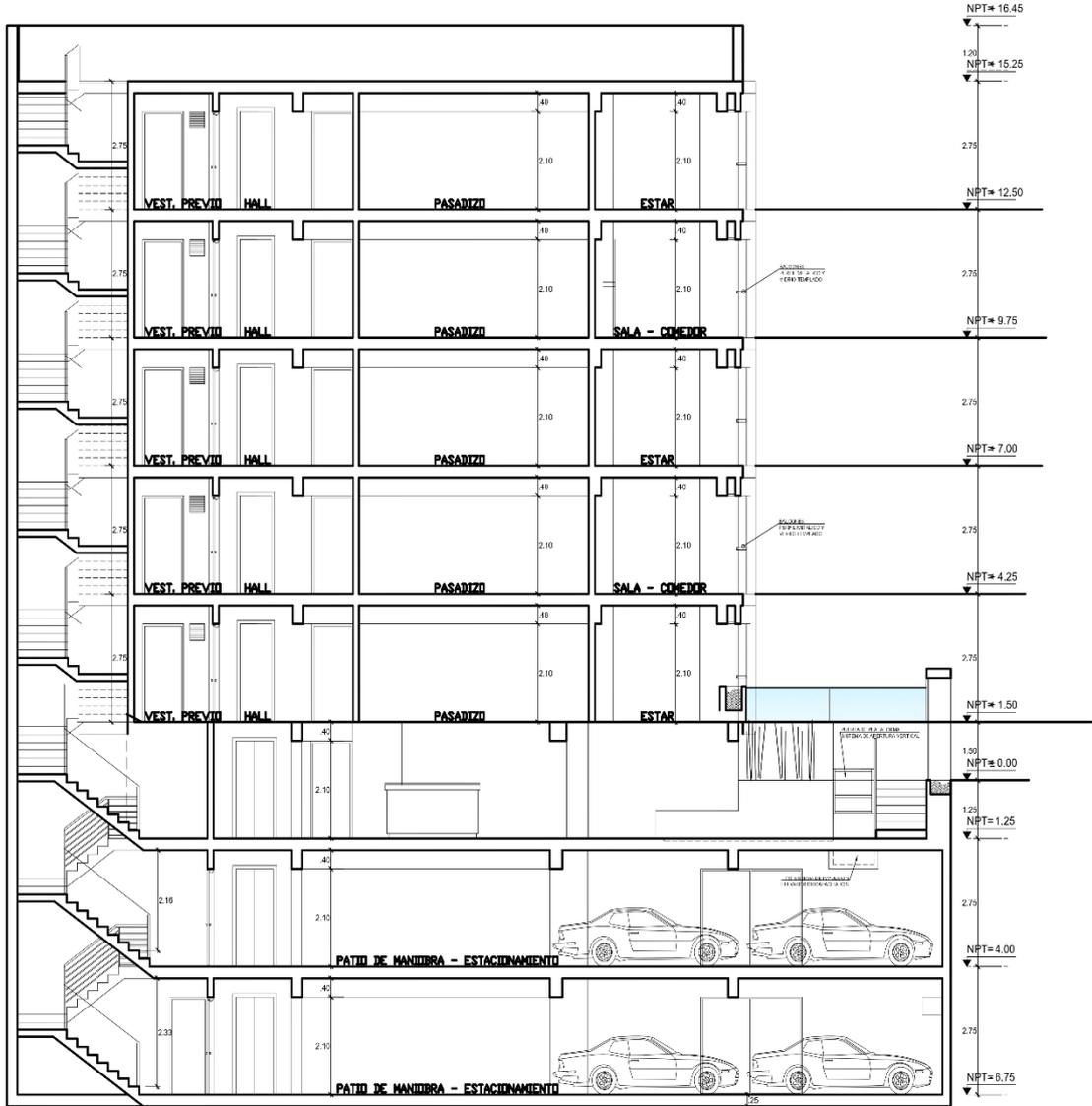
Piso 2.3.4.5 y 6



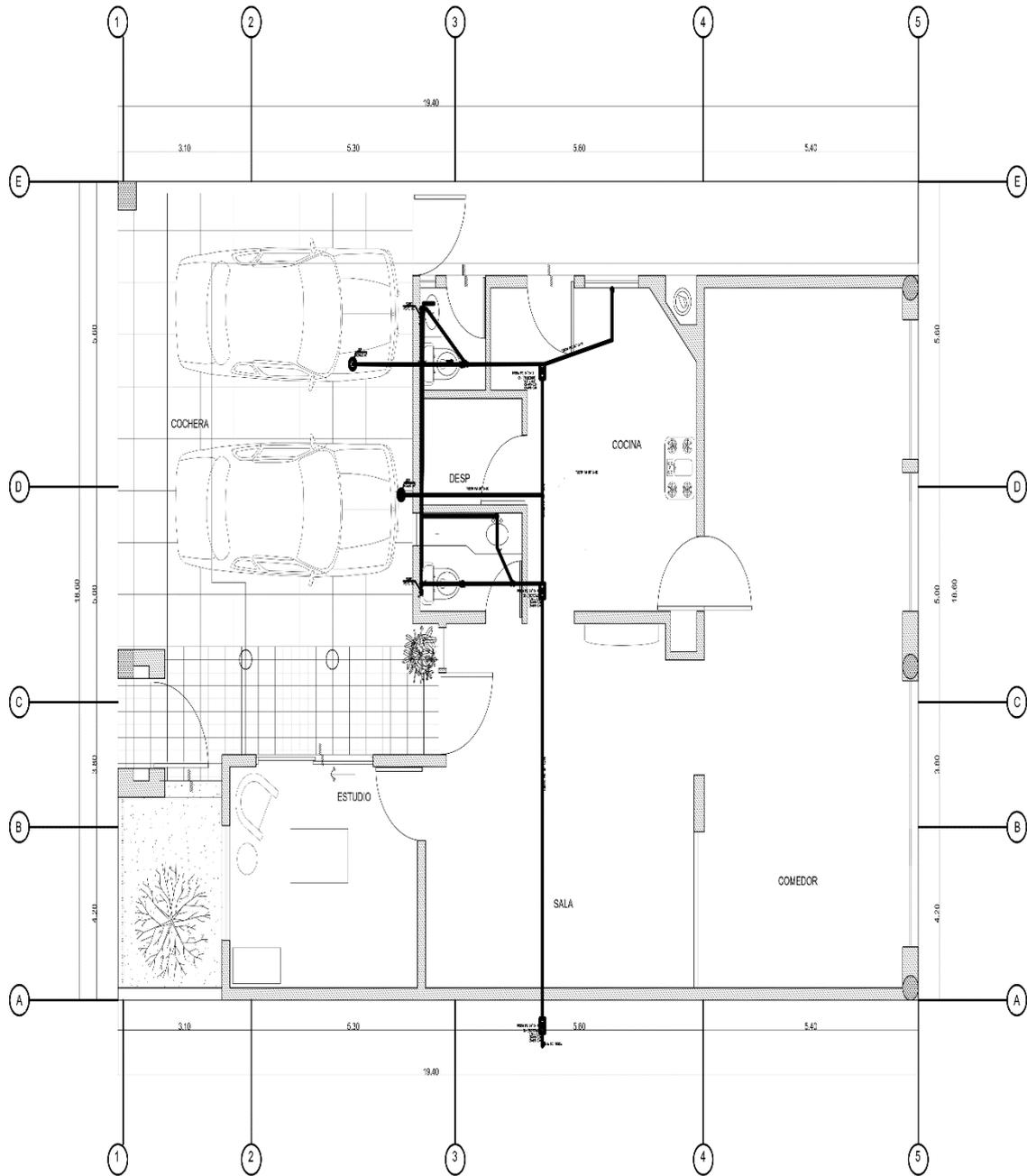
Corte A -A



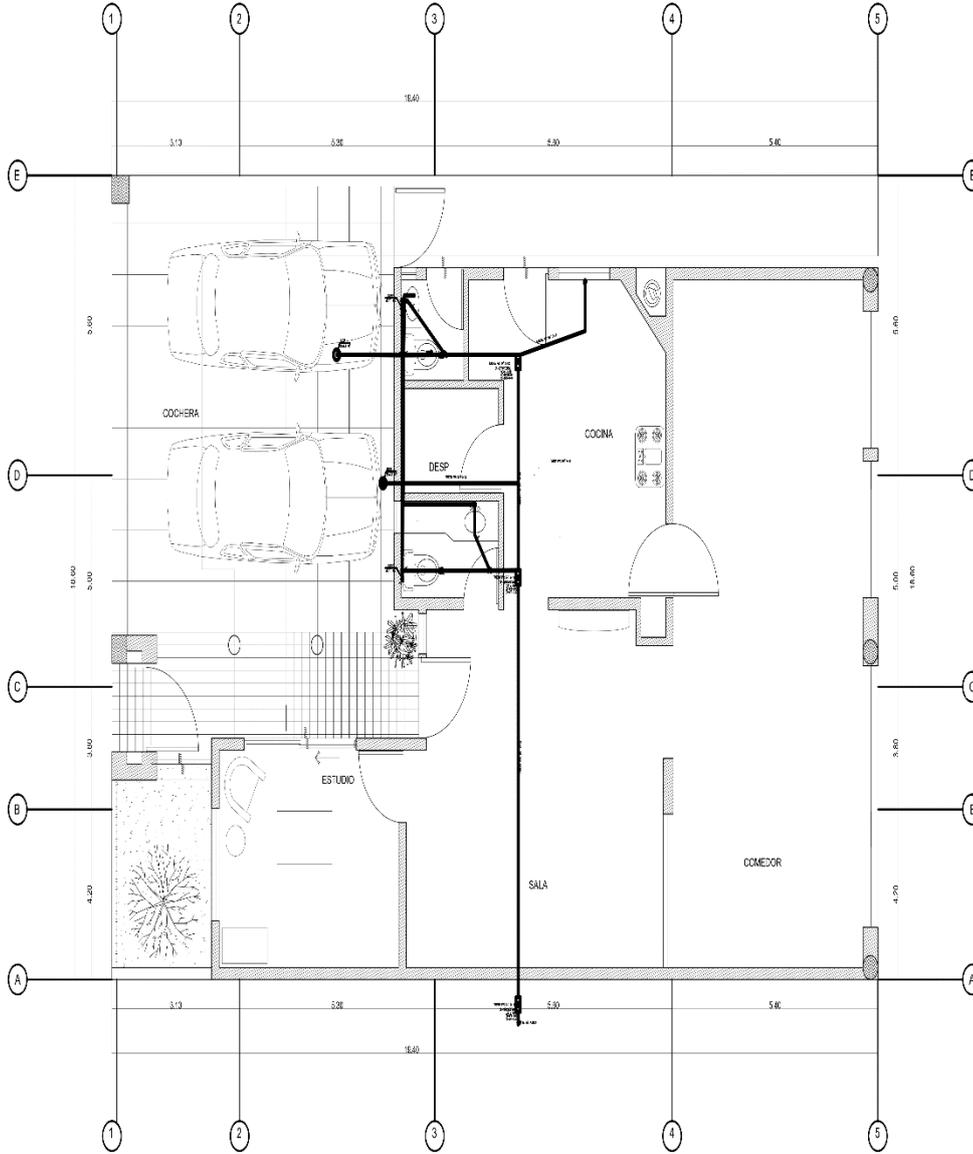
Corte D -D



ISS - 1

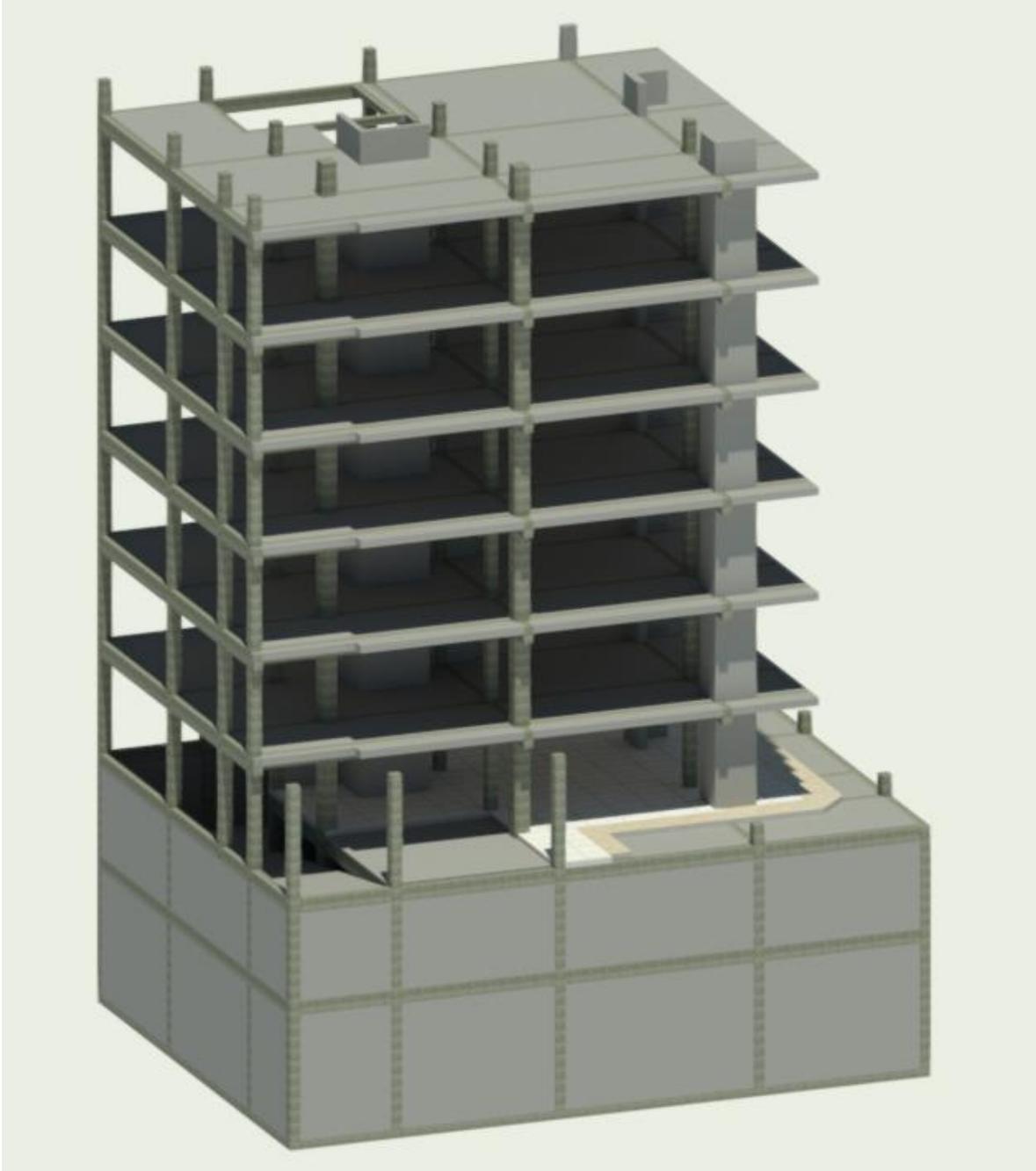


ISS -2

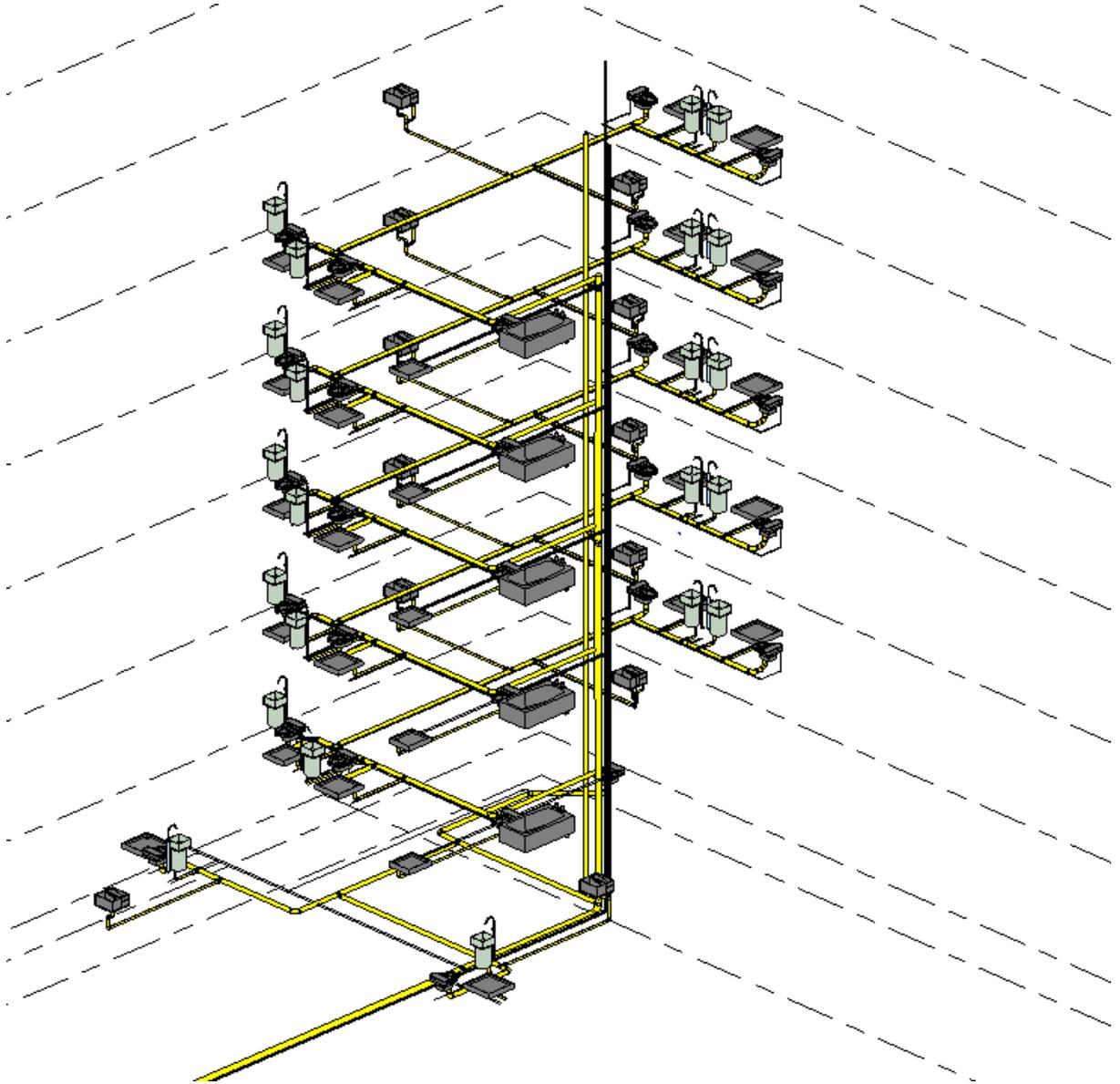


ANEXO N° 4 MODELADO 3D

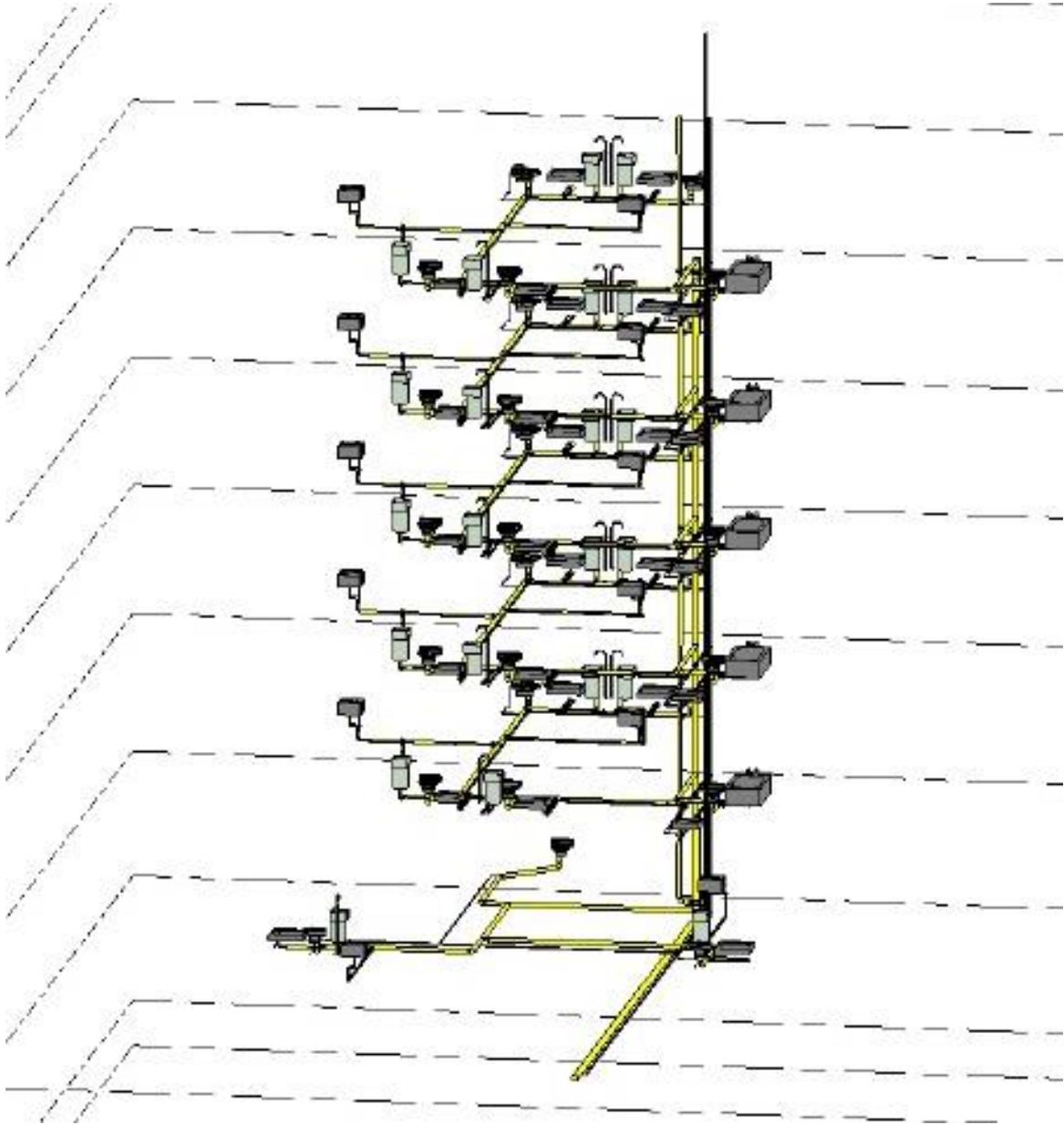
Estructura



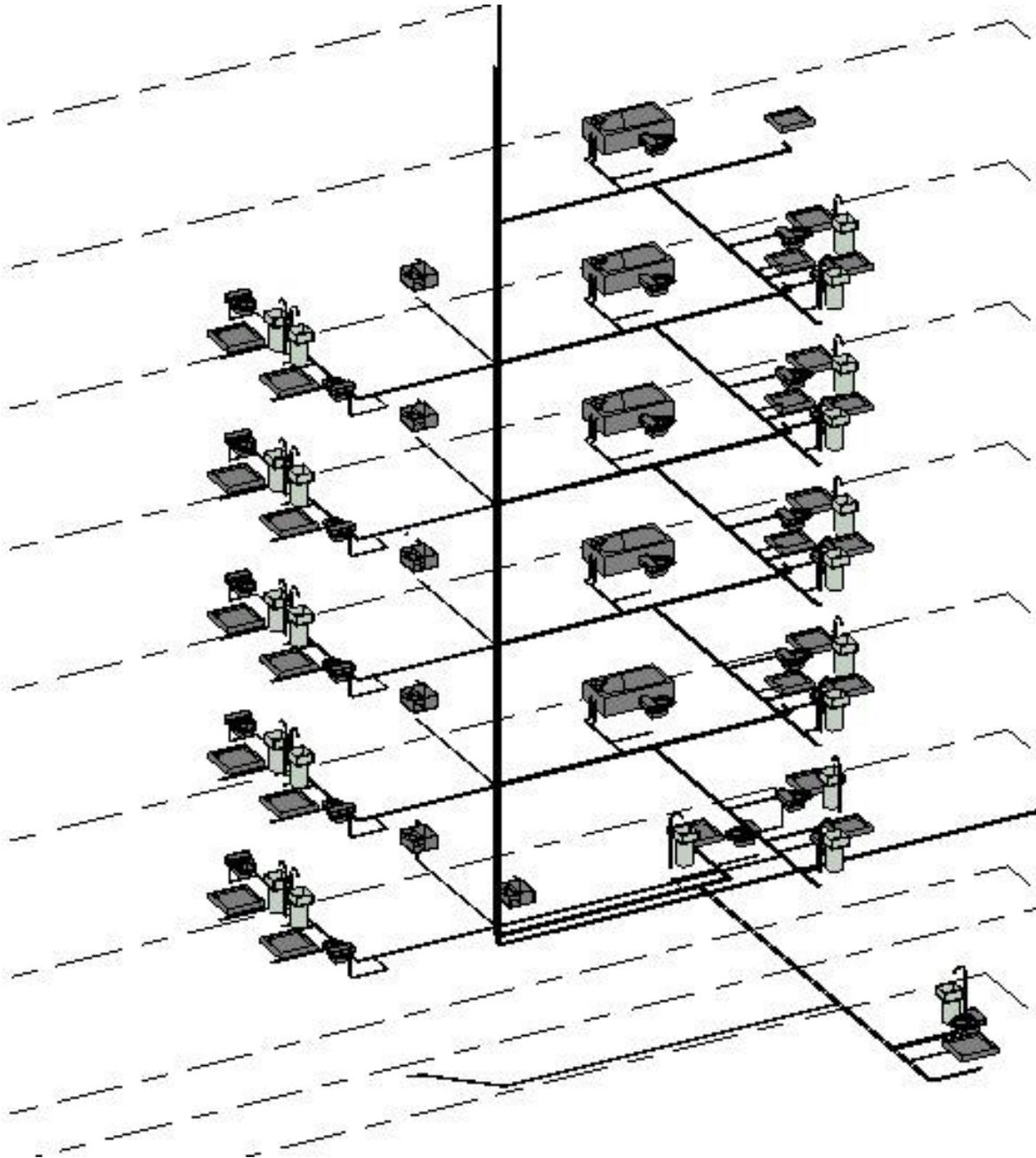
Instalaciones Hidrosanitarias



Instalaciones sanitarias



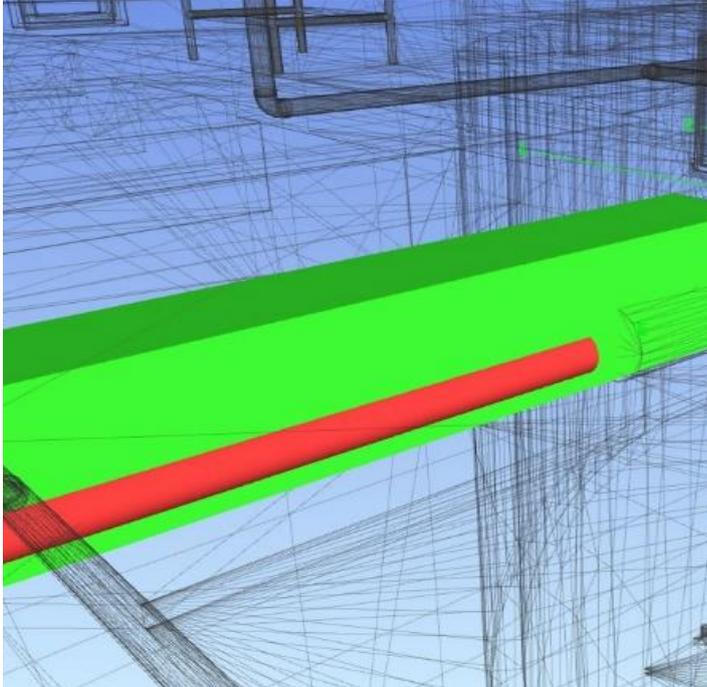
Instalación de agua



ANEXO N° 5 Guía de solución de interferencias

Tabla 28

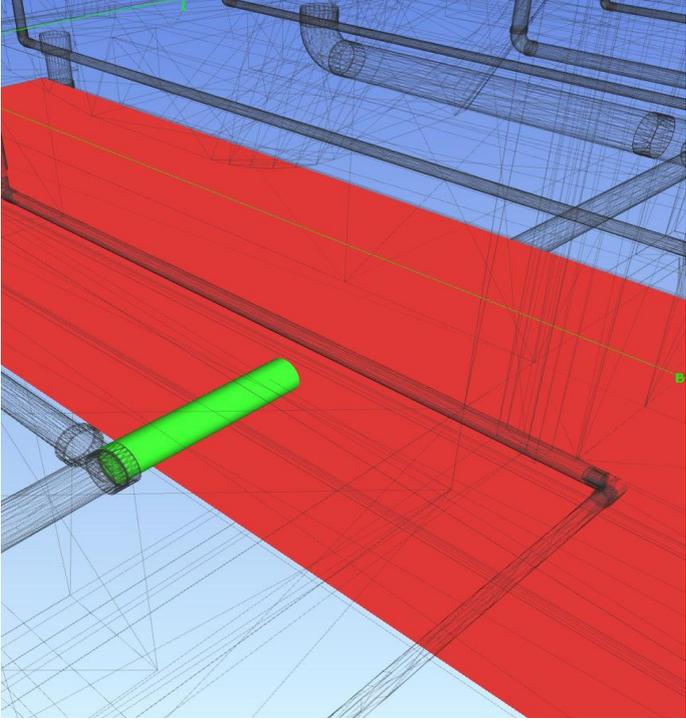
Primera interferencia

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - LIMA		
	GUÍA DE INCOMPATIBILIDADES EN MODELO BIM 3D		
PROYECTO	Modelado BIM	FECHA:	02/10/23
MODELADO POR	Bruno Saldaña Mesias y William Laimé Soto		
DESCRIPCIÓN	CONFLICTO O INCOMPATIBILIDADES ENTRE		
	ESTRUCTURAS		INSTALACION SANITARIA
Tubería de Desagüe intercepta con Viga Secundaria			
ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	<p>Desplazar la tubería unos centímetros para no disminuir la sección efectiva de la viga.</p> <p>Dato: Es posible una tubería cruce una viga en una sección mínima, con el refuerzo y calculo correspondiente, no obstante, es erróneo se genere una intersección paralela durante una longitud pronunciada.</p>		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29

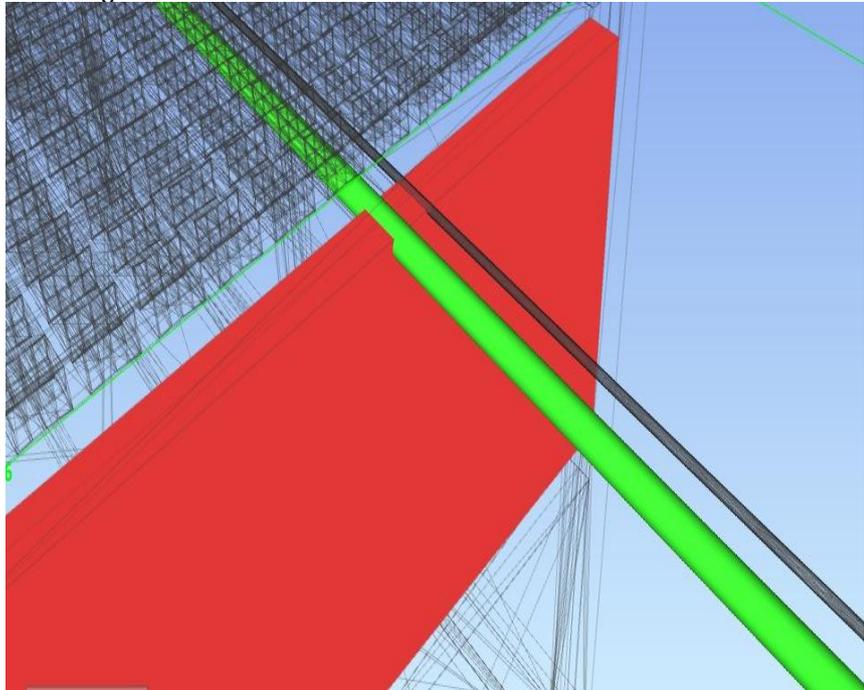
Segunda Interferencia

	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - LIMA		
	GUÍA DE INCOMPATIBILIDADES EN MODELO BIM 3D		
PROYECTO	Modelado BIM	FECHA:	02/10/23
MODELADO POR	Bruno Saldaña Mesias y William Laime Soto		
DESCRIPCIÓN	CONFLICTO O INCOMPATIBILIDADES ENTRE		
	ESTRUCTURAS		INSTALACION SANITARIA
Intersección de una tubería de desagüe 2" con una Viga Principal "VP"			
ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	<p>Generar un desvío de la tubería, con la pendiente idónea sin afectar las conexiones resultantes.</p> <p>Solución Alternativa: Realizar un refuerzo en la viga para evitar afectar la sección existente.</p>		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30

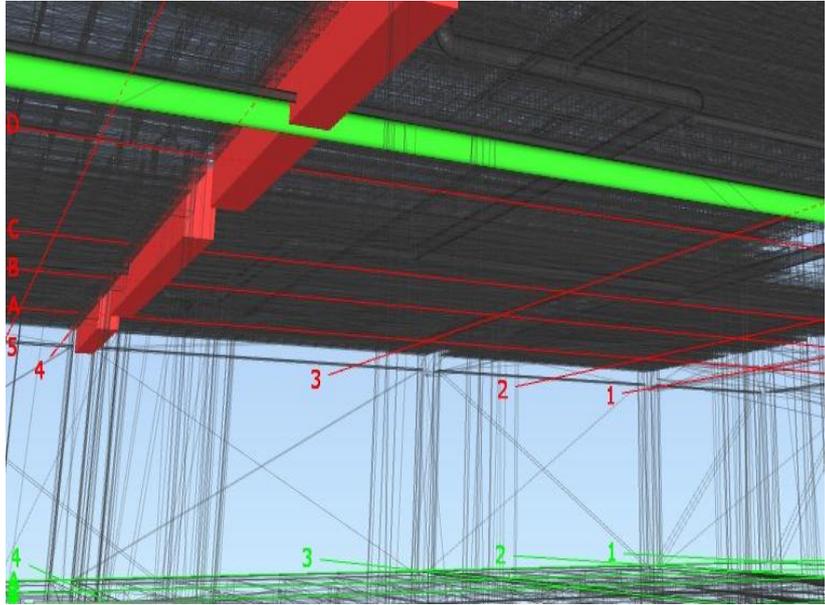
Tercera interferencia

	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - LIMA		
	GUÍA DE INCOMPATIBILIDADES EN MODELO BIM 3D		
PROYECTO	Modelado BIM	FECHA:	02/10/23
MODELADO POR	Bruno Saldaña Mesias y William Laime Soto		
DESCRIPCIÓN	CONFLICTO O INCOMPATIBILIDADES ENTRE		
	ESTRUCTURAS		INSTALACION SANITARIA
Intersección de tubería de desagüe 4” con un Muro Estructural “ME”			
ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	Reforzar el muro realizando un cálculo de la cuantía de acero necesaria para generar un pase para la sección de tubería.		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31

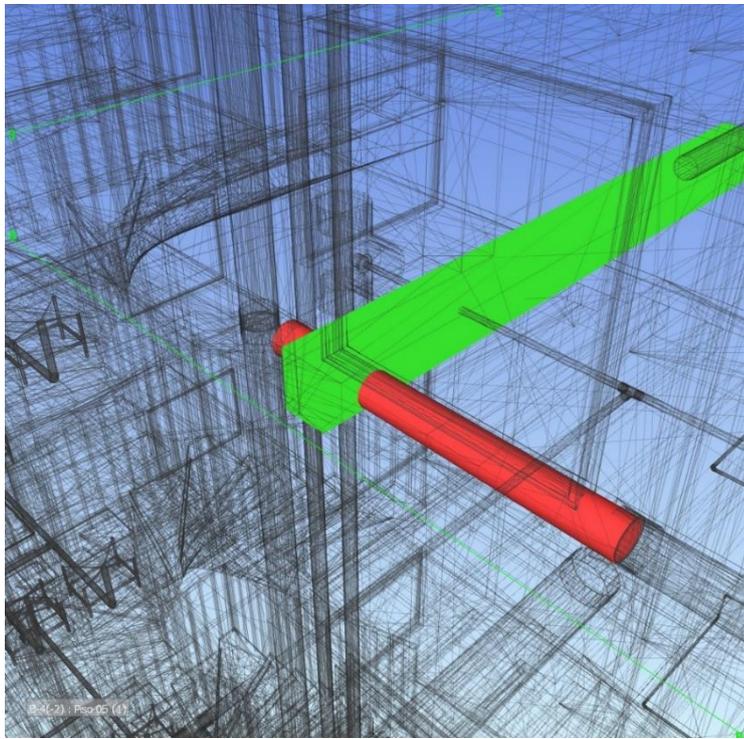
Cuarta interferencia

	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - LIMA		
	GUÍA DE INCOMPATIBILIDADES EN MODELO BIM 3D		
PROYECTO	Modelado BIM	FECHA:	02/10/23
MODELADO POR	Bruno Saldaña Mesias y William Laime Soto		
DESCRIPCIÓN	CONFLICTO O INCOMPATIBILIDADES ENTRE		
	ESTRUCTURAS		INSTALACION SANITARIA
Intersección de tubería de desagüe 4" con una Viga Principal "VP"			
ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	<p>Solución 1. Actualizar la memoria de cálculo, cambiando la sección de viga.</p> <p>Solución 2. Generar un refuerzo de la cuantía de acero, creando un pase.</p> <p>Solución 3. Realizar un desvío, memoria de cálculo sanitario.</p>		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32

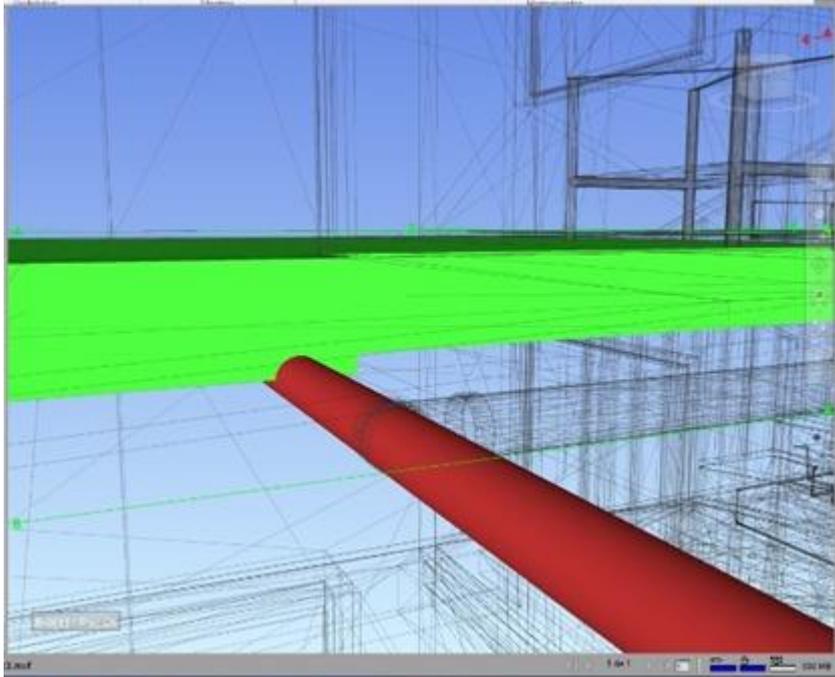
Quinta Interferencia

	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - LIMA		
	GUÍA DE INCOMPATIBILIDADES EN MODELO BIM 3D		
PROYECTO	Modelado BIM	FECHA:	02/10/23
MODELADO POR	Bruno Saldaña Mesias y William Laime Soto		
DESCRIPCIÓN	CONFLICTO O INCOMPATIBILIDADES ENTRE		
	ESTRUCTURAS		INSTALACION SANITARIA
Intersección de tubería de desagüe 4" con una Viga Principal "VP"			
ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	<p>Solución 1. Actualizar la memoria de cálculo, cambiando la sección de viga.</p> <p>Solución 2. Generar un refuerzo de la cuantía de acero, creando un pase.</p> <p>Solución 3. Realizar un desvío, memoria de cálculo sanitario.</p>		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33

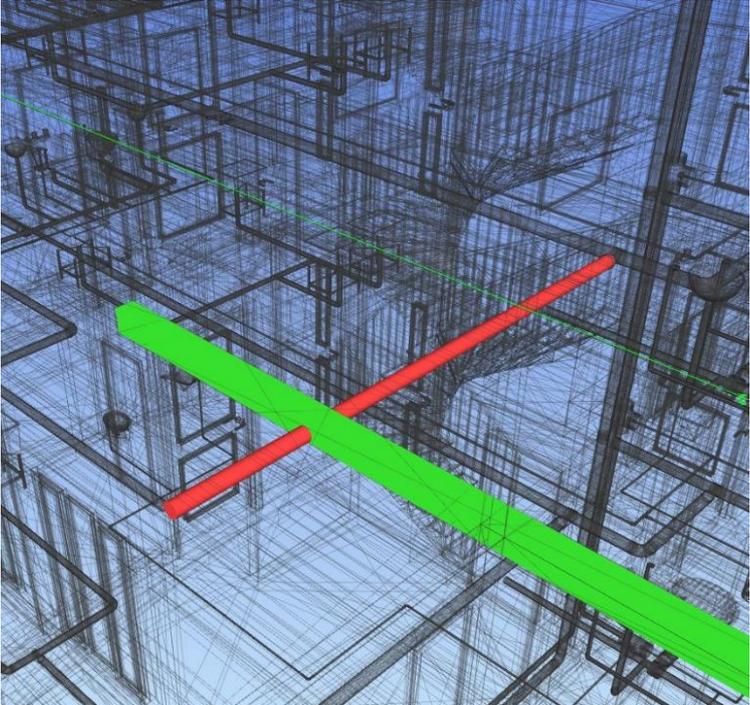
Sexta Interferencia

	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - LIMA		
	GUÍA DE INCOMPATIBILIDADES EN MODELO BIM 3D		
PROYECTO	Modelado BIM	FECHA:	02/10/23
MODELADO POR	Bruno Saldaña Mesias y William Laime Soto		
DESCRIPCIÓN	CONFLICTO O INCOMPATIBILIDADES ENTRE		
	ESTRUCTURAS		INSTALACION SANITARIA
Intersección de una tubería de desagüe 4” con una Viga Secundaria “VS”			
ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	Crear un pase, previo cálculo para el reforzamiento de la viga al observarse es una sección mínima la intersección.		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34

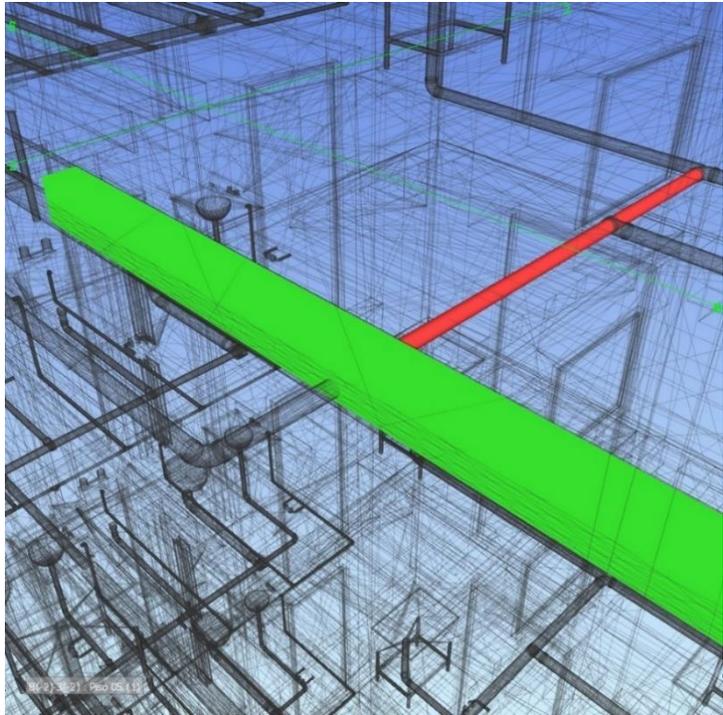
Séptima interferencia

	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - LIMA		
	GUÍA DE INCOMPATIBILIDADES EN MODELO BIM 3D		
PROYECTO	Modelado BIM	FECHA:	02/10/23
MODELADO POR	Bruno Saldaña Mesias y William Laime Soto		
DESCRIPCIÓN	CONFLICTO O INCOMPATIBILIDADES ENTRE		
	ESTRUCTURAS		INSTALACION SANITARIA
Intersección de tubería de desagüe 2” con Viga Secundaria “VS”			
ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	Crear un pase, previo cálculo para el reforzamiento de la viga, al observarse es una tubería que cruza viga secundaria.		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35

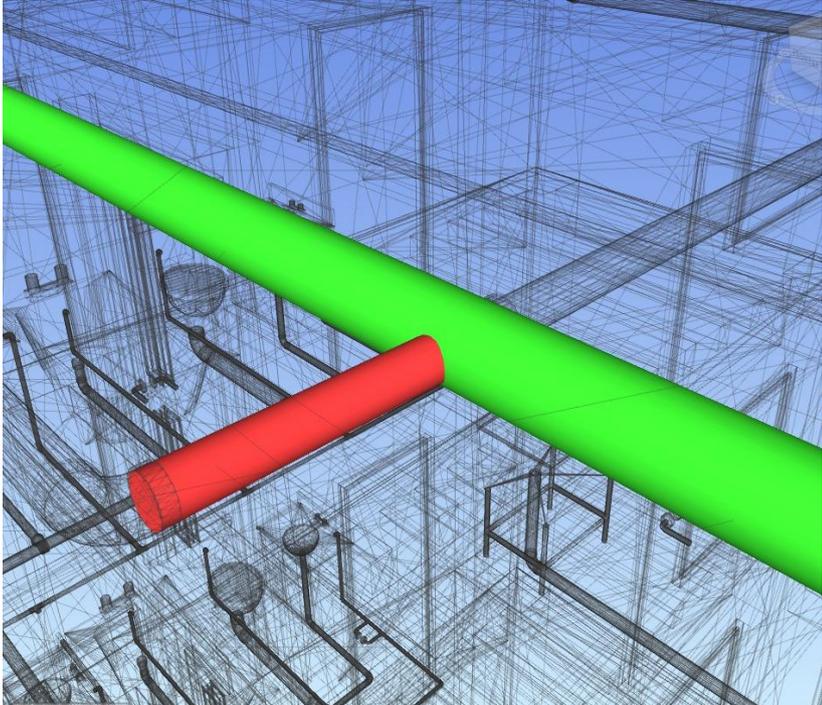
Octava Interferencia

	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - LIMA		
	GUÍA DE INCOMPATIBILIDADES EN MODELO BIM 3D		
PROYECTO	Modelado BIM	FECHA:	02/10/23
MODELADO POR	Bruno Saldaña Mesias y William Laime Soto		
DESCRIPCIÓN	CONFLICTO O INCOMPATIBILIDADES ENTRE		
	ESTRUCTURAS		INSTALACION SANITARIA
Intersección de una tubería de desagüe 2” con una Viga Principal “VS”			
ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	<p>Crear un pase, previo cálculo para el reforzamiento de la viga al observarse es una sección mínima la intersección.</p>		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36

Novena Interferencia

	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - LIMA		
	GUÍA DE INCOMPATIBILIDADES EN MODELO BIM 3D		
	PROYECTO	Modelado BIM	FECHA: 02/10/23
MODELADO POR	Bruno Saldaña Mesias y William Laime Soto		
DESCRIPCIÓN	CONFLICTO O INCOMPATIBILIDADES ENTRE		
	ESTRUCTURAS		INSTALACION SANITARIA
Intersección de una tubería de desagüe 2” con una tubería de desagüe 4”			
ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	Crear un pase, previo cálculo para el reforzamiento de la viga al observarse es una sección mínima la intersección.		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 6

Estadístico descriptivo

PREGUNTAS	N°	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Estándar
¿Revit permite revisar en tiempo real los diseños paramétricos?	20	4.00	5.00	4.4167	0.51493
¿Revit es un software BIM innovador?	20	3.00	5.00	4.3333	0.65134
¿Los profesionales del sector construcción tienen conocimiento sobre Revit y su implementación en proyectos de construcción?	20	4.00	5.00	4.2500	0.45227
¿Navisworks es compatible con otros softwares BIM?	20	3.00	5.00	4.3333	0.65134
¿Navisworks es accesible para las constructoras?	20	4.00	5.00	4.4167	0.51493
¿Navisworks es un software de aprendizaje rápido?	20	3.00	5.00	4.3333	0.65134
¿Navisworks es una solución efectiva para la detección de interferencias?	20	4.00	5.00	4.3333	0.49237
¿Se puede generar un flujo de trabajo integrando con Revit para múltiples disciplinas?	20	3.00	5.00	4.3333	0.65134
¿Se puede acelerar el flujo de trabajo en Revit?	20	3.00	5.00	4.3333	0.65134
¿El flujo de trabajo te permite medir el desempeño del proyecto?	20	3.00	5.00	4.3333	0.65134
¿La automatización permite controlar los procesos constructivos?	20	4.00	5.00	4.6667	0.49237
¿Implementar la automatización con un lenguaje de programación reduce errores en el proceso de diseño?	20	3.00	5.00	4.3333	0.65134
¿Automatizar la resolución de interferencias brinda múltiples soluciones?	20	3.00	5.00	4.3333	0.65134

¿Considera que la implementación de softwares BIM mejora la planificación del cronograma?	20	3.00	5.00	4.3333	0.65134
¿Un cronograma brinda información del avance de un proyecto?	20	3.00	5.00	4.3333	0.65134
¿El cronograma con BIM permite identificar retrasos en las partidas por incidencias?	20	4.00	5.00	4.6667	0.49237
¿Considera usted debe existir un cronograma planificado para abordar interferencias?	20	3.00	5.00	4.3333	0.65134
¿Resolver interferencias en diseño mejora la productividad en la fase de construcción?	20	3.00	5.00	4.3333	0.65134
¿La organización correcta de las actividades optimiza plazos y aumenta la productividad?	20	3.00	5.00	4.3333	0.65134
¿La tecnología de software y robótica desarrollan procesos constructivos de calidad?	20	4.00	5.00	4.6667	0.49237

Fuente: SPSS IBM Versión 29.

ANEXO N° 8. Informe de Interferencias

Nombre del conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Fecha de detección	ID de elemento	Capa	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre
Conflicto1	Aprobado	-0.139	C-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	532089	Nivel 1	598870	Nivel 1	Lavabos
Conflicto2	Aprobado	-0.139	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	532089	Nivel 1	598870	Nivel 1	Lavabos
Conflicto3	Activo	-0.134	E-6 : SOTANO 1	2023/10/1 17:28	470810	SOTANO 1	578066	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto4	Aprobado	-0.131	E-6 : SOTANO 1	2023/10/1 17:28	470811	Nivel 1	578066	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto5	Activo	-0.126	E-4 : SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419721	Nivel 1	578066	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto6	Activo	-0.124	E-3 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	528320	Nivel 6	606559	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto7	Aprobado	-0.124	E-3 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	528123	Nivel 5	606209	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto8	Aprobado	-0.124	E-3 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	527922	Nivel 4	605859	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto9	Aprobado	-0.124	E-3 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	527669	Nivel 3	605509	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto10	Aprobado	-0.117	C-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	598870	Nivel 1	Lavabos
Conflicto11	Activo	-0.117	D-3 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509432	Nivel 3	605519	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto12	Activo	-0.116	D-3: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419719	Nivel 1	578748	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO

Conflicto13	Activo	-0.116	D-3 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	518534	Nivel 6	606569	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto14	Revisado	-0.116	D-3 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	511749	Nivel 4	605869	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto15	Revisado	-0.116	D-3 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514307	Nivel 5	606219	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto16	Revisado	-0.114	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426143	Nivel 2	580777	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto17	Revisado	-0.114	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426143	Nivel 2	605169	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto18	Revisado	-0.112	D-3: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419729	Nivel 1	578671	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto19	Revisado	-0.110	C-3 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426133	Nivel 2	581038	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto20	Revisado	-0.110	C-3 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426133	Nivel 2	605231	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto21	Revisado	-0.110	C-3 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	527669	Nivel 3	605581	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto22	Activo	-0.110	D-4: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419729	Nivel 1	579376	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto23	Activo	-0.110	D-3 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	528320	Nivel 6	606631	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto24	Activo	-0.110	D-3 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	527922	Nivel 4	605931	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto25	Aprobado	-0.110	D-3 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	528123	Nivel 5	606281	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto26	Revisado	-0.107	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	598870	Nivel 1	Lavabos
Conflicto27	Activo	-0.104	E-3 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509442	Nivel 3	611280	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto28	Revisado	-0.102	D-3 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509442	Nivel 3	611272	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO

Conflicto29	Revisado	-0.102	D-3 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514317	Nivel 5	611178	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto30	Revisado	-0.098	E-3 : SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419719	Nivel 1	578066	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto31	Revisado	-0.097	C-4: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419731	Nivel 1	607517	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto32	Revisado	-0.096	E-3 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	511759	Nivel 4	611184	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto33	Revisado	-0.096	D-3 : Nivel 6	2023/10/1 17:28	518544	Nivel 6	611031	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto34	Revisado	-0.096	D-3 : Nivel 6	2023/10/1 17:28	520665	Nivel 7	611031	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto35	Revisado	-0.096	E-3 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514317	Nivel 5	611184	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto36	Revisado	-0.095	D-3 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	511759	Nivel 4	611178	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto37	Revisado	-0.094	C-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	598870	Nivel 1	Lavabos
Conflicto38	Revisado	-0.093	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	583604	Nivel 1	900 x 900 mm
Conflicto39	Revisado	-0.092	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	583604	Nivel 1	900 x 900 mm
Conflicto40	Revisado	-0.089	B-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	532089	Nivel 1	583604	Nivel 1	900 x 900 mm
Conflicto41	Revisado	-0.088	C-5 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	532089	Nivel 1	609369	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto42	Activo	-0.088	D-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426143	Nivel 2	605223	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto43	Revisado	-0.088	D-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426143	Nivel 2	581006	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto44	Revisado	-0.086	D-2 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514307	Nivel 5	606246	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO

Conflicto45	Revisado	-0.086	D-2 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	511749	Nivel 4	605896	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto46	Revisado	-0.086	D-2 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	518534	Nivel 6	606596	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto47	Revisado	-0.086	D-2 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509432	Nivel 3	605546	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto48	Revisado	-0.086	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	532089	Nivel 1	583604	Nivel 1	900 x 900 mm
Conflicto49	Revisado	-0.083	E-3 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	532089	Nivel 1	580024	SOTANO 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto50	Revisado	-0.082	E-3 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426153	Nivel 2	611280	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto51	Revisado	-0.082	D-3 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426153	Nivel 2	611272	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto52	Revisado	-0.081	D-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	419675	NSZ	580944	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto53	Revisado	-0.081	D-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	419675	NSZ	605196	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto54	Revisado	-0.080	B-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	583604	Nivel 1	900 x 900 mm
Conflicto55	Revisado	-0.080	C-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	439957	Nivel 2	599148	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto56	Revisado	-0.080	C-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	439957	Nivel 2	605333	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto57	Revisado	-0.080	C-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509450	Nivel 3	605683	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto58	Revisado	-0.080	C-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514325	Nivel 5	606383	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto59	Revisado	-0.080	C-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	511767	Nivel 4	606033	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto60	Revisado	-0.080	C-4 : Nivel 6	2023/10/1 17:28	518552	Nivel 6	606733	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO

Conflicto61	Revisado	-0.078	B-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	583604	Nivel 1	900 x 900 mm
Conflicto62	Revisado	-0.077	E-3 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426133	Nivel 2	580748	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto63	Revisado	-0.077	E-3 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426133	Nivel 2	605159	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto64	Revisado	-0.076	C-4: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419721	Nivel 1	579526	SOTANO 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto65	Revisado	-0.074	D-2 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509432	Nivel 3	605573	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto66	Revisado	-0.074	D-2 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514307	Nivel 5	606273	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto67	Revisado	-0.074	D-2 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	511749	Nivel 4	605923	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto68	Revisado	-0.074	D-2 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	518534	Nivel 6	606623	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto69	Revisado	-0.073	E-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	511745	Nivel 4	605872	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto70	Revisado	-0.073	E-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509428	Nivel 3	605522	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto71	Revisado	-0.073	E-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	518530	Nivel 6	606572	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto72	Revisado	-0.073	E-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514303	Nivel 5	606222	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto73	Revisado	-0.073	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426135	Nivel 2	580793	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto74	Revisado	-0.073	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426135	Nivel 2	605172	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto75	Revisado	-0.072	D-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	419676	<Sin nivel>	580944	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto76	Revisado	-0.072	D-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	419676	<Sin nivel>	605196	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO

Conflicto77	Revisado	-0.070	B-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	583604	Nivel 1	900 x 900 mm
Conflicto78	Revisado	-0.070	E-3 : SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419719	Nivel 1	611400	Nivel 1	PVC agua fria PAVCO
Conflicto79	Revisado	-0.070	C-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 6	606733	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto80	Revisado	-0.070	C-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606033	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto81	Aprobado	-0.070	C-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 3	605683	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto82	Revisado	-0.070	C-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	599148	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto83	Aprobado	-0.070	C-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	605333	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto84	Aprobado	-0.070	C-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606383	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto85	Aprobado	-0.070	D-2: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	490772	Nivel 1	580386	SOTANO 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto86	Aprobado	-0.069	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	492512	Nivel 1	580201	SOTANO 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto87	Aprobado	-0.069	D-2: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 1	580386	SOTANO 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto88	Aprobado	-0.068	E-4 : SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419721	Nivel 1	611400	Nivel 1	PVC agua fria PAVCO
Conflicto89	Aprobado	-0.066	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	583604	Nivel 1	900 x 900 mm
Conflicto90	Aprobado	-0.066	C-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426145	Nivel 2	605228	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto91	Aprobado	-0.066	C-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426145	Nivel 2	581029	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto92	Revisado	-0.066	C-2 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	526225	Nivel 6	606628	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO

Conflicto93	Revisado	-0.066	C-2 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509434	Nivel 3	605578	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto94	Revisado	-0.066	C-2 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	526195	Nivel 4	605928	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto95	Revisado	-0.066	C-2 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	526211	Nivel 5	606278	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto96	Revisado	-0.064	D-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	550325	Nivel 1	Privado - 6,1 Lpf
Conflicto97	Revisado	-0.062	E-3 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509442	Nivel 3	611479	Nivel 1	PVC agua fria PAVCO
Conflicto98	Aprobado	-0.061	E-3 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	511759	Nivel 4	611479	Nivel 1	PVC agua fria PAVCO
Conflicto99	Aprobado	-0.061	E-3 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426153	Nivel 2	611479	Nivel 1	PVC agua fria PAVCO
Conflicto100	Aprobado	-0.060	E-3 : Nivel 6	2023/10/1 17:28	520665	Nivel 7	611479	Nivel 1	PVC agua fria PAVCO
Conflicto101	Aprobado	-0.060	B-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	583604	Nivel 1	900 x 900 mm
Conflicto102	Aprobado	-0.059	C-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	550325	Nivel 1	Privado - 6,1 Lpf
Conflicto103	Aprobado	-0.059	C-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	532089	Nivel 1	550325	Nivel 1	Privado - 6,1 Lpf
Conflicto104	Revisado	-0.059	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	550325	Nivel 1	Privado - 6,1 Lpf
Conflicto105	Aprobado	-0.058	B-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	583604	Nivel 1	900 x 900 mm
Conflicto106	Aprobado	-0.058	B-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	583604	Nivel 1	900 x 900 mm
Conflicto107	Aprobado	-0.057	D-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	580386	SOTANO 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto108	Aprobado	-0.057	E-3 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514317	Nivel 5	611479	Nivel 1	PVC agua fria PAVCO

Conflicto109	Aprobado	-0.056	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	580201	SOTANO 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto110	Revisado	-0.056	D-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	502261	Nivel 2	619873	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto111	Revisado	-0.056	E-3 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509442	Nivel 3	618526	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto112	Revisado	-0.056	E-3 : Nivel 7	2023/10/1 17:28	520665	Nivel 7	618526	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto113	Revisado	-0.056	E-3 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514317	Nivel 5	618526	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto114	Aprobado	-0.055	D-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	532089	Nivel 1	550325	Nivel 1	Privado - 6,1 Lpf
Conflicto115	Aprobado	-0.055	E-3 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	518544	Nivel 6	618526	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto116	Aprobado	-0.055	C-5: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	494838	Nivel 1	609094	SOTANO 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto117	Aprobado	-0.053	E-3 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	511759	Nivel 4	618526	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto118	Aprobado	-0.053	D-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	419675	NSZ	619858	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto119	Aprobado	-0.052	D-2 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509432	Nivel 3	621379	Nivel 3	PVC agua fria PAVCO
Conflicto120	Aprobado	-0.052	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	532089	Nivel 1	550325	Nivel 1	Privado - 6,1 Lpf
Conflicto121	Aprobado	-0.052	D-2 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	518534	Nivel 6	621952	Nivel 6	PVC agua fria PAVCO
Conflicto122	Aprobado	-0.052	D-2 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	511749	Nivel 4	621570	Nivel 4	PVC agua fria PAVCO
Conflicto123	Revisado	-0.052	D-2 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514307	Nivel 5	621761	Nivel 5	PVC agua fria PAVCO
Conflicto124	Revisado	-0.051	E-3 : Nivel 6	2023/10/1 17:28	518544	Nivel 6	611479	Nivel 1	PVC agua fria PAVCO

Conflicto125	Revisado	-0.051	C-3: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419719	Nivel 1	618330	Nivel 1	PVC agua fria PAVCO
Conflicto126	Revisado	-0.051	E-3 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	528320	Nivel 6	621805	Nivel 6	PVC agua fria PAVCO
Conflicto127	Aprobado	-0.051	E-3 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426133	Nivel 2	618586	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto128	Aprobado	-0.051	E-3 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	528123	Nivel 5	621614	Nivel 5	PVC agua fria PAVCO
Conflicto129	Aprobado	-0.051	E-3 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	527922	Nivel 4	621423	Nivel 4	PVC agua fria PAVCO
Conflicto130	Aprobado	-0.051	E-3 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	527669	Nivel 3	621232	Nivel 3	PVC agua fria PAVCO
Conflicto131	Aprobado	-0.051	E-3 : SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419719	Nivel 1	618211	Nivel 1	PVC agua fria PAVCO
Conflicto132	Aprobado	-0.051	C-4: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419731	Nivel 1	618267	Nivel 1	PVC agua fria PAVCO
Conflicto133	Aprobado	-0.050	D-1 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 7	606802	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto134	Aprobado	-0.050	D-1 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 6	606814	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto135	Aprobado	-0.050	D-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 6	606753	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto136	Aprobado	-0.050	D-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 6	606746	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto137	Aprobado	-0.050	C-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 6	606712	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto138	Aprobado	-0.050	D-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 6	606708	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto139	Aprobado	-0.050	D-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 6	606739	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto140	Revisado	-0.050	C-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606012	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO

Conflicto141	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606114	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto142	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606053	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto143	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606046	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto144	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606102	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto145	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606039	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto146	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606008	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto147	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	531087	Nivel 6	606802	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto148	Activo	-0.050	D-1 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	518573	Nivel 6	606814	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto149	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	530841	Nivel 5	606452	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto150	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514346	Nivel 5	606464	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto151	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	511788	Nivel 4	606114	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto152	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	513405	Nivel 4	606102	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto153	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	512327	Nivel 4	606039	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto154	Revisado	-0.050	C-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	511767	Nivel 4	606012	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto155	Revisado	-0.050	C-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514325	Nivel 5	606362	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto156	Revisado	-0.050	C-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	518552	Nivel 6	606712	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO

Conflicto157	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	518552	Nivel 6	606753	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto158	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	518552	Nivel 6	606746	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto159	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	511767	Nivel 4	606053	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto160	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	511767	Nivel 4	606046	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto161	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514325	Nivel 5	606403	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto162	Nuevo	-0.050	D-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514325	Nivel 5	606396	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto163	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514325	Nivel 5	606358	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto164	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	518552	Nivel 6	606708	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto165	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514885	Nivel 5	606389	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto166	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	519112	Nivel 6	606739	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto167	Activo	-0.050	D-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	511767	Nivel 4	606008	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto168	Revisado	-0.050	C-4: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 1	579831	SOTANO 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto169	Revisado	-0.050	C-4: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	492523	Nivel 1	579831	SOTANO 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto170	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 6	606452	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto171	Revisado	-0.050	C-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606362	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto172	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606464	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO

Conflicto173	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606403	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto174	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606396	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto175	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606358	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto176	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606389	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto177	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 3	605696	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto178	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 3	605703	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto179	Revisado	-0.050	C-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 3	605662	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto180	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 3	605764	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto181	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 3	605752	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto182	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 3	605658	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto183	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 3	605689	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto184	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	605346	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto185	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	600020	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto186	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	604095	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto187	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	605414	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto188	Revisado	-0.050	C-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	590419	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO

Conflicto189	Revisado	-0.050	C-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	605312	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto190	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	605353	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto191	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	600349	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto192	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	605402	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto193	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	603836	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto194	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	590181	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto195	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	605308	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto196	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	599787	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto197	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	605339	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto198	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	445408	Nivel 2	604095	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto199	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	445408	Nivel 2	605414	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto200	Revisado	-0.050	C-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	439957	Nivel 2	590419	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto201	Revisado	-0.050	C-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	439957	Nivel 2	605312	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto202	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	452492	Nivel 2	599787	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto203	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	452492	Nivel 2	605339	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto204	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	510010	Nivel 3	605689	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO

Conflicto205	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509471	Nivel 3	605764	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto206	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	511088	Nivel 3	605752	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto207	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	502261	Nivel 2	605402	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto208	Revisado	-0.050	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	502261	Nivel 2	603836	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto209	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	439957	Nivel 2	605346	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto210	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	439957	Nivel 2	600020	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto211	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509450	Nivel 3	605703	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto212	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509450	Nivel 3	605696	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto213	Revisado	-0.050	C-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509450	Nivel 3	605662	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto214	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	439957	Nivel 2	605353	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto215	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	439957	Nivel 2	600349	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto216	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	439957	Nivel 2	590181	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto217	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	439957	Nivel 2	605308	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto218	Revisado	-0.050	D-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509450	Nivel 3	605658	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto219	Revisado	-0.049	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	580201	SOTANO 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto220	Revisado	-0.047	D-3 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426133	Nivel 2	619885	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO

Conflicto221	Revisado	-0.047	D-3 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	527922	Nivel 4	621573	Nivel 4	PVC agua fria PAVCO
Conflicto222	Revisado	-0.047	D-3 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	527669	Nivel 3	621382	Nivel 3	PVC agua fria PAVCO
Conflicto223	Aprobado	-0.047	D-3 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	528320	Nivel 6	621955	Nivel 6	PVC agua fria PAVCO
Conflicto224	Aprobado	-0.047	D-3 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	528123	Nivel 5	621764	Nivel 5	PVC agua fria PAVCO
Conflicto225	Aprobado	-0.047	E-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	519112	Nivel 6	606691	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto226	Aprobado	-0.047	E-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	512327	Nivel 4	605991	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto227	Aprobado	-0.047	E-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	512327	Nivel 4	578154	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto228	Aprobado	-0.047	E-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	519112	Nivel 6	578154	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto229	Aprobado	-0.047	E-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 6	606691	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto230	Aprobado	-0.047	E-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	605991	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto231	Aprobado	-0.047	E-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 3	605641	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto232	Aprobado	-0.047	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	588743	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto233	Aprobado	-0.047	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	605291	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto234	Aprobado	-0.047	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	452492	Nivel 2	588743	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto235	Aprobado	-0.047	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	452492	Nivel 2	605291	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto236	Revisado	-0.047	E-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	510010	Nivel 3	605641	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO

Conflicto237	Revisado	-0.047	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	578154	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto238	Aprobado	-0.047	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	578154	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto239	Revisado	-0.047	E-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 3	578154	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto240	Revisado	-0.047	E-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	578154	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto241	Revisado	-0.047	E-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	578154	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto242	Revisado	-0.047	E-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 6	578154	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto243	Revisado	-0.047	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	452492	Nivel 2	578154	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto244	Revisado	-0.047	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	452492	Nivel 2	578154	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto245	Aprobado	-0.047	E-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	510010	Nivel 3	578154	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto246	Aprobado	-0.047	E-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514885	Nivel 5	578154	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto247	Aprobado	-0.047	E-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606341	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto248	Revisado	-0.047	E-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514885	Nivel 5	606341	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto249	Revisado	-0.046	C-4: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 1	607596	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto250	Revisado	-0.045	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	598870	Nivel 1	Lavabos
Conflicto251	Revisado	-0.043	E-3 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	510010	Nivel 3	620697	Nivel 3	PVC agua caliente PAVCO
Conflicto252	Revisado	-0.043	E-3 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	452492	Nivel 2	620337	Nivel 2	PVC agua caliente PAVCO

Conflicto253	Revisado	-0.043	E-3 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514885	Nivel 5	620879	Nivel 5	PVC agua caliente PAVCO
Conflicto254	Revisado	-0.043	E-3 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	519112	Nivel 6	620970	Nivel 6	PVC agua caliente PAVCO
Conflicto255	Revisado	-0.043	E-3 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	512327	Nivel 4	620788	Nivel 4	PVC agua caliente PAVCO
Conflicto256	Revisado	-0.043	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	532089	Nivel 1	580201	SOTANO 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto257	Revisado	-0.042	B-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	536907	Nivel 1	550325	Nivel 1	Privado - 6,1 Lpf
Conflicto258	Revisado	-0.042	D-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509432	Nivel 3	621284	Nivel 3	PVC agua fria PAVCO
Conflicto259	Revisado	-0.042	D-4 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	518534	Nivel 6	621857	Nivel 6	PVC agua fria PAVCO
Conflicto260	Revisado	-0.042	D-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	511749	Nivel 4	621475	Nivel 4	PVC agua fria PAVCO
Conflicto261	Nuevo	-0.042	D-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514307	Nivel 5	621666	Nivel 5	PVC agua fria PAVCO
Conflicto262	Nuevo	-0.042	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426143	Nivel 2	618831	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto263	Nuevo	-0.041	E-3 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426153	Nivel 2	618526	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto264	Nuevo	-0.041	E-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426135	Nivel 2	618467	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto265	Revisado	-0.041	E-4 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	511745	Nivel 4	621414	Nivel 4	PVC agua fria PAVCO
Conflicto266	Revisado	-0.041	E-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509428	Nivel 3	621223	Nivel 3	PVC agua fria PAVCO
Conflicto267	Revisado	-0.041	E-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514303	Nivel 5	621605	Nivel 5	PVC agua fria PAVCO
Conflicto268	Revisado	-0.041	D-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	419676	<Sin nivel>	619858	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO

Conflicto269	Revisado	-0.040	D-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	532089	Nivel 1	580386	SOTANO 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto270	Activo	-0.040	E-3 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	419719	Nivel 1	580024	SOTANO 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto271	Revisado	-0.040	E-3 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	513405	Nivel 4	611184	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto272	Revisado	-0.040	E-3 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	511088	Nivel 3	611280	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto273	Revisado	-0.040	E-3 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	530841	Nivel 5	611184	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto274	Revisado	-0.039	E-3 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	502261	Nivel 2	611280	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto275	Revisado	-0.038	E-4 : SOTANO 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 1	610749	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto276	Revisado	-0.038	C-4: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419731	Nivel 1	622135	Nivel 1	PVC agua caliente PAVCO
Conflicto277	Aprobado	-0.037	D-4: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419729	Nivel 1	622135	Nivel 1	PVC agua caliente PAVCO
Conflicto278	Aprobado	-0.037	D-2: Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	619873	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto279	Aprobado	-0.037	C-4: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	492523	Nivel 1	607596	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto280	Aprobado	-0.037	D-1: Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	605410	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto281	Aprobado	-0.037	D-1: Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	604074	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto282	Aprobado	-0.037	D-1: Nivel 5	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 7	606810	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto283	Aprobado	-0.037	D-1: Nivel 4	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 6	606460	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto284	Aprobado	-0.037	D-1 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606110	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO

Conflicto285	Aprobado	-0.037	D-1 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 3	605760	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto286	Aprobado	-0.036	B-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	452892	Nivel 2	605364	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto287	Aprobado	-0.036	B-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	452892	Nivel 2	602044	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto288	Aprobado	-0.036	B-2 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	510037	Nivel 3	605714	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto289	Aprobado	-0.036	B-2 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514912	Nivel 5	606414	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto290	Aprobado	-0.036	B-2 : Nivel 6	2023/10/1 17:28	519139	Nivel 6	606764	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto291	Aprobado	-0.036	B-2 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	512354	Nivel 4	606064	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto292	Aprobado	-0.035	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	618819	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto293	Aprobado	-0.035	E-4 : SOTANO 1	2023/10/1 17:28	492512	Nivel 1	610749	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto294	Revisado	-0.035	D-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	439957	Nivel 2	618819	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto295	Revisado	-0.034	E-3 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509442	Nivel 3	620133	Nivel 2	PVC agua caliente PAVCO
Conflicto296	Revisado	-0.034	E-6 : SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419725	Nivel 1	578066	Nivel 1	PVC sanitario PAVCO
Conflicto297	Revisado	-0.033	D-2 : Nivel 6	2023/10/1 17:28	531087	Nivel 6	606841	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto298	Revisado	-0.033	D-2 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	513405	Nivel 4	606141	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto299	Revisado	-0.033	D-2 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	530841	Nivel 5	606491	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto300	Revisado	-0.033	D-2 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	511088	Nivel 3	605791	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO

Conflicto301	Revisado	-0.033	D-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	502261	Nivel 2	605441	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto302	Revisado	-0.033	D-2 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	502261	Nivel 2	605069	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto303	Revisado	-0.033	D-3 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	426133	Nivel 2	620533	Nivel 2	PVC agua caliente PAVCO
Conflicto304	Revisado	-0.033	D-3 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	527922	Nivel 4	620839	Nivel 4	PVC agua caliente PAVCO
Conflicto305	Revisado	-0.033	D-3 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	527669	Nivel 3	620748	Nivel 3	PVC agua caliente PAVCO
Conflicto306	Revisado	-0.033	D-3 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	528320	Nivel 6	621021	Nivel 6	PVC agua caliente PAVCO
Conflicto307	Revisado	-0.033	D-3 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	528123	Nivel 5	620930	Nivel 5	PVC agua caliente PAVCO
Conflicto308	Revisado	-0.032	E-3 : SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419719	Nivel 1	622083	Nivel 1	PVC agua caliente PAVCO
Conflicto309	Revisado	-0.032	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	605402	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto310	Revisado	-0.032	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	603836	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto311	Revisado	-0.032	D-1 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 7	606802	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto312	Revisado	-0.032	D-1 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 6	606452	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto313	Revisado	-0.032	D-1 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	606102	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto314	Aprobado	-0.032	D-1 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 3	605752	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto315	Aprobado	-0.032	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	502261	Nivel 2	605410	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto316	Aprobado	-0.032	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	502261	Nivel 2	604074	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO

Conflicto317	Aprobado	-0.032	D-1 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	531087	Nivel 6	606810	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto318	Aprobado	-0.032	D-1 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	530841	Nivel 5	606460	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto319	Aprobado	-0.032	D-1 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	513405	Nivel 4	606110	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto320	Aprobado	-0.032	D-1 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	511088	Nivel 3	605760	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto321	Aprobado	-0.032	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	578154	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto322	Aprobado	-0.032	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	578154	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto323	Aprobado	-0.032	D-1 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 7	578154	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto324	Aprobado	-0.032	D-1 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 6	578154	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto325	Aprobado	-0.032	D-1 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	578154	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO
Conflicto326	Aprobado	-0.032	D-1 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 3	578154	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto327	Aprobado	-0.031	D-4: SOTANO 1	2023/10/1 17:28	419729	Nivel 1	618341	Nivel 1	PVC agua fria PAVCO
Conflicto328	Aprobado	-0.031	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	578154	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto329	Aprobado	-0.031	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 2	578154	Nivel 2	PVC sanitario PAVCO
Conflicto330	Aprobado	-0.031	D-1 : Nivel 5	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 7	578154	Nivel 6	PVC sanitario PAVCO
Conflicto331	Aprobado	-0.031	D-1 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 6	578154	Nivel 5	PVC sanitario PAVCO
Conflicto332	Aprobado	-0.031	D-1 : Nivel 3	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 5	578154	Nivel 4	PVC sanitario PAVCO

Conflicto333	Aprobado	-0.031	D-1 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	441080	Nivel 3	578154	Nivel 3	PVC sanitario PAVCO
Conflicto334	Aprobado	-0.030	D-1 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	530841	Nivel 5	621704	Nivel 5	PVC agua fria PAVCO
Conflicto335	Aprobado	-0.030	C-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514325	Nivel 5	621650	Nivel 5	PVC agua fria PAVCO
Conflicto336	Aprobado	-0.030	C-1 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	514346	Nivel 5	621750	Nivel 5	PVC agua fria PAVCO
Conflicto337	Aprobado	-0.030	C-4 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	439957	Nivel 2	618765	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto338	Aprobado	-0.030	D-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	502261	Nivel 2	619243	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto339	Aprobado	-0.030	C-1 : Nivel 1	2023/10/1 17:28	445408	Nivel 2	619704	Nivel 2	PVC agua fria PAVCO
Conflicto340	Aprobado	-0.030	C-4 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509450	Nivel 3	621268	Nivel 3	PVC agua fria PAVCO
Conflicto341	Revisado	-0.030	D-1 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	511088	Nivel 3	621322	Nivel 3	PVC agua fria PAVCO
Conflicto342	Revisado	-0.030	C-1 : Nivel 2	2023/10/1 17:28	509471	Nivel 3	621368	Nivel 3	PVC agua fria PAVCO
Conflicto343	Revisado	-0.030	D-1 : Nivel 6	2023/10/1 17:28	531087	Nivel 6	621895	Nivel 6	PVC agua fria PAVCO
Conflicto344	Revisado	-0.030	D-1 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	513405	Nivel 4	621513	Nivel 4	PVC agua fria PAVCO
Conflicto345	Revisado	-0.030	C-4 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	511767	Nivel 4	621459	Nivel 4	PVC agua fria PAVCO
Conflicto346	Revisado	-0.030	C-4 : Nivel 6	2023/10/1 17:28	518552	Nivel 6	621841	Nivel 6	PVC agua fria PAVCO
Conflicto347	Aprobado	-0.030	C-1 : Nivel 4	2023/10/1 17:28	511788	Nivel 4	621559	Nivel 4	PVC agua fria PAVCO