



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Modelo integrado de información para la detección de interferencias e incompatibilidades en Unidades Médico Legales

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

AUTORES

Ayauja Acosta, Misael Becker
ORCID: 0009-0001-1892-176X

Ramos Ortiz, Gerardo Alberto
ORCID: 0009-0006-7974-8952

ASESOR

Chavarry Vallejos, Carlos Magno
ORCID: 0000-0003-0512-8954

Lima, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS

Datos de los autores

Ayauja Acosta, Misael Becker

DNI: 71473550

Ramos Ortiz, Gerardo Alberto

DNI: 72779181

Datos de asesor

Chavarry Vallejos, Carlos Magno

DNI: 07410234

Datos del jurado

JURADO 1

Donayre Cordova, Oscar Eduardo

DNI: 06162939

ORCID: 0000-0002-4778-3789

JURADO 2

Vargas Chang, Esther Joni

DNI: 07907361

ORCID: 0000-0003-3500-2527

JURADO 3

Valencia Gutierrez, Andres Avelino

DNI: 07065758

ORCID: 0000-0002-8873-189X

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 2.01.01

Código del Programa: 732016

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Ayauja Acosta, Misael Becker, con código de estudiante N° 201321174, con DNI N° 71473550, con domicilio en Cabeza de Toro Lat. 2 Lt. 07, distrito de Independencia, provincia de Pisco y departamento de Ica, y Ramos Ortiz, Gerardo Alberto, con código de estudiante N° 201411359, con DNI N° 72779181, con domicilio en Urb. Sol de Ica E-12, distrito de Ica, provincia de Ica y departamento de Ica, en nuestra condición de bachilleres en Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, declaramos bajo juramento que:

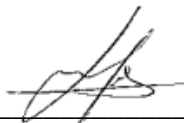
La presente tesis titulada: “Modelo integrado de información para la detección de interferencias e incompatibilidades en Unidades Médico Legales” es de nuestra única autoría, bajo el asesoramiento del docente Chavarry Vallejos, Carlos Magno, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc.; la cual ha sido sometida al antiplagio Turnitin y tiene el 24% de similitud final.

Dejamos constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en la tesis, el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumimos responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratificamos plenamente que el contenido íntegro de la tesis es de nuestro conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumimos toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en la tesis y somos conscientes de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, nos sometemos a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 1 de noviembre de 2023



Ayauja Acosta, Misael Becker
DNI N° 71473550

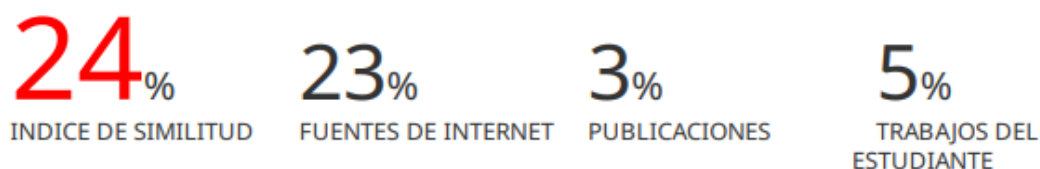


Ramos Ortiz, Gerardo Alberto
DNI N° 72779181

INFORME DE ORIGINALIDAD-TURNITIN

Modelo integrado de información para la detección de interferencias e incompatibilidades en Unidades Médico Legales

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	7%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	polodelconocimiento.com Fuente de Internet	1%
5	www.theibfr.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	www.congreso.gob.pe Fuente de Internet	1%
8	1library.co Fuente de Internet	1%

Dra. Vargas Chang Esther Joni

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Willy y Ruth, por darme el impulso a seguir con mis estudios y desarrollo profesional, agradecer a Dios por su sabiduría y a mis abuelos por sus oraciones.

Misael Becker Ayauja Acosta

Dedico este trabajo de tesis a mis padres, quienes han sido mi fuente constante de inspiración y apoyo a lo largo de este arduo pero gratificante camino académico.

Gerardo Alberto Ramos Ortiz

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Ricardo Palma por sus enseñanzas y a la empresa Corporación R & O Ingenieros y Arquitectos E.I.R.L. por brindarnos acceso a la información del proyecto. Nos gustaría agradecer al Dr. Ing. Chavarry Vallejos, Carlos Magno por su guía en la elaboración de la tesis y a la Dr. Ing. Vargas Chang, Esther Jon por su asesoría y apoyo en el transcurso de la tesis.

Misael Ayauja y Gerardo Ramos

ÍNDICE GENERAL

METADATOS COMPLEMENTARIOS	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
INFORME DE ORIGINALIDAD-TURNITIN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.1 Formulación y delimitación del problema	4
1.2 Formulación del problema	4
1.2.1 Problema General	4
1.2.2 Problemas Específicos	4
1.3 Objetivos de la investigación	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Específicos	5
1.4 Delimitación de la investigación.....	5
1.4.1 Geográfica.....	5
1.4.2 Temporal.....	5
1.4.3 Temática.....	5
1.4.4 Muestral	5
1.5 Importancia y justificación del estudio	6
1.5.1 Justificación teórica	6
1.5.2 Justificación práctica.....	6
1.5.3 Justificación metodológica	6
1.6 Limitaciones del estudio	6
1.7 Viabilidad del estudio	7
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1 Marco histórico	8

2.2 Investigaciones relacionadas con el tema	9
2.2.1 Investigaciones Internacionales	9
2.2.2 Investigaciones Nacionales	11
2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio	12
2.3.1 Metodología BIM	12
2.3.2 Dimensiones del BIM	13
2.3.3 Plan BIM Perú	14
2.3.4 Herramientas BIM – REVIT.....	14
2.3.5 Herramientas BIM – NAVISWORKS.....	14
2.3.6 Deficiencias en la etapa de diseño	15
2.3.7 Deficiencias en la etapa de construcción	15
2.3.8 Usos BIM.....	15
2.3.9 Modelo BIM	16
2.3.10 Incompatibilidades.....	16
2.3.11 Interferencias	16
2.3.12 Procedimiento de corrección de interferencias	17
2.3.13 Niveles de desarrollo (LOD).....	18
2.4 Definición de términos básicos.....	19
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	22
3.1 Hipótesis	22
3.1.1 Hipótesis General.....	22
3.1.2 Hipótesis Específicos	22
3.2 Sistema de variables.....	22
3.2.1 Definición conceptual y operacional	22
3.2.2 Operacionalización de las variables.....	24
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	27
4.1 Método de investigación.....	27
4.2 Tipo de investigación.....	27
4.3 Nivel de investigación	28
4.4 Diseño de investigación	28
4.5 Población de estudio	29
4.6 Diseño muestral	29
4.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
4.7.1 Instrumentos de recolección de datos	30

4.7.2 Métodos y técnicas.....	31
4.8 Validez del instrumento	31
4.8.1 Cuestionario	31
4.9 Procedimientos para la recolección de datos	32
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA	
INVESTIGACIÓN.....	33
5.1 Presentación de los resultados	33
5.1.1 Estadísticas de la unidad de estudio.....	33
5.1.2 Índice de validez del instrumento	35
5.1.3 Prueba de normalidad	39
5.1.4 Grado de asociación entre las variables	42
5.2 Contrastación de las hipótesis.....	51
5.2.1 Contrastación de la hipótesis general.....	51
5.2.2 Contrastación de las hipótesis específicas	52
5.3 Análisis e interpretación de los resultados.....	58
5.3.1 Estadísticos descriptivos de la información.....	58
5.3.2 Análisis de calidad	60
5.3.3 Análisis cuantitativo	61
5.3.4 Análisis cualitativo	63
5.3.5 Análisis de riesgo.....	64
5.4 Propuesta plan de mejora.....	67
5.4.1 Plan de mejora	67
5.4.2 Procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora	74
5.4.3 Recomendaciones para la propuesta de mejora	80
5.4.4 Aplicación de la propuesta de mejora.....	81
5.5 Desarrollo del proyecto.....	82
5.5.1 Generalidades de la empresa.....	82
5.5.2 Estadística descriptiva del proyecto.....	83
5.5.3 Estado situacional del proyecto antes de aplicar el plan de mejora.....	85
5.5.4 Herramientas y técnicas de control de calidad.....	85
5.5.5 Interferencias e incompatibilidades en las diferentes especialidades del proyecto	87
5.5.6 Estado situacional del proyecto después de aplicar el plan de mejora	89
5.6 Resumen de los resultados de la investigación.....	90

DISCUSIÓN	109
CONCLUSIONES	110
RECOMENDACIONES	112
REFERENCIAS	113
ANEXOS	118
Anexo A: Matriz de consistencia.....	119
Anexo B: Instrumentos de investigación respecto a la opinión de expertos.....	121
Anexo C: Validez del instrumento respecto al perfil profesional de los expertos.....	127
Anexo D: Cuestionario para recolectar información sobre el modelo integrado de información para detectar las interferencias e incompatibilidades en Unidades Médico Legales.....	128
Anexo E: Formulario de consentimiento de información.....	135
Anexo F: Planos de la especialidad de arquitectura	136
Anexo G: Planos de la especialidad de estructura	139
Anexo H: Planos de la especialidad de instalación eléctrica	150
Anexo I: Planos de la especialidad de instalación sanitaria.....	156
Anexo J: Informe de conflictos respecto al cruce de elementos entre especialidades por Navisworks	164

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de la variable independiente	24
Tabla 2	Operacionalización de la variable dependiente	25
Tabla 3	Lista de proyectos encuestados.....	30
Tabla 4	Nivel de validez respecto a los cuestionarios, según el juicio de expertos.....	31
Tabla 5	Valores del nivel de validez	32
Tabla 6	Género de los encuestados.....	33
Tabla 7	Cargo en la empresa.....	34
Tabla 8	Años de experiencia en el puesto.....	34
Tabla 9	Especialidad de los profesionales encuestados.....	35
Tabla 10	Valor del coeficiente de Alpha de Cronbach respecto a su característica	35
Tabla 11	Estadística de fiabilidad – Alfa de Cronbach	36
Tabla 12	Estadística de total de elemento – Alfa de Cronbach	36
Tabla 13	Pruebas de normalidad por Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk.....	40
Tabla 14	Correlaciones binarias por Spearman	43
Tabla 15	Correlación total de elementos corregida - Relación.....	43
Tabla 16	Modelo integrado de información en la especialidad de arquitectura	45
Tabla 17	Modelo integrado de información en la especialidad de estructura	47
Tabla 18	Modelo integrado de información en la especialidad de instalación eléctrica.....	48
Tabla 19	Modelo integrado de información en la especialidad de instalación sanitaria.....	49
Tabla 20	Modelo integrado de información en las diferentes especialidades	50
Tabla 21	Modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de arquitectura	58
Tabla 22	Modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de estructura	59
Tabla 23	Modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de instalación eléctrica	59
Tabla 24	Modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de instalación sanitaria	60
Tabla 25	Modelo 3D en la comunicación y colaboración entre las diferentes especialidades	60

Tabla 26	Control estadístico de calidad para establecer límites de control	61
Tabla 27	Grado de control para procesos de la zona de riesgo.....	62
Tabla 28	Procesos que se encuentran en la zona de riesgo.....	64
Tabla 29	Análisis de riesgo - procesos para identificar los niveles de riesgo	65
Tabla 30	Propuesta de plan de mejora para considerar a utilizar el BIM en el trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de arquitectura.....	67
Tabla 31	Propuesta de plan de mejora para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de arquitectura, modelado en 2D	68
Tabla 32	Propuesta de plan de mejora para considerar a utilizar el BIM en el trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de estructura.....	69
Tabla 33	Propuesta de plan de mejora para considerar a utilizar el BIM en el trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalación eléctrica.....	70
Tabla 34	Propuesta de plan de mejora para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalación eléctrica, modelado en 2D	71
Tabla 35	Propuesta de plan de mejora para considerar a utilizar el BIM en el trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalación sanitaria.....	72
Tabla 36	Propuesta de plan de mejora para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalación sanitaria, modelado en 2D	73
Tabla 37	Procedimiento para la aplicación de la propuesta de mejora para considerar a utilizar el BIM en el trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de arquitectura	74
Tabla 38	Procedimiento para la aplicación de la propuesta de mejora para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de arquitectura, modelado en 2D	75
Tabla 39	Procedimiento para la aplicación de la propuesta de mejora para considerar a utilizar el BIM en el trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de estructura	76

Tabla 40	Procedimiento para la aplicación de la propuesta de mejora para considerar a utilizar el BIM en el trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalación eléctrica	77
Tabla 41	Procedimiento para la aplicación de la propuesta de mejora para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalación eléctrica, modelado en 2D	78
Tabla 42	Procedimiento para la aplicación de la propuesta de mejora para .considerar a utilizar el BIM en el trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalación sanitaria	79
Tabla 43	Procedimiento para la aplicación de la propuesta de mejora para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalación sanitaria, modelado en 2D	80
Tabla 44	Resumen de las metas físicas del proyecto.....	84
Tabla 45	Elementos modelados de cada especialidad	88
Tabla 46	Cantidad total de interferencias e incompatibilidades en el proyecto	90
Tabla 47	Nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de arquitectura vs estructura.....	92
Tabla 48	Nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de estructura vs .estructura.....	93
Tabla 49	Nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de instalación eléctrica vs estructura.....	94
Tabla 50	Nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de instalación sanitaria vs estructura.....	101
Tabla 51	Nivel de prioridad de incompatibilidades en el cruce de especialidades.....	105
Tabla 52	Nivel de prioridad de interferencias e incompatibilidades en el proyecto....	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Defectos de diseño en la ejecución de un proyecto.....	9
Figura 2	Detección de interferencias entre viga y montante.....	17
Figura 3	Modelo integrado de información para la detección de interferencias e incompatibilidades entre distintas especialidades.....	52
Figura 4	Modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de arquitectura	53
Figura 5	Modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de estructura	54
Figura 6	Modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de instalación eléctrica	55
Figura 7	Modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de instalación sanitaria	56
Figura 8	Modelo 3D en la comunicación y colaboración entre las diferentes especialidades	57
Figura 9	Análisis cuantitativo para el gráfico de control – porcentaje de aceptación ..	62
Figura 10	Histograma de porcentaje de aceptación respecto a los procesos del proyecto – análisis cualitativo.....	63
Figura 11	Flujograma sobre la propuesta de plan de mejora en la especialidad de arquitectura	67
Figura 12	Flujograma sobre la propuesta de plan de mejora en la especialidad de arquitectua.....	68
Figura 13	Flujograma sobre la propuesta de plan de mejora en la especialidad de estructura.....	69
Figura 14	Flujograma sobre la propuesta de plan de mejora en la especialidad de instalación eléctrica.....	70
Figura 15	Flujograma sobre la propuesta de plan de mejora en la especialidad de instalación eléctrica.....	71
Figura 16	Flujograma sobre la propuesta de plan de mejora en la especialidad de instalación sanitaria.....	72
Figura 17	Flujograma sobre la propuesta de plna de mejora en la especialidad de instalación sanitaria.....	73

Figura 18 Ubicación del proyecto en el Centro Poblado de Parcona-Cercado del distrito de Parcona, Provincia de Ica, departamento de Ica.....	83
Figura 19 Diagrama de Ishikawa sobre interferencias e incompatibilidades en obra respecto al proyecto	86
Figura 20 Modelamiento 3D con el software Revit.....	87
Figura 21 Detección de cruces de elementos con la herramienta Clash detective.....	89
Figura 22 Reuniones ICE para solventar las interferencias e incompatibilidades en el proyecto	90
Figura 23 Nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de arquitectura vs estructura.....	106
Figura 24 Nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de estructura vs estructura.....	106
Figura 25 Nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de instalación eléctrica vs estructura.....	107
Figura 26 Nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de instalación .sanitaria vs estructura.....	107

RESUMEN

La presente investigación se enfoca en la implementación del Modelo Integrado de Información (BIM) para abordar interferencias e incompatibilidades en Unidades Médico Legales. La metodología utilizada es deductivo, cuantitativo y aplicada. El tipo de investigación es descriptiva, explicativa y correlacional. En cuanto al diseño de la investigación es no experimental, transversal y prospectivo.

Para llevar a cabo este estudio, se utilizaron diversas herramientas, como Revit y Navisworks para analizar los planos y modelos 3D de las diferentes especialidades del proyecto. El proceso comienza con un análisis de planos 2D de las especialidades, seguido del modelado 3D (LOD 3) en Revit. Estos modelos se exportan a Navisworks para crear un modelo unificado, lo que permite la detección precisa de interferencias e incompatibilidades. De los resultados obtenidos, se identificaron 131 interferencias y 3 incompatibilidades en total, distribuidas en las especialidades de arquitectura vs estructura (9%), estructura vs estructura (2%), instalación eléctrica vs estructura (54%), e instalación sanitaria vs estructura (35%).

Finalmente, estas colisiones e incongruencias se han clasificado según su nivel de prioridad, que incluye categorías de alta, media y baja. En consecuencia, se han identificado 35 casos de prioridad baja, 66 de prioridad media y 33 de prioridad alta en el proyecto. Estos resultados impulsan la toma de decisiones informadas y la resolución temprana de los problemas presentados en el proyecto.

Palabras Clave: Interferencias, incompatibilidades, metodología BIM, modelo unificado, Unidad Médico Legal.

ABSTRACT

This research focuses on the implementation of the Integrated Information Model (BIM) to address interferences and incompatibilities in Medical Legal Units. The methodology used is deductive, quantitative and applied. The type of research is descriptive, explanatory and correlational. Regarding the research design, it is non-experimental, transversal and prospective.

To carry out this study, various tools were used, such as Revit and Navisworks to analyze the plans and 3D models of the different specialties of the project. The process begins with an analysis of 2D drawings of the specialties, followed by 3D modeling (LOD 3) in Revit. These models are exported to Navisworks to create a unified model, allowing for accurate detection of interferences and incompatibilities. From the results obtained, 131 interferences and 3 incompatibilities in total were identified, distributed in the specialties of architecture vs structure (9%), structure vs structure (2%), electrical installation vs structure (54%), and sanitary installation vs structure (35%).

Finally, these collisions and inconsistencies have been classified according to their priority level, which includes high, medium and low categories. Consequently, 35 low priority, 66 medium priority and 33 high priority cases have been identified in the project. These results drive informed decision making and early resolution of problems presented in the project.

Keywords: Interferences, incompatibilities, BIM methodology, unified model, Medical Legal Unit.

INTRODUCCIÓN

En la industria de la construcción, la coordinación efectiva entre las múltiples disciplinas involucradas en un proyecto es esencial para garantizar su éxito. Esta investigación se enfoca en la detección temprana de interferencias e incompatibilidades entre las diferentes especialidades, debido que es fundamental evitar costosos errores y retrasos en la ejecución del proyecto. Este desafío se vuelve aún más crítico cuando se trata de proyectos altamente especializados, como la construcción de Unidades Médico Legales (UML), donde la precisión y la eficiencia son de suma importancia.

En el capítulo I de la investigación, se aborda el planteamiento y delimitación del problema, identificando problemas en la elaboración de planos y expedientes técnicos en proyectos en el país, como la falta de compatibilidad de información que genera interferencias y conflictos en la ejecución de obras, lo que a su vez puede causar retrasos, aumento de costos y proyectos deficientes. Se formula un problema general sobre cómo el modelo integrado de información detecta interferencias en un proyecto específico, junto con problemas específicos relacionados con la influencia de BIM en diferentes especialidades y su capacidad para mejorar la comunicación. Además, se establecen objetivos de investigación, se delimita el alcance geográfico y temporal, se justifica la importancia del estudio en términos teóricos, prácticos y metodológicos, se mencionan las limitaciones relacionadas con la adopción de BIM en el contexto peruano, pero se afirma la viabilidad de la investigación con acceso a fuentes en línea y el crecimiento del conocimiento sobre BIM en el país.

En el capítulo II de la investigación se centra en el marco teórico, comenzando con un análisis del contexto histórico de la metodología *Building Information Modeling* (BIM) en Perú y su creciente adopción en la industria de la construcción. Se destacan problemas en la elaboración de planos y expedientes técnicos, como la falta de compatibilidad de información que genera interferencias y conflictos en la ejecución de obras. Se mencionan investigaciones internacionales y nacionales relacionadas con el tema, enfatizando los beneficios de BIM en la detección y resolución de interferencias. Se presenta la estructura teórica y científica que respalda el estudio, incluyendo la Metodología BIM, las Dimensiones del BIM, el Plan BIM Perú, y herramientas como Revit y Navisworks. Se describen las deficiencias en las etapas de diseño y construcción, así como los procedimientos para corregir interferencias. También se

explican los Niveles de Desarrollo (LOD) y se definen términos clave como modelador BIM, incompatibilidades e interferencias.

En el capítulo III se enfoca en el sistema de hipótesis, se plantean las hipótesis relacionadas con la detección de interferencias e incompatibilidades en un proyecto de construcción utilizando herramientas BIM. Las hipótesis incluyen una general y cinco específicas que abordan la mejora de la toma de decisiones y la coordinación en diferentes especialidades. Además, se establece el sistema de variables, definiendo la variable independiente como el "Modelo integrado de información" y la variable dependiente como "Interferencias e incompatibilidades", con sus definiciones conceptuales y operacionales. Se proporciona una detallada operacionalización de estas variables en tablas que incluyen dimensiones, indicadores, instrumentos y escalas de medición.

En el capítulo IV, titulado metodología del estudio, aborda la metodología utilizada en la investigación. Se describe que se siguió un enfoque deductivo con un método cuantitativo y orientación aplicada para analizar un caso específico relacionado con la detección de conflictos en proyectos de construcción utilizando BIM. Además, se clasifica la investigación como descriptiva, explicativa y correlacional. Se menciona el nivel de investigación como descriptivo y se destaca que el diseño de la investigación es no experimental, transversal y prospectivo. La población de estudio consiste en proyectos de Unidad Médico Legal ejecutados entre 2018 y 2023, y se mencionan los criterios de inclusión y exclusión. Se establece que la muestra es igual a la población. Se detallan las técnicas e instrumentos de recolección de datos, donde se destaca el uso de cuestionarios y software estadístico. Finalmente, se describe la validación del instrumento y los procedimientos para la recolección de datos, incluyendo el uso de herramientas BIM como Revit y Navisworks para detectar interferencias e incompatibilidades en los proyectos.

En el capítulo V, se presenta la propuesta de mejora para el proyecto de estudio con el enfoque de la metodología BIM. Se destacan medidas como la evaluación de las necesidades de capacitación, la promoción de una cultura de colaboración, la implementación de estándares y protocolos BIM, y la asignación adecuada de recursos. Se utiliza el software Autodesk Revit para modelar en 3D las distintas especialidades del proyecto y el software Navisworks para detectar interferencias e incompatibilidades. Se informa sobre el estado inicial del proyecto, se detallan las interferencias encontradas en las especialidades, con énfasis en la instalación eléctrica, y se resalta la importancia

de un entorno común de datos y reuniones ICE para la resolución efectiva de problemas y la colaboración entre especialistas.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Formulación y delimitación del problema

Durante los proyectos ejecutados en el país, se ha identificado que, en el proceso de elaboración de los planos y expedientes técnicos, se presentan situaciones en las que la información no es compatible entre sí, lo que genera interferencias y conflictos en la ejecución de las obras. Estas incompatibilidades pueden manifestarse en la falta de alineación entre los diferentes componentes del proyecto, errores en la ubicación de elementos o dificultades en la coordinación entre los distintos equipos y especialidades involucradas.

Estas interferencias e incompatibilidades en la información pueden ocasionar retrasos en la ejecución de las obras, aumentar los costos y provocar la entrega de proyectos incompletos o deficientes en cuanto a su nivel de detalle.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿De qué manera el modelo integrado de información detecta las interferencias e incompatibilidades entre las distintas especialidades en la ejecución de la obra “Mejoramiento del Servicio Médico Legal de la UML I Parcona en el Distrito de Parcona-Provincia de Ica - Departamento de Ica”?

1.2.2 Problemas Específicos

- a) ¿Cómo influye la implementación del modelo integrado de información en la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de Arquitectura?
- b) ¿Cómo influye la implementación del modelo integrado de información en la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de Estructura?
- c) ¿Cómo influye la implementación del modelo integrado de información en la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de instalación Eléctrica?
- d) ¿Cómo influye la implementación del modelo integrado de información en la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de instalación Sanitaria?
- e) ¿Cómo influye el modelado unificado de las diferentes especialidades en la comunicación y la colaboración entre los *Stakeholders* involucrados?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Detectar las interferencias e incompatibilidades entre las distintas especialidades para lograr los alcances del proyecto utilizando las herramientas BIM en la obra “Mejoramiento del Servicio Médico Legal de la UML I Parcona en el distrito de Parcona-Provincia de Ica - Departamento de Ica”.

1.3.2. Objetivos Específicos

- a) Determinar la implementación del modelo integrado de información para mejorar la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de Arquitectura.
- b) Determinar la implementación del modelo integrado de información para mejorar la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de Estructura.
- c) Determinar la implementación del modelo integrado de información para mejorar la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de instalación Eléctrica.
- d) Determinar la implementación del modelo integrado de información para mejorar la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de instalación Sanitaria.
- e) Analizar el modelo unificado de las diferentes especialidades para mejorar la comunicación y colaboración entre los Stakeholders involucrados.

1.4 Delimitación de la investigación

1.4.1 Geográfica

En el departamento de Ica, provincia de Ica, distrito de Parcona, en la calle Lima, Lote 2B, Manzana 01, Centro Poblado de Parcona-Cercado.

1.4.2 Temporal

Se realizó la investigación en el mes de mayo hasta noviembre del 2023.

1.4.3 Temática

La investigación respecto a la temática es gestión.

1.4.4 Muestral

La investigación tiene como unidad muestral 2 proyectos de Unidad Médico Legal, ubicados en la provincia de Pisco y Cañete.

1.5 Importancia y justificación del estudio

1.5.1 Justificación teórica

El propósito principal de la presente investigación es implementar la metodología BIM en la obra “Mejoramiento del Servicio Médico Legal de la UML I Parcona en el Distrito de Parcona-Provincia de Ica - Departamento de Ica”, para que pueda detectar las interferencias e incompatibilidades que afectan las actividades diarias durante la ejecución.

1.5.2 Justificación práctica

En la actualidad, la mayoría de las obras presentan incoherencias e incompatibilidades, que son generados debido a la falta de coordinación y comunicación entre los diferentes especialistas del proyecto, ocasionado retrasos, aumentando los costos y provocando la entrega de proyectos incompletos o deficientes en cuanto a su nivel de detalle. Para ello se quiere implementar el BIM para una detección temprana de las incoherencias e incompatibilidades de la obra “Mejoramiento del Servicio Médico Legal de la UML I Parcona en el Distrito de Parcona-Provincia de Ica - Departamento de Ica”.

1.5.3 Justificación metodológica

En la presente investigación, se realizará una recolección de información utilizando herramientas BIM para la detección de interferencias e incompatibilidades en la ejecución de la obra “Mejoramiento del Servicio Médico legal de la UML I Parcona en el Distrito de Parcona-Provincia de Ica - Departamento de Ica”. Por la cual se modelará el proyecto con el software Revit.

1.6 Limitaciones del estudio

En el Perú, los proyectos que son ejecutados con la metodología BIM se están incrementando, pero aún existe algunas limitaciones debido que no es un requisito obligatorio en la normativa peruana para la elaboración de proyectos. Esto se debe en parte al alto costo de adquisición de softwares y a la falta de capacitación de los *stakeholders* al momento de utilizar una metodología colaborativa como el *Building Information Modeling*. Por este motivo existe limitaciones en la recaudación de información para la elaboración de la presente investigación, no obstante, para la detección de interferencias e incompatibilidades de la obra “Mejoramiento del Servicio Médico Legal de la UML I Parcona en el Distrito de Parcona-Provincia de Ica -

Departamento de Ica” no habría dificultades al utilizar las herramientas BIM y realizar un modelo 3D con Revit y Navisworks, a un nivel de detalle (LOD 3) para las distintas especialidades.

1.7 Viabilidad del estudio

La recolección de información para la investigación es viable, debido a muchas fuentes de búsqueda en el internet como *Scopus*, Google académico y la plataforma de la Universidad Ricardo Palma relacionado al tema de estudio de la investigación, por lo tanto, en el Perú cada vez se está dando más a conocer la metodología BIM, por ello se pudo realizar y culminar la presente investigación de la tesis.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco histórico

En nuestro país, la metodología *Building Information Modeling* (BIM) se remonta años atrás, incrementando su uso en la actualidad debido a los beneficios que ofrece en los proyectos de edificación. Arevalo y Soto (2022) nos comenta que:

BIM, con más de una década de presencia en la industria AEC, ha evolucionado y madurado como una tecnología revolucionaria. Su creciente interés entre investigadores y profesionales en ingeniería y arquitectura demuestra su importancia continua en la transformación de la industria de la construcción hacia prácticas más eficientes y colaborativas. (p. 17)

En el Perú, se ha identificado que, en el proceso de elaboración de los planos y expedientes técnicos, se presentan situaciones en las que la información no es compatible entre sí, lo que genera interferencias y conflictos en la ejecución de las obras. Estas interferencias e incompatibilidades en la información pueden ocasionar retrasos en la ejecución de las obras, aumentar los costos y provocar la entrega de proyectos incompletos o deficientes en cuanto a su nivel de detalle, debido a ello, se recomienda usar la “detección de interferencias en la geometría del modelo de información e incompatibilidades o incongruencias entre las distintas disciplinas del proyecto” (Ministerio de Economía y Finanzas, 2023, p. 53).

Según la figura 1, “Las principales causales que originan defectos en el diseño son el escaso detalle de los elementos estructurales, falta de planos detallados de arquitectura e incompatibilidad entre especialidades” (Salinas y Ulloa, 2013, p. 6).

Figura 1

Defectos de diseño en la ejecución de un proyecto

N°	DEFECTOS DE DISEÑO	%
1	Escaso detalle de los elementos estructurales	13.97%
2	Falta de planos detalles de arquitectura	12.78%
3	Incompatibilidad entre las diferentes especialidades	11.59%
4	Cruce de información incorrecto con estructuras	8.17%
5	Falta de definición de elementos de arquitectura	6.54%
6	Modificaciones en los planos de estructuras	6.39%
7	Falta de dimensiones de arquitectura	6.24%
8	Falta de indentif. y ubicación de elementos de arq.	5.65%
9	Materiales de acabados que requieren muestras	4.75%
10	Problemas con los ejes	4.46%
11	Defectos de diseño en el desagüe	4.16%
12	Cruce de información incorrecto con arquitectura	3.12%
13	Cambios de diseño de propietario	3.12%
14	Defectos de diseño eléctrico	2.97%
15	Se entregan tarde los planos de arquitectura	1.93%
16	Defectos en los diseños A.C	1.49%
17	Problemas con los equipos eléctricos	0.89%
18	Estructura de los equipos	0.59%
19	Problemas con los materiales en el mercado	0.45%
20	Convención de símbolos	0.45%
21	Defecto en los diseños de gas	0.30%
TOTAL		100.0%

Nota: Salinas y Ulloa (2013).

2.2 Investigaciones relacionadas con el tema

2.2.1 Investigaciones Internacionales

Barbosa y Ortega (2019), el objetivo de su investigación aborda:

El uso de la metodología BIM para una edificación en Ocaña. Se destaca que, si bien implementar BIM no garantiza la eliminación total de errores de diseño, se logran detectar y corregir una gran cantidad de errores que podrían haber pasado desapercibidos. Se hace énfasis en que la solución de las interferencias detectadas mediante BIM conlleva costos, principalmente relacionados con la mano de obra necesaria para gestionar las reevaluaciones y realizar los cambios pertinentes. Sin embargo, se resalta que el tiempo invertido en solucionar estos conflictos durante las fases de diseño no pone en riesgo la realización óptima del edificio.

La implementación de la metodología BIM no resuelve automáticamente estos problemas, ya que se basa en los mismos planos CAD de la metodología tradicional. Sin embargo, corregir estos conflictos sería posible si se incorporan

plazos adicionales en la fase de diseño para evaluar los diseños y permitir que los modeladores BIM realicen los cambios necesarios. En términos de tiempo de solución, se estima que con la metodología BIM se requieren aproximadamente 15 días para desarrollar la planeación adecuada de las correcciones y realizar los cambios en los modelos de Revit.

En contraste, la metodología CAD genera retrasos en la obra, ya que las incongruencias se detectan una vez iniciada la construcción. Los resultados indican un retraso aproximado de 59 días en la obra si se utiliza la metodología CAD, lo que genera desventajas en términos de cronograma, recursos materiales, mano de obra y costos adicionales. (pp. 126-131)

Vera (2018), en su investigación nos indica lo siguiente:

La metodología BIM tiene potencial y ofrece herramientas innovadoras para el diseño, la detección de conflictos y la reducción de costos, existen desafíos y limitaciones que dificultan su plena consolidación en el ámbito de las obras civiles. Uno de los principales problemas es el desconocimiento generalizado de la metodología BIM por parte de los profesionales del sector. Un alto porcentaje de ellos carece de conocimientos o se encuentra en una etapa inicial de aprendizaje.

A pesar de esto, hay una creciente iniciativa en empresas y organizaciones para implementar BIM en sus procesos, pero se enfrentan a limitaciones como el costo de capacitación, el precio de las herramientas BIM, la necesidad de equipos informáticos potentes y la falta de apoyo gubernamental. La reducción de costos es uno de los beneficios potenciales de BIM, ya que permite resolver conflictos y tomar decisiones anticipadas durante la fase de diseño, evitando costos adicionales durante la construcción.

Sin embargo, la dificultad de implementación en la ingeniería civil, especialmente en infraestructuras de transporte, se debe a la existencia de flujos de trabajo tradicionales y arraigados, lo que representa un cambio significativo en los procesos y requerirá una adaptación por parte de los profesionales. (pp. 165-167)

Mora (2020), en su investigación destaca:

La importancia de elaborar un Plan de Ejecución BIM antes de iniciar cualquier proyecto, para establecer los objetivos, alcance y roles de cada parte involucrada. El uso de software como Revit y Navisworks proporciona beneficios significativos en términos de elaboración de modelos 3D y generación de planos detallados.

La vinculación entre los planos y el modelo permite realizar modificaciones de forma automática, lo que agiliza el proceso de diseño y reduce posibles incongruencias. El análisis de coordinación 3D y el recorrido virtual son etapas previas fundamentales para identificar colisiones y resolver incongruencias de manera eficiente antes de la construcción. Esto garantiza un mayor aprovechamiento de las herramientas BIM y mejora la calidad del proyecto. (p. 98)

2.2.2 Investigaciones Nacionales

Montoya y Llave (2022), en su investigación nos indica lo siguiente:

Sus resultados resaltan la importancia del modelado de información y la utilización de herramientas BIM para detectar y resolver problemas de interferencias e incompatibilidades en proyectos de centros hospitalarios. La detección temprana de estas inconsistencias permite tomar medidas correctivas y contribuye a mejorar la eficiencia y calidad del diseño, asegurando que las instalaciones cumplan con los estándares y requerimientos necesarios. (pp. 64-65)

Arevalo y Soto (2022), en su investigación afirma lo siguiente:

El crecimiento y la importancia significativa de *Building Information Modeling* (BIM) enfatizando sus beneficios y la necesidad de capacitación y adopción progresiva en diferentes países. Uno de los aspectos más sobresalientes de BIM es su capacidad para detectar interferencias, lo que lo convierte en una herramienta invaluable desde las primeras etapas de un proyecto. Esta metodología se puede aplicar en una amplia variedad de proyectos de construcción y en todas sus fases, desde la concepción hasta la demolición.

BIM se posiciona como una metodología integral que impulsa la eficiencia, la colaboración y la mejora general en el diseño, la planificación, la construcción y

el mantenimiento de proyectos dentro de la industria de la construcción. Su adopción permite optimizar los procesos y garantizar mejores resultados en términos de calidad, costos y plazos de entrega. (pp. 143-144)

Ventura (2021), en su investigación destaca:

El uso de la metodología BIM en el diseño estructural del Centro Médico en Villa el Salvador, ha demostrado beneficios significativos, como la obtención de diseños más limpios y la detección temprana de interferencias. Además, ha optimizado el flujo de procesos al fomentar la colaboración y resolución de conflictos entre las diferentes especialidades involucradas.

La integración multidisciplinaria se ha fortalecido gracias a la detección de interferencias y las propuestas de solución, lo que ha resultado en diseños libres de colisiones y una documentación lista para la ejecución de la obra. (pp. 67–68)

En la investigación de Noreña y Nolasco (2022), concluye lo siguiente:

El análisis de la variación del presupuesto aplicando el BIM en el proyecto de la IE N°33327 en San Rafael, Ambo, Huánuco, respalda la afirmación de que la metodología BIM es altamente beneficiosa. No solo logrando una reducción en el costo de la obra, sino que también identificando y resolviendo de manera más eficiente los problemas de diseño y coordinación entre especialidades. (pp. 133-134)

2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

2.3.1 Metodología BIM

Según el Ministerio de Economía y Finanzas (2023), menciona que el BIM es una “Metodología de trabajo en colaborativo para la gestión de la información de una de una inversión pública, que hace uso de un modelo de información creado por las partes involucradas” (p. 20). Además, se podría definir de otra manera según Salinas y Ulloa (2013), afirman que:

El resultado (BIM) es una representación digital altamente detallada y basada en objetos, que contiene información inteligente y paramétrica de la instalación. Esta representación permite la extracción y el análisis de vistas adecuadas para satisfacer las diversas necesidades de los usuarios, lo que mejora

significativamente la comprensión y gestión de proyectos de construcción. (p. 10)

2.3.2 Dimensiones del BIM

La forma tradicional de desarrollo de un proyecto de obra, es a través de planos 2D, pero la metodología BIM presenta un modelado en 3D. Ventura (2021), afirma lo siguiente:

El uso de esta metodología se aplica no solo a una, sino posiblemente a todas las fases de un proyecto de construcción, desde la etapa inicial de diseño y planificación, pasando por la ejecución, el mantenimiento y hasta la demolición del edificio.

Aunque en ocasiones un modelo 3D puede ser suficiente, es importante aprovechar al máximo la productividad que el BIM nos brinda, lo cual implica utilizar todos los datos relevantes que podemos extraer del diseño. En la actualidad, se habla de las 7 dimensiones que esta metodología ofrece. (p. 14)

Mencionamos algunas dimensiones como:

- Castañeda, Sánchez y Porras (2021), nos dicen que:

Para lograr estimaciones precisas de las cantidades de obra en un proyecto de construcción, es esencial que el modelo BIM 3D contenga un nivel de detalle adecuado. Esto garantiza que se obtengan datos minuciosos y precisos, lo que mejora la planificación y el control de costos en el proceso de construcción. (p. 275)

- Ventura (2021), indica lo siguiente:

El 4D es una dimensión que distingue el flujo de trabajo BIM de la metodología convencional, ya que incorpora la dimensión del tiempo. Esto nos permite calcular la duración de las diferentes etapas del proyecto y asegurarnos de que se cumplan los plazos establecidos. (p. 16)

- Ventura (2021), afirma lo siguiente:

En el contexto del 5D, se abordan aspectos clave relacionados con el análisis y la estimación del proyecto, que incluyen el estudio de viabilidad económica y la generación de presupuestos basados en la información detallada del diseño. Una

de las principales metas de esta dimensión es mejorar la rentabilidad que se obtendrá del proyecto, buscando maximizar los beneficios económicos que se generarán. (p. 16)

- Ventura (2021), nos indica lo siguiente:

El modelado 6D, también conocido como Green BIM, se centra en la ecoeficiencia y aborda temas de sostenibilidad. En esta dimensión, se analizan diversas alternativas del proyecto para determinar la más adecuada desde una perspectiva ambiental. Además, se pueden realizar simulaciones para evaluar el comportamiento energético del proyecto. (p. 16)

- Según Araya (2019), el 7D “Se ha empezado a aplicar más en otras fases como el análisis de viabilidad (por ejemplo, BIM de Hollywood), o durante la operación y el mantenimiento (por ejemplo, BIM para la gestión de las instalaciones)” (p. 299).

2.3.3 Plan BIM Perú

Según el Ministerio de Economía y Finanzas (2023), afirma lo siguiente:

El plan BIM Perú representa un paso importante hacia la transformación digital en el sector de la construcción y las inversiones públicas. Su implementación progresiva tiene como objetivo mejorar la calidad y eficiencia de las inversiones, promoviendo la adopción de BIM en todas las entidades y empresas públicas, y generando beneficios significativos en el Ciclo de Inversión. (p. 19)

2.3.4 Herramientas BIM – REVIT

Ventura (2021), manifiesta lo siguiente:

Una de las funciones más importante de Revit es que vamos a poder modelar objetos en 3D con una precisión muy alta, asimismo, los planos, las elevaciones o las secciones se actualizan de manera automática a medida que vamos desarrollando el modelo. (p. 21)

2.3.5 Herramientas BIM – NAVISWORKS

Ventura (2021), sostiene lo siguiente:

La capacidad de la herramienta Navisworks para coordinar, detectar interferencias e integrar el modelo que incorporan múltiples disciplinas, es de

gran importancia en el mundo BIM. Además, gracias al modelo integrado por el Navisworks, contamos con una mejor visibilidad y poder predictivo al ejecutar proyectos de construcción. (p. 22)

2.3.6 Deficiencias en la etapa de diseño

Martínez (2019), afirma lo siguiente:

Las deficiencias en la etapa de diseño de proyectos de construcción, originadas por el uso de tecnología 2D CAD y otros factores, tienen consecuencias negativas en la eficiencia y calidad del diseño. Estas deficiencias resultan en diseños no optimizados, falta de definición y detalle, interferencias entre especialidades y pérdidas en el proceso de diseño.

Para abordar estas deficiencias, se destaca la necesidad de utilizar herramientas eficaces de gestión y planificación en la construcción. Esto implica realizar una revisión exhaustiva, compatibilización y retroalimentación adecuada del diseño del proyecto antes de iniciar la etapa de construcción. Estas medidas permiten mejorar la calidad del diseño, optimizar los recursos y prevenir problemas durante la ejecución del proyecto. (pp. 4-6)

2.3.7 Deficiencias en la etapa de construcción

Martínez (2019), manifiesta lo siguiente:

Las deficiencias en la etapa de construcción pueden generar pérdidas significativas en términos de tiempo, recursos y calidad. Las pérdidas más comunes incluyen la necesidad de rehacer trabajos, detenciones y retrasos en las actividades, así como errores o defectos en la obra. Estas deficiencias pueden atribuirse a factores como cambios de diseño, información atrasada, mala planificación e información poco clara. (p. 6)

2.3.8 Usos BIM

El Ministerio de Economía y Finanzas (2023), afirma lo siguiente:

Al implementar BIM en un proyecto de inversión, es crucial definir los usos BIM que se utilizarán de acuerdo con los requisitos de información y los objetivos de Gestión de la Información BIM. Estos usos representan los métodos específicos de aplicación de BIM que se relacionan con cada etapa del Ciclo de Inversión y se emplean para lograr objetivos particulares. Los usos BIM

permiten explicar las diferentes formas en que las partes involucradas pueden aprovechar BIM en un proyecto de inversión específico. (p 49)

2.3.9 Modelo BIM

“Representación digital y tridimensional de la información geométrica y alfanumérica de un objeto, correspondiendo a sus características físicas y funcionales. Este modelo es construido en un software especializado que permite la interoperabilidad de dicho objeto” (Ministerio de Economía y Finanzas, 2023, p. 38).

2.3.10 Incompatibilidades

Otros autores han afirmado lo siguiente:

Las incompatibilidades que surgen son debido a una representación gráfica incorrecta en los planos de construcción. Estas incompatibilidades generan incertidumbre en el campo y dificultan la correcta ejecución de las actividades planificadas. Además, el proceso de resolver estas incompatibilidades requiere tiempo y comunicación entre la contratista, la supervisión y los especialistas involucrados, lo que puede resultar en tiempos no productivos en obra. Para evitar estos problemas, es fundamental que los planos enviados a la obra sean claros, precisos y contengan todos los detalles necesarios.

En este sentido, el Modelado de la Información de la Edificación emerge como una herramienta valiosa para revisar, corregir y optimizar la información que se recibe a través de los planos bidimensionales. El uso de BIM permite una representación gráfica tridimensional y facilita la detección temprana de incompatibilidades, lo que contribuye a una construcción más eficiente y sin errores. (Taboada et al., 2011, p. 4)

2.3.11 Interferencias

Herrera (2020), manifiesta lo siguiente:

Hay diferentes tipos de interferencias que pueden surgir durante el proceso de modelado de información en la construcción. Estas interferencias pueden clasificarse en varias categorías, como auto interferencia, solapes, choques, estáticas, dinámicas, de uso y mantenimiento, de normativa y de construcción.

Cada tipo de interferencia presenta diferentes características y gravedad. Algunas de estas interferencias son duplicaciones de geometría o colisiones

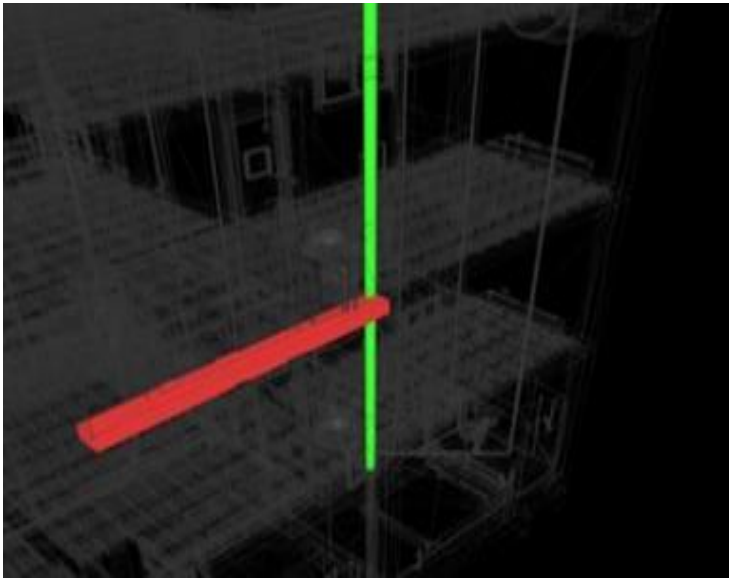
entre elementos, mientras que otras están relacionadas con el movimiento lógico de los objetos, como puertas que se abren o elementos móviles. También se consideran interferencias relacionadas con el uso y mantenimiento de los elementos, cumplimiento de normativas específicas del proyecto y coherencia constructiva.

La detección y gestión de estas interferencias son fundamentales para evitar problemas durante la construcción, optimizar los procesos y garantizar la calidad del proyecto. (pp. 11-12)

En la figura 2, podemos observar la detección temprana de interferencias entre una viga y un montante modelado en Navisworks.

Figura 1

Detección de interferencias entre viga y montante



Nota: Herrera (2020).

2.3.12 Procedimiento de corrección de interferencias

Barco (2018), afirma lo siguiente:

El procedimiento de corrección de interferencias en los modelos BIM es crucial para garantizar una construcción eficiente y de calidad. Detectar y resolver los conflictos de colisión y accesibilidad entre elementos es fundamental para evitar problemas durante la ejecución del proyecto. Aunque la detección visual de interferencias puede ser limitada, contar con herramientas informáticas

especializadas facilita una coordinación efectiva del modelo y anticipa eventos complejos en el proceso de construcción.

Trabajar en modelos BIM permite analizar y clasificar las interferencias, brindando la posibilidad de realizar ajustes y mejoras antes de la entrega final al cliente. (pp. 380-381)

2.3.13 Niveles de desarrollo (LOD)

Herrera (2018), afirma lo siguiente:

El término LOD se utiliza para indicar el grado de desarrollo alcanzado o que se alcanzará en un elemento del modelo, abarcando tanto la geometría como la información asociada. Aunque a menudo se confunde con el término "nivel de detalle" (*Level of Detail*), LOD se centra en la cantidad y calidad de la información, mientras que el nivel de detalle se refiere principalmente a la representación gráfica del modelo. (párr. 1)

- LOD 100

Herrera (2018), nos indica lo siguiente:

Nivel de desarrollo BIM donde los elementos carecen de representación gráfica específica, es importante recordar que toda la información generada en esta etapa debe considerarse como aproximada. A medida que se avanza en el modelado, se asignarán medidas y detalles precisos a los elementos, lo que contribuirá a la creación de representaciones más definidas y útiles en proyectos de construcción. (párr. 2)

- LOD 200

“En este nivel los elementos son modelos genéricos, se pueden reconocer las formas y clasificar los elementos en categorías, representan volúmenes y ocupan un espacio definido, contienen valores aproximados de medidas y volumen” (Herrera, 2018, párr. 3).

- LOD 300

Herrera (2018), afirma lo siguiente:

Se refiere a un nivel de desarrollo específico dentro de un modelo BIM. En este nivel, las cantidades, el tamaño, la ubicación, la forma y la orientación del

elemento se pueden extraer directamente del modelo sin necesidad de recurrir a métodos de cálculos manuales o información externa. Además, el elemento puede contener información tanto en 2D como en 3D. Esto implica que el modelo BIM en el LOD 300 proporciona detalles y datos más completos sobre el elemento representado, lo que permite una mejor comprensión y análisis. (párr. 4)

- LOD 350

“Se extraen las partes del elemento necesarias para la coordinación del mismo con respecto a otros elementos cercanos estos elementos pueden ser: soportes, conexiones, instalaciones y otros. Las cantidades, tamaños e información de costos están incluidas en el mismo” (Herrera, 2018, párr. 5).

- LOD 400

Herrera (2018), afirma lo siguiente:

Se incluyen detalles precisos sobre las dimensiones, formas, ubicación y características específicas del elemento. Esto permite una visualización y análisis más profundos de las posibles interacciones y colisiones entre elementos dentro del modelo BIM. El nivel de detalle alcanzado en el LOD 400 facilita la toma de decisiones precisas durante la fase de construcción o fabricación, ya que se dispone de información detallada sobre cada elemento y su interacción con otros elementos cercanos. (párr. 6)

- LOD 500

Herrera (2018), manifiesta lo siguiente:

En el nivel de desarrollo (LOD 500), los elementos están en una etapa lista para ser verificada en campo y no se detallan o representan en mayor detalle en el modelo. En este caso, los elementos ya se encuentran instalados o colocados en el campo y el modelo BIM se utiliza principalmente para coordinar y gestionar la fabricación del mismo. (párr. 7)

2.4 Definición de términos básicos

- Autodesk Revit: “Extensión de archivos propia del programa Autodesk Revit para el modelado de proyectos” (Barbosa y Ortega, 2019, p. 5).

- Autodesk Navisworks: “Es una herramienta de la casa Autodesk destinada a la mejora de la calidad de los proyectos de construcción mediante técnicas de Gestión BIM” (Tacora y Rivera, 2020, p. 39).

- Modelador BIM: Candela y Carbajal (2019), manifiesta lo siguiente:

Un modelador BIM se encarga de crear modelos en BIM para la producción de planos. Su rol se asemeja al de un antiguo delineante, pero con un mayor énfasis en el conocimiento técnico. Con la metodología BIM, no se trata simplemente de dibujar, sino de modelar con información detallada, lo que requiere un sólido conocimiento de arquitectura, estructuras e instalaciones. (p. 32)

- Incompatibilidades: Yopla y Zavaleta (2021), afirma lo siguiente:

Las incompatibilidades se refieren a las discrepancias existentes entre las distintas disciplinas en el ámbito de la construcción. Es un término ampliamente utilizado en la industria para describir la falta de coherencia en la información proporcionada en planos o especificaciones técnicas. Estas inconsistencias se identifican al comparar los planos de un proyecto, ya sea dentro de una misma especialidad o entre diferentes disciplinas. (p. 9)

- Interferencias: Yopla y Zavaleta (2021), afirma lo siguiente:

El término interferencia se refiere a las deficiencias que se presentan cuando hay falta de coordinación entre especialidades durante la etapa de diseño, lo que puede impedir la realización de instalaciones o montajes. Estas interferencias son especialmente difíciles de detectar en planos en 2D, lo que provoca que se descubran durante la etapa de ejecución y se resuelvan en el sitio mediante registros de observaciones y la necesidad de realizar trabajos adicionales, lo que aumenta tanto los costos como los plazos del proyecto. (p. 9)

- Metodología: “Grupo de mecanismos o procedimientos racionales, empleados para el logro de un objetivo, que dirige una investigación científica” (Alvarado y Torres, 2019, p. 28).

- Trabajo integral: “Viene a ser la unión de las distintas especialidades que son parte de un proyecto de una obra civil” (Alvarado y Torres, 2019, p. 29).

- Colaboración: “Se define colaboración como trabajar conjuntamente con otras personas en una tarea común en este caso sobre un modelo central” (Alvarado y Torres, 2019, p. 29).

- Proyecto: “En el campo de la arquitectura y la ingeniería civil, el proyecto es el conjunto de documentos mediante los cuales se define el diseño de una construcción antes de ser realizada” (Alvarado y Torres, 2019, p. 30).

- Especialidad: “En ingeniería civil, se refiere a un sistema de estudios técnicos específicos, que integrado a otros conforman un módulo de edificación para su funcionamiento” (Alvarado y Torres, 2019, p. 31).

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General

La detección de interferencias e incompatibilidades entre distintas especialidades mejora los alcances del proyecto utilizando las herramientas BIM en la obra “Mejoramiento del Servicio Médico Legal de la UML I Parcona en el distrito de Parcona-Provincia de Ica - Departamento de Ica”.

3.1.2 Hipótesis Específicos

- a) La implementación del modelo integrado de información mejora la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de Arquitectura.
- b) La implementación del modelo integrado de información mejora la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de Estructura.
- c) La implementación del modelo integrado de información mejora la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de instalación Eléctrica.
- d) La implementación del modelo integrado de información mejora la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de instalación Sanitaria.
- e) El modelo unificado de las diferentes especialidades mejora la comunicación y la colaboración entre los *Stakeholders* involucrados.

3.2 Sistema de variables

“Se denomina variable estadística a una característica definida en la población por la tarea o investigación estadística, que puede tomar dos o más valores (cualidades o números)” (Córdova, 2003, p. 3).

3.2.1 Definición conceptual y operacional

- a) Variable independiente – Modelo integrado de información
 - Definición conceptual: Metodología que integra información detallada y precisa en un modelo digital para mejorar la comunicación y la eficiencia en todas las etapas de un proyecto de construcción.
 - Definición operacional: Creación y gestión de un modelo digital colaborativo que integra datos y permite una comunicación eficiente entre los participantes del

proyecto, mejorando la calidad, la eficiencia y la coordinación en todas las etapas del ciclo de vida de una edificación.

b) Variable dependiente – Interferencias e incompatibilidades

- Definición conceptual: Situaciones donde los elementos o sistemas diseñados o planificados entran en conflicto o no se ajustan adecuadamente entre sí.

- Definición operacional: Las interferencias se producen cuando dos o más elementos o sistemas ocupan el mismo espacio físico o se superponen entre sí. Las incompatibilidades se refieren a discrepancias o conflictos entre los requisitos, dimensiones o especificaciones de diferentes componentes o sistemas.

3.2.2 Operacionalización de las variables

En la tabla 1, se observa la operacionalización de la variable independiente.

Tabla 1

Operacionalización de la variable independiente

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Ítem	Escala de medición
Modelo integrado de información	Metodología que integra información detallada y precisa en un modelo digital para mejorar la comunicación y la eficiencia en todas las etapas de un proyecto de construcción	Creación y gestión de un modelo digital colaborativo que integra datos y permite una comunicación eficiente entre los participantes del proyecto, mejorando la calidad, la eficiencia y la coordinación en todas las etapas del ciclo de vida de una edificación	Modelo 3D en la especialidad de arquitectura	-Planos de arquitectura -Comunicación y colaboración entre especialidades -Nivel de detalle (LOD)	Cuestionario	Del 1 al 5	Deductivo
			Modelo 3D en la especialidad de estructura	-Planos de estructura -Comunicación y colaboración entre especialidades -Nivel de detalle (LOD)	Cuestionario	Del 6 al 10	
			Modelo 3D en la especialidad de instalaciones eléctricas	-Planos de instalaciones eléctricas -Comunicación y colaboración entre especialidades -Nivel de detalle (LOD)	Cuestionario	Del 11 al 15	
			Modelo 3D en la especialidad de instalaciones sanitarias	-Planos de instalaciones sanitarias -Comunicación y colaboración entre especialidades -Nivel de detalle (LOD)	Cuestionario	Del 16 al 20	
			Compatibilización entre las diferentes especialidades	-Comunicación y colaboración entre los Stakeholders involucrados -Nivel de detalle (LOD)	Cuestionario	Del 21 al 25	

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 2, se observa la operacionalización de la variable dependiente.

Tabla 2

Operacionalización de la variable dependiente

Variable dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Ítem	Escala de medición
Interferencias e incompatibilidades	Situaciones donde los elementos o sistemas diseñados o planificados entran en conflicto o no se ajustan adecuadamente entre sí	Las interferencias se producen cuando dos o más elementos o sistemas ocupan el mismo espacio físico o se superponen entre sí. Las incompatibilidades se refieren a discrepancias o conflictos entre los requisitos, dimensiones o especificaciones de diferentes componentes o sistemas	Interferencias e incompatibilidades en la especialidad de arquitectura	- Identificación de interferencias en el modelado 3D - Identificación de incompatibilidades en el modelado 3D - Comunicación y colaboración entre especialidades	Cuestionario	Del 1 al 5	Deductivo
			Interferencias e incompatibilidades en la especialidad de estructura	- Identificación de interferencias en el modelado 3D - Identificación de incompatibilidades en el modelado 3D - Comunicación y colaboración entre especialidades	Cuestionario	Del 6 al 10	
			Interferencias e incompatibilidades en la especialidad de instalación eléctrica	- Identificación de interferencias en el modelado 3D - Identificación de incompatibilidades en el modelado 3D - Comunicación y colaboración entre especialidades	Cuestionario	Del 11 al 15	

Interferencias e incompatibilidades en la especialidad de instalación sanitarias	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de interferencias en el modelado 3D - Identificación de incompatibilidades en el modelado 3D - Comunicación y colaboración entre especialidades 	Cuestionario	Del 16 al 20
Interferencias e incompatibilidades entre las diferentes especialidades	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de interferencias en el modelado 3D - Identificación de incompatibilidades en el modelado 3D - Comunicación y colaboración entre especialidades 	Cuestionario	Del 21 al 25

Nota: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

4.1 Método de investigación

Alonso (2019) afirma que el método deductivo “parte de una premisa general para obtener las conclusiones de un caso particular. Pone el énfasis en la teoría, modelos teóricos, la explicación y abstracción, antes de recoger datos empíricos, hacer observaciones o emplear experimentos” (p. 9).

Según Alonso (2019) el método cuantitativo se refiere a que “sus instrumentos suelen recoger datos de medición sistemática. Se emplea el análisis estadístico como característica resaltante: la observación, el experimento y la medición, aunque hay autores que incluyen las técnicas de recolección de datos: entrevistas, encuestas, test...” (p. 9).

Según Vara (2012), “La investigación aplicada normalmente identifica la situación problema y busca, dentro de las posibles soluciones, aquella que pueda ser la más adecuada para el contexto específico” (p. 202).

La presente investigación se genera a partir de un proceso deductivo, enfoque cuantitativo y de orientación aplicada. Es deductivo, debido a que se analizó un caso en concreto para cumplir con el objetivo general y específicos en base a los resultados obtenidos y poder determinar las conclusiones. Por otro lado, es cuantitativo porque se realizó una recolección de datos y usos de las herramientas BIM necesarias para el modelamiento 3D. Por último, es aplicada debido a que se buscó detectar las interferencias e incompatibilidades entre las distintas especialidades mediante un modelo 3D, con el propósito de lograr los alcances del proyecto.

4.2 Tipo de investigación

Chavarry et al. (2023), manifiesta lo siguiente:

El tipo de investigación es descriptiva, porque se identificaron las principales razones del éxito o fracaso de los procesos constructivos, para asegurar el control de costos. También se caracteriza como correlacional y explicativo, debido a que se identifica las relaciones de causa y efecto entre costos y actividades, proporcionando la información necesaria para mejorar los procesos

e identificar factores, con el fin de establecer una cultura de gestión de costos y prácticas aplicadas en la organización. (pp. 91-92)

Esta investigación se clasifica como descriptivo, explicativo y correlacional. Se caracteriza como descriptiva debido a que su objetivo es definir, evaluar y exponer el proceso de detección de conflictos e incongruencias en el modelado mediante la metodología BIM, con el fin de reducir errores y la necesidad de retrabajo. Además, adopta un enfoque explicativo, ya que se buscó demostrar la relación causal a través de un análisis estadístico llevado a cabo en el contexto del proyecto. Por último, se incluye una dimensión correlacional, ya que se midió la relación entre dos variables, el "Modelo Integrado de la Información" (variable independiente) y las "Interferencias e Incompatibilidades" (variable dependiente), con la finalidad de mejorar la eficiencia y la productividad a través de la aplicación de la metodología BIM.

4.3 Nivel de investigación

“La investigación descriptiva consiste en la recopilación de datos que describen los acontecimientos y luego organiza, tabula, representa y describe la recopilación de datos” (Abreu, 2012, p. 192).

La presente investigación es de nivel descriptiva, porque se describe el proceso para detectar las interferencias e incompatibilidades de las diferentes especialidades del proyecto mediante el uso de las herramientas BIM. Con la finalidad de proponer soluciones a los conflictos e incongruencias de elementos entre las diferentes especialidades del proyecto.

4.4 Diseño de investigación

De acuerdo a Tacillo (2016), la investigación no experimental “consiste en no manipular la variable independiente, básicamente se observa el hecho o fenómeno tal y como se presenta en la realidad con la intención de analizarlo” (p. 86).

“De acuerdo con la direccionalidad la investigación es transversal y prospectiva, ya que se recolectan los datos en un solo momento, en un tiempo único” (Chavarry et al., 2023, p. 92).

El diseño de la presente investigación es no experimental, transversal y prospectivo. Es no experimental debido a que la variable independiente ("Modelo integrado de la información") y dependiente ("Interferencias e incompatibilidades") no fueron manipuladas. En cambio, solo fueron observadas y analizadas con el objetivo de proponer soluciones viables. Por otro lado, es transversal y prospectivo, debido que se realizó una recolección de datos en un tiempo determinado.

4.5 Población de estudio

“En forma general, en estadística; se denomina población, a un conjunto de elementos (que consiste de personas, objetos, etc.), que contiene una o más características observables de naturaleza cualitativa o cuantitativa que se pueden medir en ellos” (Córdova, 2003, p. 2).

La población está conformada por un total de 2 proyectos de Unidad Médico Legal, ubicados en la provincia de Pisco y Cañete, en cuanto a la unidad de observación, criterios de inclusión y exclusión son los siguientes:

- Unidad de observación: Los proyectos de infraestructura Unidad Médico Legal ejecutados entre los años 2018 hasta el 2023.

- Criterios de inclusión: Los profesionales encuestados deben tener un conocimiento promedio sobre la metodología BIM y contar con experiencia más de 6 meses o en su respectiva profesión o rubro.

- Criterios de exclusión: Se excluyeron todos los proyectos de Unidades Médico Legales por debajo del año 2018, para garantizar proyectos más recientes en estos últimos años, además se excluyeron los proyectos de Unidades Médico Legales que no se edificaron o ejecutaron, sino que se les asignó un ambiente dentro de un hospital.

4.6 Diseño muestral

Córdova (2003), manifiesta lo siguiente:

La muestra es una parte seleccionada de una población con el propósito de obtener información sobre dicha población. Es fundamental que la muestra sea representativa para garantizar la validez de los resultados obtenidos. El método de selección de muestras más confiable es el muestreo aleatorio simple, donde

todos los elementos de la población tienen la misma oportunidad de ser incluidos en la muestra. Esto asegura que los datos recopilados sean imparciales y proporcionen una visión precisa de la población en su conjunto. La selección de una muestra adecuada y representativa es esencial para realizar inferencias válidas y tomar decisiones informadas basadas en los resultados obtenidos. (p. 2)

En este caso, la muestra es igual a la población, que consiste en 2 proyectos de Unidad Médico Legal. Esta elección se basa en la ausencia de proyectos ejecutados desde el año 2018 hasta el 2023. Por lo tanto, se decidió llevar a cabo 15 encuestas por cada uno de los proyectos, detallados en la tabla 3.

Tabla 3

Lista de proyectos encuestados

N°	Proyectos
1	Unidad Médico Legal I Pisco
2	Unidad Médico Legal II Cañete

Nota: Elaboración propia.

4.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La estrategia de recolección de datos empleada en esta investigación se basa en la técnica de observación, la cual consiste en recopilar datos a partir de informes de interferencias en el diseño resultantes de la coordinación entre los modelos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones eléctricas y sanitarias. Estos datos serán sometidos a un análisis para obtener resultados más confiables.

4.7.1 Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos que se emplearon para la recolección de datos fueron lo siguiente:

- Cuestionario.
- Los programas IBM SPSS *Statistics* 25 y Microsoft Excel.
- Los planos de arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias y eléctricas del proyecto, así como las herramientas BIM, específicamente el software Revit y Navisworks.
- Fuentes de tesis internacionales y nacionales acerca del tema de investigación.

4.7.2 Métodos y técnicas

En la investigación de la tesis se usó el método de la encuesta transversal, con el fin de recopilar información acerca de los profesionales que participaron en proyectos de Unidad Médico Legal, debido a ello se planificarán horarios y fechas en las que los profesionales estarán disponibles para participar en el cuestionario (ver anexo 4). En cuanto a las técnicas para analizar los datos recopilados, se emplearon los programas IBM SPSS *Statistics 25* y Microsoft Excel como herramientas de procesamiento, ya que son aplicaciones estadísticas que nos brindan una alta confiabilidad en su uso y manejo.

4.8 Validez del instrumento

4.8.1 Cuestionario

Se elaboró las preguntas del cuestionario respecto a los objetivos de la investigación, para luego solicitar a 3 profesiones expertos en el uso de la metodología BIM en proyectos de edificación para validar el instrumento de recolección de datos (ver anexo B).

En la tabla 4, visualizamos la evaluación de los expertos sobre el cuestionario, en el cual se obtuvo un promedio de 82.8% de validez del instrumento.

Tabla 4

Nivel de validez respecto a los cuestionarios, según el juicio de expertos

Expertos	Validez de instrumento
	%
Experto 1: Juan André Arroyo Labán, Ingeniero Civil	77.50%
Experto 2: Jorge Alberto Maihuire Becerra, Ingeniero Civil	86.50%
Experto 3: Eduardo de Jesús Marquéz del Río, Arquitecto	84.40%
Promedio	82.80%

Nota: Elaboración propia.

Los valores que reflejan la calificación de los niveles de validez, otorgados por los expertos, se presentan en la tabla 5. El promedio de validez del instrumento obtenido por los expertos es 82.80%, dando un nivel de validez excelente, debido a que se encuentra dentro de los valores 81-100.

Tabla 5

Valores del nivel de validez

Valores	Niveles de validez
81-100	Excelente
61-80	Muy Bueno
41-60	Bueno
21-40	Regular
00-20	Deficiente

Nota: Elaboración propia.

4.9 Procedimientos para la recolección de datos

Para iniciar el desarrollo de la investigación, se empleó el programa AutoCAD para examinar y analizar los planos proporcionados por la organización. Estos planos, al ser visualizados en dos dimensiones, contienen información sobre las distintas especialidades que servirán como base para llevar a cabo el modelado con el software Revit y posteriormente exportarlo al software Navisworks. Mediante el uso de estas herramientas, se obtuvieron informes visuales que muestran las interferencias e incompatibilidades constructivas detectadas. De esta forma, se logra cumplir con los objetivos establecidos en la investigación.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Presentación de los resultados

Se utilizó el software IBM SPSS *Statistics* 25 para realizar los análisis estadísticos basados en 30 encuestas recopiladas en el marco de nuestro estudio de investigación. Estos análisis fueron fundamentales para la contratación de nuestras hipótesis.

5.1.1 Estadísticas de la unidad de estudio

Se consideraron 2 proyectos culminados de Unidad Médico Legal en la provincia de Pisco y Cañete como unidades de estudio, para los cuales se llevaron a cabo un total de 30 encuestas.

En la tabla 6, se observa que el 73.3% de los encuestados son hombres, lo cual constituye la mayoría del grupo estudiado. Por otro lado, un 26.7% corresponde a mujeres, lo cual representa la minoría dentro de las encuestas.

Tabla 6

Género de los encuestados

	Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Hombres	22	73.3	73.3	73.3
	Mujeres	8	26.7	26.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 7, es respecto a los cargos profesionales encuestados. Se observa que el 20.0% de los encuestados son Modelador BIM e ingeniero residente, lo cual constituye la mayoría del grupo estudiado. Por otro lado, un 13.3% corresponde a coordinador BIM y gerente de proyectos, lo cual representa la minoría dentro de las encuestas.

Tabla 7*Cargo en la empresa*

	Cargos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
	Modelador BIM	6	20.0	20.0	20.0
	Ingeniero residente	6	20.0	20.0	40.0
	Ingeniero de producción	4	13.3	13.3	53.3
Válidos	Ingeniero asistente	4	13.3	13.3	66.7
	Ingeniero supervisor	4	13.3	13.3	80.0
	Coordinador BIM	3	10.0	10.0	90.0
	Gerente de proyectos	3	10.0	10.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 8, es respecto al rango de años de experiencia que tiene los profesionales encuestados. Se observa que el 26.7% de los encuestados tienen entre 1 y 3 años de experiencia en el puesto, lo cual constituye la mayoría del grupo estudiado. Por otro lado, un 3.3% corresponde a profesiones que tienen entre 6, 10 y 12 años de experiencia en el puesto, lo cual representa la minoría dentro de las encuestas.

Tabla 8*Años de experiencia en el puesto*

	Años	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
	0.5	1	3.3	3.3	3.3
	1	8	26.7	26.7	30.0
	1.5	1	3.3	3.3	33.3
	2	3	10.0	10.0	43.3
	3	8	26.7	26.7	70.0
Válidos	4	4	13.3	13.3	83.3
	5	2	6.7	6.7	90.0
	6	1	3.3	3.3	93.3
	10	1	3.3	3.3	96.7
	12	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 9, es respecto a la especialidad de los profesionales encuestados. Se observa que el 56.7% de los encuestados son de diferentes especialidades, lo cual constituye la mayoría del grupo estudiado. Por otro lado, un 6.7% corresponde a la especialidad de instalaciones sanitarias, lo cual representa la minoría de profesionales dentro de las encuestas.

Tabla 9

Especialidad de los profesionales encuestados

	Especialidad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Diferentes especialidades	17	56.7	56.7	56.7
	Estructura	6	20.0	20.0	76.7
	Arquitectura	5	16.7	16.7	93.3
	Instalaciones sanitarias	2	6.7	6.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia.

5.1.2 Índice de validez del instrumento

Celina y Campo (2005), afirma lo siguiente:

El índice de validez del instrumento para las encuestas es la prueba de fiabilidad y es indispensable para el análisis de coeficiente de alfa de Cronbach, que se utiliza para medir la fiabilidad, como se observa en la tabla 10, el valor de coeficiente respecto a las características que lo conforman. Esto nos quiere decir que el valor mínimo aceptable es un valor de 0.7 y todo valor debajo de ello representa que la consistencia interna de la escala es baja y que la relación entre las preguntas no es confiable, por otro lado, un valor superior al 0.7, indica un fuerte vínculo entre las preguntas.

Tabla 10

Valor del coeficiente de Alpha de Cronbach respecto a su característica

Valor del coeficiente	Característica
Coeficiente Alpha > 0.9	Excelente
Coeficiente Alpha > 0.8	Bueno
Coeficiente Alpha > 0.7	Aceptable
Coeficiente Alpha > 0.6	Cuestionable

Coeficiente Alpha > 0.5	Pobre
Coeficiente Alpha < 0.5	Inaceptable

Nota: George y Marely (2003).

En la tabla 11, se observa que el valor de Alfa de Cronbach es 0.945 obtenido por el software de SPSS. Este resultado refleja una correlación excelente entre cada una de las preguntas, como se indica en la tabla 10.

Tabla 11

Estadística de fiabilidad - Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.945	25

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 12, se observa que las 25 preguntas de las encuestas con respecto a los valores de correlación total de elementos corregida, son todos positivos. Esto nos quiere decir que el valor de Alfa de Cronbach (0.945) obtenido por el software SPSS es excelente para medir la fiabilidad del instrumento.

Tabla 12

Estadística de total de elemento - Alfa de Cronbach

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de arquitectura?	50.23	235.495	0.519		0.946
2. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de arquitectura?	51.23	248.254	0.538		0.944

3. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en arquitectura para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	51.27	242.202	0.708	0.942
4. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de arquitectura, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	50.20	244.924	0.509	0.944
5. ¿Considera que un modelado 3D en arquitectura disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	51.10	239.334	0.699	0.942
6. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de estructura?	50.33	234.437	0.649	0.943
7. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de estructura?	51.20	241.890	0.783	0.942
8. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en estructuras para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	51.27	243.582	0.691	0.943
9. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de estructura, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	50.37	247.137	0.455	0.945
10. ¿Considera que un modelado 3D en estructuras disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	51.23	242.392	0.750	0.942
11. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones eléctricas?	50.07	235.513	0.607	0.944

12. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de instalaciones eléctricas?	51.17	243.247	0.738	0.942
13. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en instalaciones eléctricas para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	51.20	243.683	0.666	0.943
14. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalaciones eléctricas, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	50.40	243.559	0.466	0.945
15. ¿Considera que un modelado 3D en instalaciones eléctricas disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	51.27	241.375	0.783	0.942
16. ¿En su trabajo diario, usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones sanitarias?	50.13	229.706	0.690	0.943
17. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de instalaciones sanitarias?	51.20	241.338	0.762	0.942
18. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en instalaciones sanitarias para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	51.30	242.148	0.789	0.942
19. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalaciones sanitarias, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	50.27	241.099	0.547	0.944
20. ¿Considera que un modelado 3D en instalaciones sanitarias disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	51.20	240.303	0.763	0.942
21. ¿Considera utiliza un modelado 3D para la representación gráfica de sus proyectos?	50.47	232.189	0.723	0.942

22. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de las diferentes especialidades en la edificación de un proyecto?	51.17	242.075	0.789	0.942
23. ¿En su experiencia, considera que los planos 2D brindan suficiente información para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades que existen durante la ejecución de sus proyectos?	50.53	259.913	0.018	0.950
24. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D de las diferentes especialidades para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	51.17	238.351	0.811	0.941
25. ¿Considera que un modelado 3D disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	51.23	240.944	0.812	0.941

Nota: Elaboración propia.

5.1.3 Prueba de normalidad

Para la prueba de normalidad nos regimos a la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk en el cual consta lo siguiente:

Con respecto a Kolmogorov-Smirnov se utiliza cuando el grado de libertad (gl) es mayor igual a 50 y Shapiro-Wilk cuando el grado de libertad (gl) es menor igual a 50. Además, la significancia (Sig.) clasifica los valores de una distribución normal y distribución no normal, considerando una distribución no normal cuando el valor de significancia es menor a 0.05 y si es mayor a 0.05 se considera una distribución normal.

En la tabla 13, con respecto a las 25 preguntas realizadas en las encuestas se opta por usar la prueba de normalidad por Shapiro-Wilk debido que es menor a 50. Se observa que los resultados en las 25 preguntas con respecto a los valores de Shapiro-Wilk, tienen valores de significancia menores a 0.05, por lo cual es una distribución no normal, esto quiere decir que se usaran pruebas estadísticas no paramétricas.

Tabla 13*Pruebas de normalidad por Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk*

Preguntas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
1. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de arquitectura?	0.212	30	0.001	0.858	30	0.001
2. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de arquitectura?	0.273	30	0.000	0.785	30	0.000
3. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en arquitectura para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	0.299	30	0.000	0.779	30	0.000
4. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de arquitectura, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	0.238	30	0.000	0.886	30	0.004
5. ¿Considera que un modelado 3D en arquitectura disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	0.279	30	0.000	0.779	30	0.000
6. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de estructura?	0.157	30	0.056	0.902	30	0.009
7. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de estructura?	0.248	30	0.000	0.797	30	0.000
8. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en estructuras para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	0.278	30	0.000	0.781	30	0.000

9. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de estructura, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	0.307	30	0.000	0.795	30	0.000
10. ¿Considera que un modelado 3D en estructuras disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	0.258	30	0.000	0.790	30	0.000
11. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones eléctricas?	0.190	30	0.007	0.900	30	0.009
12. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de instalaciones eléctricas?	0.263	30	0.000	0.800	30	0.000
13. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en instalaciones eléctricas para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	0.259	30	0.000	0.804	30	0.000
14. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalaciones eléctricas, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	0.185	30	0.010	0.902	30	0.010
15. ¿Considera que un modelado 3D en instalaciones eléctricas disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	0.278	30	0.000	0.781	30	0.000
16. ¿En su trabajo diario, usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones sanitarias?	0.169	30	0.029	0.884	30	0.003
17. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de instalaciones sanitarias?	0.259	30	0.000	0.804	30	0.000

18. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en instalaciones sanitarias para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	0.277	30	0.000	0.762	30	0.000
19. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalaciones sanitarias, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	0.228	30	0.000	0.889	30	0.005
20. ¿Considera que un modelado 3D en instalaciones sanitarias disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	0.281	30	0.000	0.800	30	0.000
21. ¿Considera utilizar un modelado 3D para la representación gráfica de sus proyectos?	0.222	30	0.001	0.884	30	0.003
22. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de las diferentes especialidades en la edificación de un proyecto?	0.263	30	0.000	0.800	30	0.000
23. ¿En su experiencia, considera que los planos 2D brindan suficiente información para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades que existen durante la ejecución de sus proyectos?	0.212	30	0.001	0.885	30	0.004
24. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D de las diferentes especialidades para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	0.283	30	0.000	0.802	30	0.000
25. ¿Considera que un modelado 3D disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	0.258	30	0.000	0.790	30	0.000

Nota: Elaboración propia.

5.1.4 Grado de asociación entre las variables

El índice de homogeneidad es respecto a la correlación total de elementos corregida. Esto nos quiere decir, según la tabla 14, que la correlación puede ser negativa dentro del

rango de -1 a 0 y positiva dentro del rango de 0 a 1, esto nos indica una mayor correlación y mejor calidad entre las preguntas.

Tabla 14

Correlaciones binarias por Spearman

RELACIÓN	RANGO
Correlación negativa perfecta	-0.91 a -1.00
Correlación negativa muy fuerte	-0.76 a -0.90
Correlación negativa considerable	-0.51 a -0.75
Correlación negativa media	-0.11 a -0.50
Correlación negativa débil	-0.01 a -0.10
No existe correlación	0.00
Correlación positiva débil	+0.01 a +0.10
Correlación positiva media	+0.011 a +0.50
Correlación positiva considerable	+0.51 a +0.75
Correlación muy fuerte	+0.76 a +0.90
Correlación positiva perfecta	+0.91 a +1.00

Nota: Hernández y Fernández (1998).

Al realizar el análisis estadístico respecto a las encuestas, se obtuvieron las correlaciones siguientes. Basándonos en los resultados obtenidos de la prueba de confiabilidad del instrumento y la información recopilada, podemos interpretar que existe un promedio de correlación positiva considerable de 0.651. Esto indica la presencia de una relación entre las preguntas planteadas, como se refleja en la tabla 15.

Tabla 15

Correlación total de elementos corregida – Relación

Descripción	Correlación total de elementos corregida	Relación
1. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de arquitectura?	0.519	Correlación positiva considerable
2. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de arquitectura?	0.538	Correlación positiva considerable

3. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en arquitectura para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	0.708	Correlación positiva considerable
4. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de arquitectura, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	0.509	Correlación positiva media
5. ¿Considera que un modelado 3D en arquitectura disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	0.699	Correlación positiva considerable
6. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de estructura?	0.649	Correlación positiva considerable
7. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de estructura?	0.783	Correlación positiva muy fuerte
8. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en estructuras para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	0.691	Correlación positiva considerable
9. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de estructura, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	0.455	Correlación positiva media
10. ¿Considera que un modelado 3D en estructuras disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	0.750	Correlación positiva considerable
11. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones eléctricas?	0.607	Correlación positiva considerable
12. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de instalaciones eléctricas?	0.738	Correlación positiva considerable
13. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en instalaciones eléctricas para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	0.666	Correlación positiva considerable
14. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalaciones eléctricas, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	0.466	Correlación positiva media
15. ¿Considera que un modelado 3D en instalaciones eléctricas disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	0.783	Correlación positiva muy fuerte
16. ¿En su trabajo diario, usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones sanitarias?	0.690	Correlación positiva considerable
17. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de instalaciones sanitarias?	0.762	Correlación positiva muy fuerte

18. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en instalaciones sanitarias para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	0.789	Correlación positiva muy fuerte
19. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalaciones sanitarias, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	0.547	Correlación positiva considerable
20. ¿Considera que un modelado 3D en instalaciones sanitarias disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	0.763	Correlación positiva muy fuerte
21. ¿Considera utilizar un modelado 3D para la representación gráfica de sus proyectos?	0.723	Correlación positiva considerable
22. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de las diferentes especialidades en la edificación de un proyecto?	0.789	Correlación positiva muy fuerte
23. ¿En su experiencia, considera que los planos 2D brindan suficiente información para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades que existen durante la ejecución de sus proyectos?	0.018	Correlación positiva débil
24. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D de las diferentes especialidades para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	0.811	Correlación positiva muy fuerte
25. ¿Considera que un modelado 3D disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	0.812	Correlación positiva muy fuerte

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 16, se observa que el 50.0% considera que es importante la integración del modelo 3D en arquitectura para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto, por otro lado, el 6.7% en su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de arquitectura, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto.

Tabla 16

Modelo integrado de información en la especialidad de arquitectura

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Siempre	10	33.3	33.3
1. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la	Casi siempre	3	10.0	43.3
	Ocasionalmente	6	20.0	63.3

coordinación en proyectos de arquitectura?	Raramente	7	23.3	23.3	86.7
	Nunca	4	13.3	13.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	
2. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de arquitectura?	Siempre	13	43.3	43.3	43.3
	Casi siempre	12	40.0	40.0	83.3
	Ocasionalmente	5	16.7	16.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	
3. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en arquitectura para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	Siempre	15	50.0	50.0	50.0
	Casi siempre	10	33.3	33.3	83.3
	Ocasionalmente	4	13.3	13.3	96.7
	Raramente	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0		
4. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de arquitectura, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	Siempre	2	6.7	6.7	6.7
	Casi siempre	10	33.3	33.3	40.0
	Ocasionalmente	13	43.3	43.3	83.3
	Raramente	3	10.0	10.0	93.3
	Nunca	2	6.7	6.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	
5. ¿Considera que un modelado 3D en arquitectura disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	Siempre	12	40.0	40.0	40.0
	Casi siempre	13	43.3	43.3	83.3
	Ocasionalmente	3	10.0	10.0	93.3
	Raramente	1	3.3	3.3	96.7
	Nunca	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 17, se observa que el 46.7% considera que es importante la integración del modelo 3D en estructuras para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto, por otro lado, el 3.3% en su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de estructura, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto.

Tabla 17*Modelo integrado de información en la especialidad de estructura*

Descripción		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
6. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de estructura?	Siempre	7	23.3	23.3	23.3
	Casi siempre	7	23.3	23.3	46.7
	Ocasionalmente	9	30.0	30.0	76.7
	Raramente	4	13.3	13.3	90.0
	Nunca	3	10.0	10.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	
7. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de estructura?	Siempre	12	40.0	40.0	40.0
	Casi siempre	14	46.7	46.7	86.7
	Ocasionalmente	3	10.0	10.0	96.7
	Raramente	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	
8. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en estructuras para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	Siempre	14	46.7	46.7	46.7
	Casi siempre	12	40.0	40.0	86.7
	Ocasionalmente	3	10.0	10.0	96.7
	Raramente	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	
9. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de estructura, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	Siempre	1	3.3	3.3	3.3
	Casi siempre	16	53.3	53.3	56.7
	Ocasionalmente	9	30.0	30.0	86.7
	Raramente	2	6.7	6.7	93.3
	Nunca	2	6.7	6.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	
10. ¿Considera que un modelado 3D en estructuras disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	Siempre	13	43.3	43.3	43.3
	Casi siempre	13	43.3	43.3	86.7
	Ocasionalmente	3	10.0	10.0	96.7
	Raramente	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 18, se observa que el 46.7% considera que un modelado 3D en instalaciones eléctricas disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos, por otro lado, el 13.3% considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones eléctricas.

Tabla 18

Modelo integrado de información en la especialidad de instalación eléctrica

Descripción		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
11. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones eléctricas?	Siempre	4	13.3	13.3	13.3
	Casi siempre	9	30.0	30.0	43.3
	Ocasionalmente	8	26.7	26.7	70.0
	Raramente	4	13.3	13.3	83.3
	Nunca	5	16.7	16.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	
12. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de instalaciones eléctricas?	Siempre	11	36.7	36.7	36.7
	Casi siempre	15	50.0	50.0	86.7
	Ocasionalmente	3	10.0	10.0	96.7
	Raramente	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	
13. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en instalaciones eléctricas para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	Siempre	13	43.3	43.3	43.3
	Casi siempre	12	40.0	40.0	83.3
	Ocasionalmente	4	13.3	13.3	96.7
	Raramente	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	
14. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalaciones eléctricas, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	Siempre	6	20.0	20.0	20.0
	Casi siempre	8	26.7	26.7	46.7
	Ocasionalmente	11	36.7	36.7	83.3
	Raramente	3	10.0	10.0	93.3
	Nunca	2	6.7	6.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

	Siempre	14	46.7	46.7	46.7
15. ¿Considera que un modelado 3D en instalaciones eléctricas disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	Casi siempre	12	40.0	40.0	86.7
	Ocasionalmente	3	10.0	10.0	96.7
	Raramente	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 19, se observa que el 46.7% considera que es importante la integración del modelo 3D en instalaciones sanitarias para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto. Del mismo modo el 46.7% consideran que un modelado 3D en instalaciones sanitarias disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos, por otro lado, el 13.3% en su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalaciones sanitarias, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto.

Tabla 19

Modelo integrado de información en la especialidad de instalación sanitaria

Descripción		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Siempre	8	26.7	26.7	26.7
16. ¿En su trabajo diario, usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones sanitarias?	Casi siempre	4	13.3	13.3	40.0
	Ocasionalmente	7	23.3	23.3	63.3
	Raramente	7	23.3	23.3	86.7
	Nunca	4	13.3	13.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	
17. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de instalaciones sanitarias?	Siempre	13	43.3	43.3	43.3
	Casi siempre	12	40.0	40.0	83.3
	Ocasionalmente	4	13.3	13.3	96.7
	Raramente	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	
18. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en instalaciones sanitarias para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	Siempre	14	46.7	46.7	46.7
	Casi siempre	13	43.3	43.3	90.0
	Ocasionalmente	2	6.7	6.7	96.7
	Raramente	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

	Siempre	4	13.3	13.3	13.3
19. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalaciones sanitarias, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	Casi siempre	9	30.0	30.0	43.3
	Ocasionalmente	12	40.0	40.0	83.3
	Raramente	2	6.7	6.7	90.0
	Nunca	3	10.0	10.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	
	Siempre	14	46.7	46.7	46.7
20. ¿Considera que un modelado 3D en instalaciones sanitarias disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	Casi siempre	10	33.3	33.3	80.0
	Ocasionalmente	5	16.7	16.7	96.7
	Raramente	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 20, se observa que el 46.7% considera que es importante la integración del modelo 3D de las diferentes especialidades para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto, por otro lado, el 16.7% en su experiencia, considera que los planos 2D brindan suficiente información para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades que existen durante la ejecución de sus proyectos.

Tabla 20

Modelo integrado de información en las diferentes especialidades

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Siempre	7	23.3	23.3
	Casi siempre	10	33.3	56.7
21. ¿Considera utilizar un modelado 3D para la representación gráfica de sus proyectos?	Ocasionalmente	7	23.3	80.0
	Raramente	3	10.0	90.0
	Nunca	3	10.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0
	Siempre	11	36.7	36.7
22. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de las diferentes especialidades en la edificación	Casi siempre	15	50.0	86.7
	Ocasionalmente	3	10.0	96.7
	Raramente	1	3.3	100.0

de un proyecto?	Total	30	100.0	100.0	
23. ¿En su experiencia, considera que los planos 2D brindan suficiente información para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades que existen durante la ejecución de sus proyectos?	Siempre	5	16.7	16.7	16.7
	Casi siempre	11	36.7	36.7	53.3
	Ocasionalmente	10	33.3	33.3	86.7
	Raramente	4	13.3	13.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	
24. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D de las diferentes especialidades para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	Siempre	14	46.7	46.7	46.7
	Casi siempre	9	30.0	30.0	76.7
	Ocasionalmente	6	20.0	20.0	96.7
	Raramente	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	
25. ¿Considera que un modelado 3D disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	Siempre	13	43.3	43.3	43.3
	Casi siempre	13	43.3	43.3	86.7
	Ocasionalmente	3	10.0	10.0	96.7
	Raramente	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia.

5.2 Contrastación de las hipótesis

5.2.1 Contrastación de la hipótesis general

Hipótesis Alterna (Ha):

La detección de interferencias e incompatibilidades entre distintas especialidades mejora los alcances del proyecto utilizando las herramientas BIM en la obra “Mejoramiento del Servicio Médico Legal de la UML I Parcona en el distrito de Parcona-Provincia de Ica - Departamento de Ica”

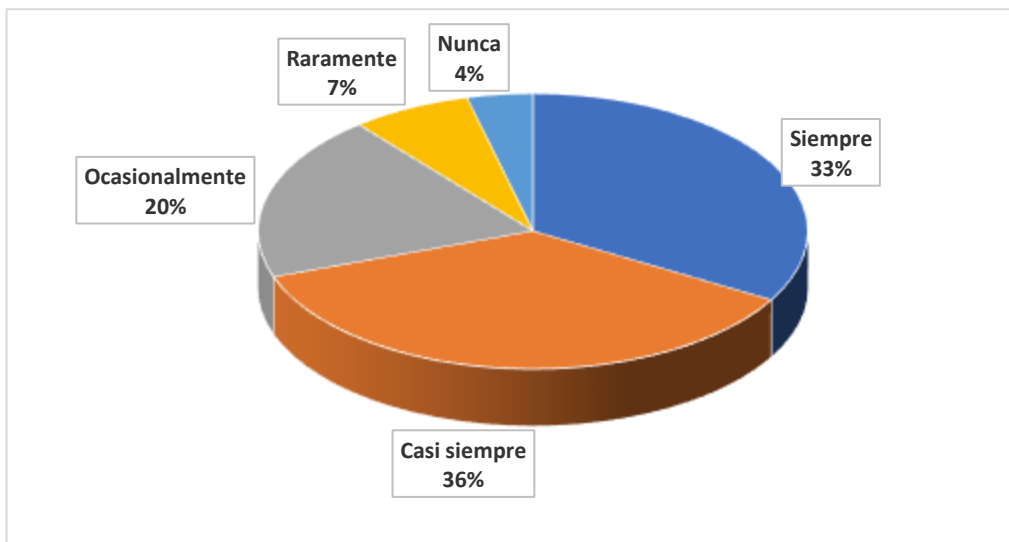
Hipótesis nula (Ho):

La detección de interferencias e incompatibilidades entre distintas especialidades no mejora los alcances del proyecto utilizando las herramientas BIM en la obra “Mejoramiento del Servicio Médico Legal de la UML I Parcona en el distrito de Parcona-Provincia de Ica - Departamento de Ica”

En la figura 3, al analizar los resultados de la encuesta, se evidencia que un 33% de los encuestados considera utilizar en sus proyectos el modelo integrado de información para la detección de interferencias e incompatibilidades entre distintas especialidades, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna de la investigación, porque un 67% de los encuestados sugiere oportunidades de mejora para garantizar la detección de interferencias e incompatibilidades entre distintas especialidades con el modelo integrado de información.

Figura 3

Modelo integrado de información para la detección de interferencias e incompatibilidades entre distintas especialidades



Nota: Elaboración propia.

5.2.2 Contratación de las hipótesis específicas

Hipótesis específica (1)

Hipótesis Alterna (Ha):

La implementación del modelo integrado de información en la especialidad de arquitectura proporciona mejoras significativas en la coordinación y la toma de decisiones.

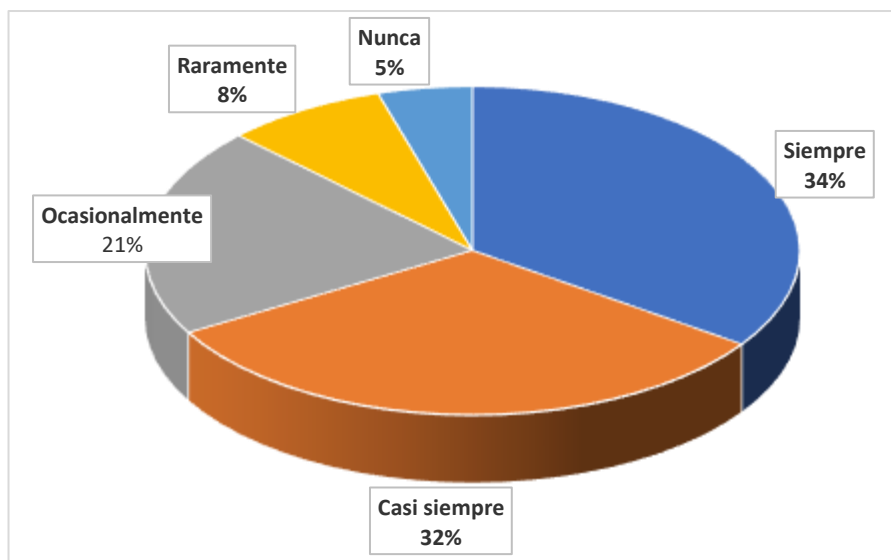
Hipótesis nula (Ho):

La implementación del modelo integrado de información en la especialidad de arquitectura no proporciona mejoras significativas en la coordinación y la toma de decisiones.

En la figura 4, al analizar los resultados de la encuesta, se evidencia que un 34% de los encuestados considera utilizar el modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de arquitectura, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna de la investigación, porque un 66% de los encuestados sugiere oportunidades de mejora para garantizar la coordinación y toma de decisiones mediante el modelo integrado de información de la especialidad de arquitectura.

Figura 4

Modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de arquitectura



Nota: Elaboración propia.

Hipótesis específica (2)

Hipótesis Alternativa (Ha):

La implementación del modelo integrado de información en la especialidad de estructura proporciona mejoras significativas en la coordinación y la toma de decisiones.

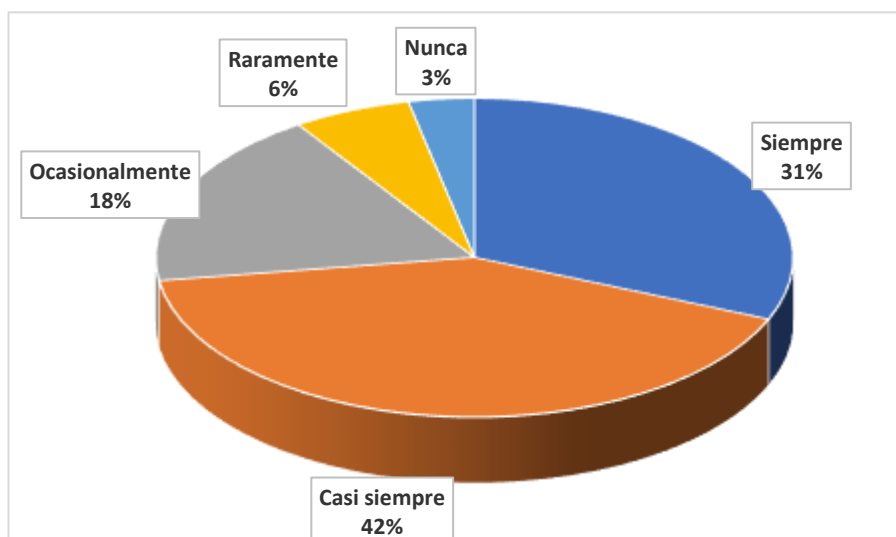
Hipótesis nula (Ho):

La implementación del modelo integrado de información en la especialidad de estructura no proporciona mejoras significativas en la coordinación y la toma de decisiones.

En la figura 5, al analizar los resultados de la encuesta, se evidencia que un 31% de los encuestados considera utilizar el modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de estructura, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de la investigación, porque un 69% de los encuestados sugiere oportunidades de mejora para garantizar la coordinación y toma de decisiones mediante el modelo integrado de información de la especialidad de estructura.

Figura 5

Modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de estructura



Nota: Elaboración propia.

Hipótesis específica (3)

Hipótesis Alternativa (Ha):

La implementación del modelo integrado de información en la especialidad de instalación eléctrica proporciona mejoras significativas en la coordinación y la toma de decisiones.

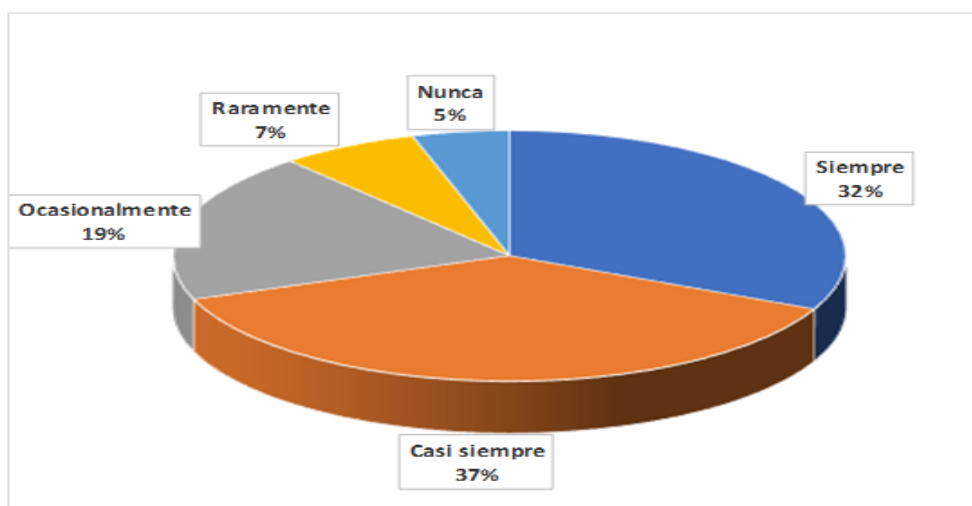
Hipótesis nula (Ho):

La implementación del modelo integrado de información en la especialidad de instalación eléctrica no proporciona mejoras significativas en la coordinación y la toma de decisiones.

En la figura 6, al analizar los resultados de la encuesta, se evidencia que un 32% de los encuestados considera utilizar el modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de instalación eléctrica, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de la investigación, porque un 68% de los encuestados sugiere oportunidades de mejora para garantizar la coordinación y toma de decisiones mediante el modelo integrado de información de la especialidad de instalación eléctrica.

Figura 6

Modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de instalación eléctrica



Nota: Elaboración propia.

Hipótesis específica (4)

Hipótesis Alterna (Ha):

La implementación del modelo integrado de información en la especialidad de instalación sanitaria proporciona mejoras significativas en la coordinación y la toma de decisiones.

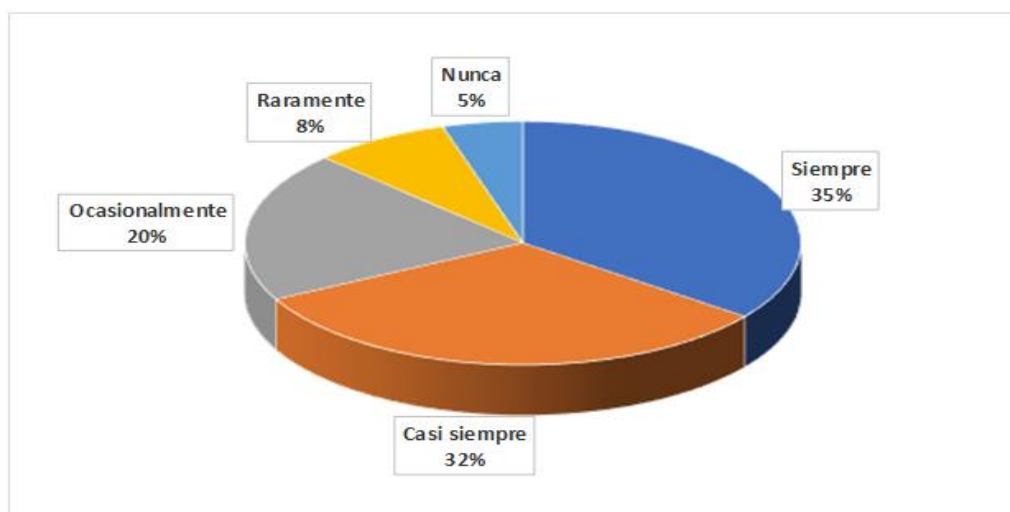
Hipótesis nula (Ho):

La implementación del modelo integrado de información en la especialidad de instalación sanitaria no proporciona mejoras significativas en la coordinación y la toma de decisiones.

En la figura 7, al analizar los resultados de la encuesta, se evidencia que un 35% de los encuestados considera utilizar el modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de instalación sanitaria, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna de la investigación, porque un 65% de los encuestados sugiere oportunidades de mejora para garantizar la coordinación y toma de decisiones mediante el modelo integrado de información de la especialidad de instalación sanitaria.

Figura 7

Modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de instalación sanitaria



Nota: Elaboración propia.

Hipótesis específica (5)

Hipótesis Alternativa (Ha):

El modelo unificado de las diferentes especialidades genera una mejora en la comunicación y la colaboración entre los stakeholders involucrados.

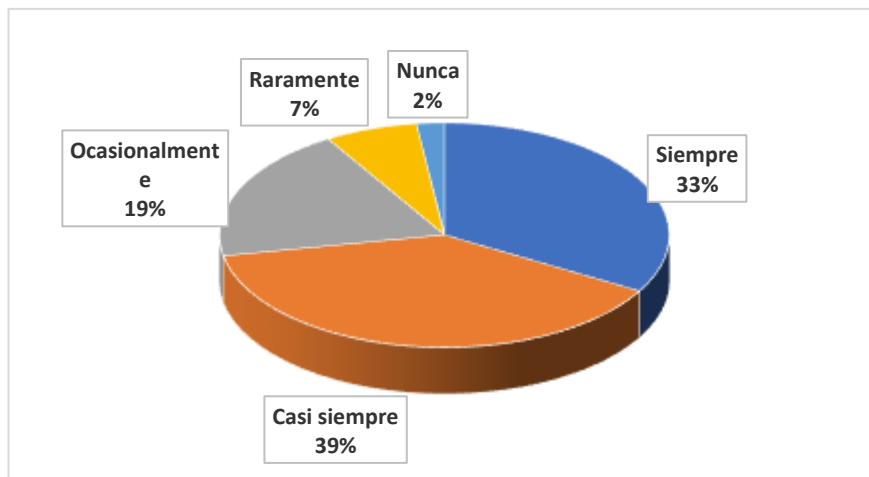
Hipótesis nula (Ho):

El modelo unificado de las diferentes especialidades no genera una mejora en la comunicación y la colaboración entre los stakeholders involucrados.

En la figura 8, al analizar los resultados de la encuesta, se evidencia que un 33% de los encuestados considera utilizar el modelo 3D para la comunicación y colaboración entre las diferentes especialidades, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de la investigación, porque un 67% de los encuestados sugiere oportunidades de mejora para garantizar la comunicación y colaboración entre las diferentes especialidades mediante el modelo 3D.

Figura 8

Modelo 3D en la comunicación y colaboración entre las diferentes especialidades



Nota: Elaboración propia.

5.3 Análisis e interpretación de los resultados

5.3.1 Estadísticos descriptivos de la información

La data estadística estuvo conformada por un total de 25 preguntas, en la cual consideramos tomar los valores de “siempre y casi siempre” conforme al modelo integrado de información para la detección de interferencias e incompatibilidades en Unidades Médico Legales.

En la tabla 21, es respecto a las preguntas de la encuesta del 1 al 5 relacionado a la especialidad de arquitectura. Se observó que un 66.7% de los encuestados considera utilizar el modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de arquitectura.

Tabla 21

Modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de arquitectura

Cuadro de resumen	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Siempre	52	34.7	34.7	34.7
Casi siempre	48	32.0	32.0	66.7
Válido Ocasionalmente	31	20.7	20.7	87.3
Raramente	12	8.0	8.0	95.3
Nunca	7	4.7	4.7	100.0
Total	150	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 22, es respecto a las preguntas de la encuesta del 6 al 10 relacionado a la especialidad de estructura. Se observó que un 72.7% de los encuestados considera utilizar el modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de estructura.

Tabla 22

Modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de estructura

Cuadro de resumen	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Siempre	47	31.3	31.3	31.3
Casi siempre	62	41.3	41.3	72.7
Válido Ocasionalmente	27	18.0	18.0	90.7
Raramente	9	6.0	6.0	96.7
Nunca	5	3.3	3.3	100.0
Total	150	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 23, es respecto a las preguntas de la encuesta del 11 al 15 relacionado a la especialidad de instalación eléctrica. Se observó que un 69.3% de los encuestados considera utilizar el modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de instalación eléctrica.

Table 23

Modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de instalación eléctrica

Cuadro de resumen	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Siempre	48	32.0	32.0	32.0
Casi siempre	56	37.3	37.3	69.3
Válido Ocasionalmente	29	19.3	19.3	88.7
Raramente	10	6.7	6.7	95.3
Nunca	7	4.7	4.7	100.0
Total	150	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 24, es respecto a las preguntas de la encuesta del 16 al 20 relacionado a la especialidad de instalación sanitaria. Se observó que un 67.3% de los encuestados considera utilizar el modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de instalación sanitaria.

Tabla 24

Modelo integrado de información en la coordinación y toma de decisiones de la especialidad de instalación sanitaria

Cuadro de resumen	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Siempre	53	35.3	35.3	35.3
Casi siempre	48	32.0	32.0	67.3
Ocasionalmente	30	20.0	20.0	87.3
Raramente	12	8.0	8.0	95.3
Nunca	7	4.7	4.7	100.0
Total	150	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 25, es respecto a las preguntas de la encuesta del 21 al 25 relacionado entre las diferentes especialidades. Se observó que un 72.0% de los encuestados considera que utilizar el modelo 3D mejora la comunicación y colaboración entre las diferentes especialidades de la edificación.

Tabla 25

Modelo 3D en la comunicación y colaboración entre las diferentes especialidades

Cuadro de resumen	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Siempre	50	33.3	33.3	33.3
Casi siempre	58	38.7	38.7	72.0
Válido Ocasionalmente	29	19.3	19.3	91.3
Raramente	10	6.7	6.7	98.0
Nunca	3	2.0	2.0	100.0
Total	150	100.0	100.0	

Nota: Elaboración propia.

5.3.2 Análisis de calidad

Para el análisis de calidad usamos 2 tipos de técnicas que son el análisis cuantitativo y cualitativo de riesgo, para poder verificar la calidad de los proyectos de Unidad Médico Legal. El primer tipo es el análisis cuantitativo, donde se identifica los riesgos que hay en los proyectos mediante graficas de control para poder asignar los grados de riesgo. El segundo tipo es el análisis cualitativo, que consiste en comparar los riesgos encontrados

en el análisis cuantitativo de los proyectos, para elaborar una lista de riesgo y priorizarlos unos sobre otros.

En la presente investigación, se identificó y priorizo los riesgos que puedan afectar de forma negativa al proyecto, con el fin de mejorarlos para alcanzar los objetivos de la investigación.

5.3.3 Análisis cuantitativo

La información recopilada en el análisis cuantitativo, nos ayuda a evaluar y clasificar los diferentes riesgos del proyecto. En este análisis, se utilizó las gráficas de control para poder asignar los grados de riesgo que necesiten mayor observación, con el fin de realizar mejoras para lograr reducir las interferencias e incompatibilidades en proyectos de Unidad Médico Legal y cumplir con los objetivos de la presente investigación.

La tabla 26 muestra el control estadístico de calidad para establecer los límites de control respecto a la media de cada proceso. Por el cual la regla empírica establece, que el 68.26% de todas las observaciones estarán dentro del rango en una distribución normal.

Tabla 26

Control estadístico de calidad para establecer límites de control

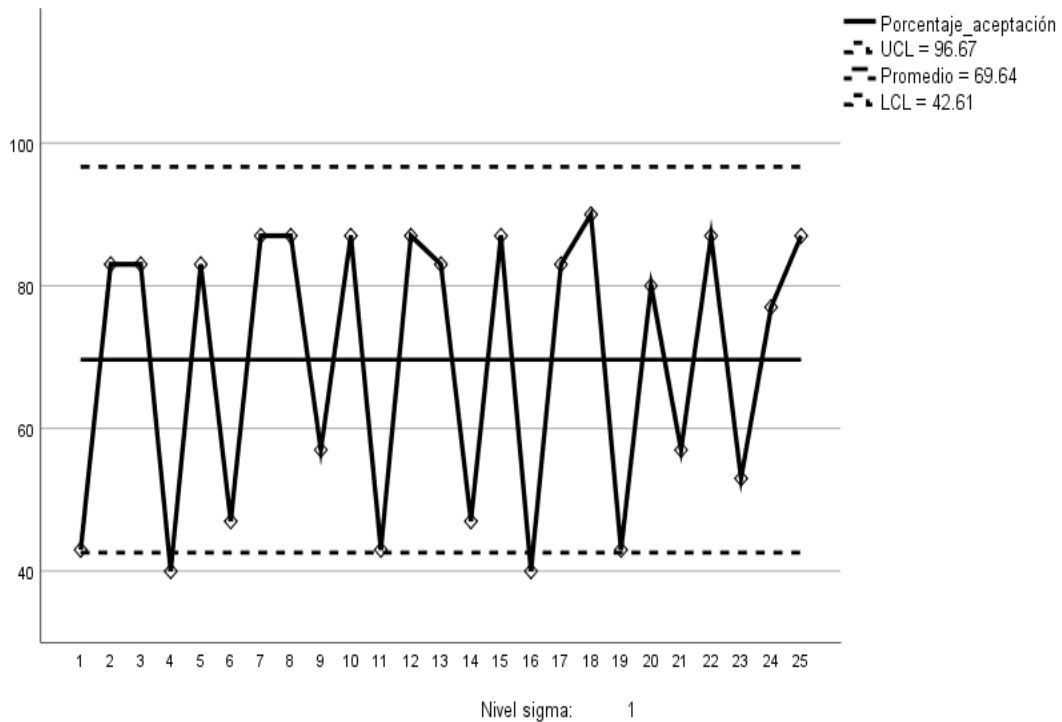
Porcentaje de los promedios de las muestras (%)	Número de errores estándar dentro de la media de la población
68.26	1 error (+ 1 s)
95.44	2 error (+ 2 s)
99.74	3 error (+ 3 s)

Nota: David et al. (2004).

En la figura 9, se observa que las preguntas 1, 4, 11, 16 y 19 se encuentran por debajo del 43% de la línea de control. Por el cual se necesitará mayor observación para estas cinco preguntas con el fin de analizar los riesgos y hacer una propuesta de mejora.

Figura 9

Análisis cuantitativo para el gráfico de control – porcentaje de aceptación



Nota: Elaboración propia.

En la tabla 27, se observa las 5 preguntas que necesitan mayor observación debido a su relación alto porque se encuentran debajo de la línea de control (Figura 9). Se debe realizar un análisis de riesgo e idear un plan de mejora.

Tabla 27

Grado de control para procesos de la zona de riesgo

ítem	Descripción	Relación
1	1. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de arquitectura?	Alto*
2	4. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de arquitectura, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	Alto*
3	11. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones eléctricas?	Alto*
4	16. ¿En su trabajo diario, usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones sanitarias?	Alto*
5	19. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalaciones sanitarias, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	Alto*

Nota: Elaboración propia.

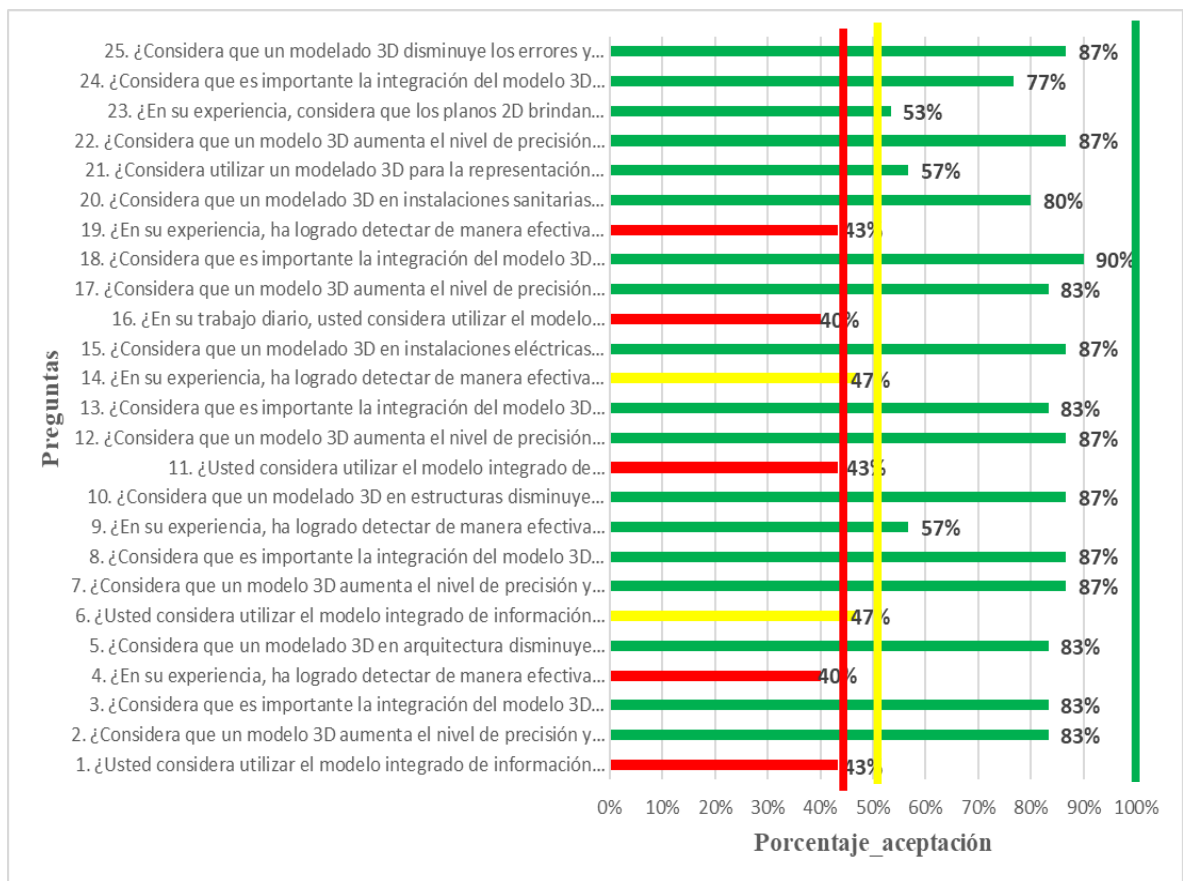
5.3.4 Análisis cualitativo

El análisis cualitativo se enfoca en dar prioridad a los riesgos de mayor importancia y evaluar el impacto que tendrían. Con el objetivo de tomar acciones posteriores, al evaluar y combinar la probabilidad de ocurrencia y mejorar el rendimiento de los procesos del proyecto.

En la figura 10, se muestra el porcentaje de aceptación respecto a las preguntas del cuestionario. Para analizar los datos cualitativos, se decidió mejorar los procesos que se encuentran por debajo del 50% de aceptación. Las barras horizontales de color verde indican un buen porcentaje de aceptación, las barras de color amarillo y rojo indican un bajo porcentaje de aceptación, por el cual se debe realizar una mejora a estos procesos.

Figura 10

Histograma de porcentaje de aceptación respecto a los procesos del proyecto - análisis cualitativo



Nota: Elaboración propia.

En la tabla 28, se observa las 7 preguntas que se encuentran en la zona de riesgo debido a su relación alto. Se propuso mejorar los procesos por debajo del 50% de aceptación (Figura 10) con el fin de cumplir con los objetivos del proyecto, el cual es detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades usando el modelo integrado de información en Unidades Médico Legales.

Tabla 28

Procesos que se encuentran en la zona de riesgo

ítem	Descripción	Relación
1	1. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de arquitectura?	Alto*
2	4. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de arquitectura, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	Alto*
3	6. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de estructura?	Alto*
4	11. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones eléctricas?	Alto*
5	14. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalaciones eléctricas, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	Alto*
6	16. ¿En su trabajo diario, usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones sanitarias?	Alto*
7	19. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalaciones sanitarias, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	Alto*

Nota: Elaboración propia.

5.3.5 Análisis de riesgo

El análisis de riesgo consiste en detectar los riesgos en el análisis cuantitativo y cualitativo. El análisis cuantitativo evalúa la influencia y probabilidad de ocurrencia de los riesgos que se encuentran por debajo de 43% de la línea de control, y el análisis cualitativo prioriza los riesgos de mayor importancia para mejorar los procesos hasta 50% de aceptación en base a los objetivos de la investigación.

En la tabla 29, se muestra los procesos en la zona de riesgo, clasificados en niveles bajo, medio y alto. Las preguntas 1, 4, 11, 16 y 19 se encuentran en la zona de riesgo alto debido a que están por debajo del 43% de la línea de control (Figura 10). Por otro lado, las preguntas 6 y 14 están en la zona de riesgo medio, debido a que se encuentran dentro del rango del 43% y al 50% de aceptación (Figura 10). En ambos procesos de análisis de riesgo medio y alto, se propone idear un plan de mejora con el fin de cumplir con los objetivos del proyecto.

Tabla 29

Análisis de riesgo - procesos para identificar los niveles de riesgo

Descripción	Relación
1. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de arquitectura?	Riesgo alto*
2. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de arquitectura?	Riesgo bajo*
3. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en arquitectura para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	Riesgo bajo*
4. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de arquitectura, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	Riesgo alto*
5. ¿Considera que un modelado 3D en arquitectura disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	Riesgo bajo*
6. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de estructura?	Riesgo medio*
7. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de estructura?	Riesgo bajo*
8. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en estructuras para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	Riesgo bajo*
9. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de estructura, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	Riesgo bajo*
10. ¿Considera que un modelado 3D en estructuras disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	Riesgo bajo*
11. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones eléctricas?	Riesgo alto*
12. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de instalaciones eléctricas?	Riesgo bajo*
13. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en instalaciones eléctricas para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	Riesgo bajo*
14. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalaciones eléctricas, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	Riesgo medio*
15. ¿Considera que un modelado 3D en instalaciones eléctricas disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	Riesgo bajo*

16. ¿En su trabajo diario, usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones sanitarias?	Riesgo alto*
17. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de instalaciones sanitarias?	Riesgo bajo*
18. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en instalaciones sanitarias para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	Riesgo bajo*
19. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalaciones sanitarias, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?	Riesgo alto*
20. ¿Considera que un modelado 3D en instalaciones sanitarias disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	Riesgo bajo*
21. ¿Considera utilizar un modelado 3D para la representación gráfica de sus proyectos?	Riesgo bajo*
22. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de las diferentes especialidades en la edificación de un proyecto?	Riesgo bajo*
23. ¿En su experiencia, considera que los planos 2D brindan suficiente información para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades que existen durante la ejecución de sus proyectos?	Riesgo bajo*
24. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D de las diferentes especialidades para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?	Riesgo bajo*
25. ¿Considera que un modelado 3D disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?	Riesgo bajo*

Nota: Elaboración propia.

5.4 Propuesta plan de mejora

5.4.1 Plan de mejora

En la tabla 30, se desarrolló la propuesta de plan de mejora respecto a la figura 11.

<p>Figura 11 <i>Flujograma sobre la propuesta de plan de mejora en la especialidad de arquitectura</i></p>	<p>Tabla 30 <i>Propuesta de plan de mejora para considerar a utilizar el BIM en el trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de arquitectura</i></p>												
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> A[Capacitación del personal de la organización] A --> B[Contratación del personal especializado] B --> C[Selección de software] C --> D[Creación del modelo BIM] D --> E{¿El modelo BIM mejora la coordinación y colaboración en la especialidad de arquitectura?} E -- no --> F[Corregir el modelo] F --> D E -- si --> G[Mejora de la coordinación y toma de decisiones] G --> H([Fin]) </pre>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1108 678 1187 710">ítem</th> <th data-bbox="1310 678 1769 710">Propuesta de mejora (Arquitectura)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1108 726 1187 790">PM-1.1</td> <td data-bbox="1198 726 1881 790">Capacitación del personal de la organización sobre la metodología BIM.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1108 805 1187 869">PM-1.2</td> <td data-bbox="1198 805 1881 869">Contratación del personal especializado en metodología BIM (modelador BIM, coordinador BIM y gestor BIM).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1108 885 1187 949">PM-1.3</td> <td data-bbox="1198 885 1881 949">Selección del software (Revit, Naviswork, entre otros).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1108 965 1187 1029">PM-1.4</td> <td data-bbox="1198 965 1881 1029">Creación del modelo BIM del proyecto (modelo 3D, nivel de detalle, nivel de información).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1108 1045 1187 1109">PM-1.5</td> <td data-bbox="1198 1045 1881 1109">Mejora de la coordinación y toma de decisiones en la especialidad de arquitectura.</td> </tr> </tbody> </table>	ítem	Propuesta de mejora (Arquitectura)	PM-1.1	Capacitación del personal de la organización sobre la metodología BIM.	PM-1.2	Contratación del personal especializado en metodología BIM (modelador BIM, coordinador BIM y gestor BIM).	PM-1.3	Selección del software (Revit, Naviswork, entre otros).	PM-1.4	Creación del modelo BIM del proyecto (modelo 3D, nivel de detalle, nivel de información).	PM-1.5	Mejora de la coordinación y toma de decisiones en la especialidad de arquitectura.
ítem	Propuesta de mejora (Arquitectura)												
PM-1.1	Capacitación del personal de la organización sobre la metodología BIM.												
PM-1.2	Contratación del personal especializado en metodología BIM (modelador BIM, coordinador BIM y gestor BIM).												
PM-1.3	Selección del software (Revit, Naviswork, entre otros).												
PM-1.4	Creación del modelo BIM del proyecto (modelo 3D, nivel de detalle, nivel de información).												
PM-1.5	Mejora de la coordinación y toma de decisiones en la especialidad de arquitectura.												

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 31, se desarrolló la propuesta de plan de mejora respecto a la figura 12.

<p>Figura 12 <i>Flujograma sobre la propuesta de plan de mejora en la especialidad de arquitectura</i></p>	<p>Tabla 31 <i>Propuesta de plan de mejora para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de arquitectura, modelado en 2D</i></p>												
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> A[Pasar el modelo 2D a un modelo 3D] A --> B[Compatibilizar el modelo 3D de arquitectura con las diferentes especialidades] B --> C{¿Se detectó de manera efectiva las interferencias con las diferentes especialidades?} C -- no --> D[Corregir el modelo] D --> B C -- si --> E[Realizar sesiones ICE] E --> F[Mejora en la ejecución del proyecto] F --> G[Detección de interferencias e incompatibilidades en la especialidad de arquitectura] G --> H([Fin]) </pre>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1131 598 1220 646">ítem</th> <th data-bbox="1232 598 1926 646">Propuesta de mejora (Arquitectura)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1131 662 1220 726">PM-4.1</td> <td data-bbox="1232 662 1926 726">Pasar el modelo 2D a un modelo 3D.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1131 750 1220 813">PM-4.2</td> <td data-bbox="1232 750 1926 813">Compatibilizar el modelo 3D de arquitectura con las diferentes especialidades.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1131 845 1220 909">PM-4.3</td> <td data-bbox="1232 845 1926 909">Realizar sesiones ICE.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1131 941 1220 1005">PM-4.4</td> <td data-bbox="1232 941 1926 1005">Detección de interferencias e incompatibilidades en la especialidad de arquitectura.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1131 1037 1220 1101">PM-4.5</td> <td data-bbox="1232 1037 1926 1101">Mejora en la ejecución del proyecto (tiempo, cronograma, entre otros).</td> </tr> </tbody> </table>	ítem	Propuesta de mejora (Arquitectura)	PM-4.1	Pasar el modelo 2D a un modelo 3D.	PM-4.2	Compatibilizar el modelo 3D de arquitectura con las diferentes especialidades.	PM-4.3	Realizar sesiones ICE.	PM-4.4	Detección de interferencias e incompatibilidades en la especialidad de arquitectura.	PM-4.5	Mejora en la ejecución del proyecto (tiempo, cronograma, entre otros).
ítem	Propuesta de mejora (Arquitectura)												
PM-4.1	Pasar el modelo 2D a un modelo 3D.												
PM-4.2	Compatibilizar el modelo 3D de arquitectura con las diferentes especialidades.												
PM-4.3	Realizar sesiones ICE.												
PM-4.4	Detección de interferencias e incompatibilidades en la especialidad de arquitectura.												
PM-4.5	Mejora en la ejecución del proyecto (tiempo, cronograma, entre otros).												

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 32, se desarrolló la propuesta de plan de mejora respecto a la figura 13.

<p>Figura 13 <i>Flujograma sobre la propuesta de plan de mejora en la especialidad de estructura</i></p>	<p>Tabla 32 <i>Propuesta de plan de mejora para considerar a utilizar el BIM en el trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de estructura</i></p>												
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> A[Capacitación del personal de la organización] A --> B[Contratación del personal especializado] B --> C[Selección de software] C --> D[Creación del modelo BIM] D --> E{¿El modelo BIM mejora la coordinación y colaboración en la especialidad de estructura?} E -- no --> F[Corregir el modelo] F --> D E -- si --> G[Mejora de la coordinación y toma de decisiones] G --> H([Fin]) </pre>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1128 564 1220 619">ítem</th> <th data-bbox="1220 564 1944 619">Propuesta de mejora (Estructura)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1128 627 1220 703">PM-6.1</td> <td data-bbox="1220 627 1944 703">Capacitación del personal de la organización sobre la metodología BIM.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1128 711 1220 788">PM-6.2</td> <td data-bbox="1220 711 1944 788">Contratación del personal especializado en metodología BIM (modelador BIM, coordinador BIM y gestor BIM).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1128 796 1220 873">PM-6.3</td> <td data-bbox="1220 796 1944 873">Selección del software (Revit, Naviswork, entre otros).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1128 880 1220 957">PM-6.4</td> <td data-bbox="1220 880 1944 957">Creación del modelo BIM del proyecto (modelo 3D, nivel de detalle, nivel de información).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1128 965 1220 1042">PM-6.5</td> <td data-bbox="1220 965 1944 1042">Mejora de la coordinación y toma de decisiones en la especialidad de estructura.</td> </tr> </tbody> </table>	ítem	Propuesta de mejora (Estructura)	PM-6.1	Capacitación del personal de la organización sobre la metodología BIM.	PM-6.2	Contratación del personal especializado en metodología BIM (modelador BIM, coordinador BIM y gestor BIM).	PM-6.3	Selección del software (Revit, Naviswork, entre otros).	PM-6.4	Creación del modelo BIM del proyecto (modelo 3D, nivel de detalle, nivel de información).	PM-6.5	Mejora de la coordinación y toma de decisiones en la especialidad de estructura.
ítem	Propuesta de mejora (Estructura)												
PM-6.1	Capacitación del personal de la organización sobre la metodología BIM.												
PM-6.2	Contratación del personal especializado en metodología BIM (modelador BIM, coordinador BIM y gestor BIM).												
PM-6.3	Selección del software (Revit, Naviswork, entre otros).												
PM-6.4	Creación del modelo BIM del proyecto (modelo 3D, nivel de detalle, nivel de información).												
PM-6.5	Mejora de la coordinación y toma de decisiones en la especialidad de estructura.												

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 33, se desarrolló la propuesta de plan de mejora respecto a la figura 14.

<p>Figura 14 <i>Flujograma sobre la propuesta de plan de mejora en la especialidad de instalación eléctrica</i></p>	<p>Tabla 33 <i>Propuesta de plan de mejora para considerar a utilizar el BIM en el trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalación eléctrica</i></p>												
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> A[Capacitación del personal de la organización] A --> B[Contratación del personal especializado] B --> C[Selección de software] C --> D[Creación del modelo BIM] D --> E{¿El modelo BIM mejora la coordinación y colaboración en la especialidad de instalación eléctrica?} E -- no --> F[Corregir el modelo] F --> D E -- si --> G[Mejora de la coordinación y toma de decisiones] G --> H([Fin]) </pre>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1128 603 1220 635">ítem</th> <th data-bbox="1332 603 1877 635">Propuesta de mejora (Instalación eléctrica)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1151 667 1220 730">PM-11.1</td> <td data-bbox="1240 667 1966 730">Capacitación del personal de la organización sobre la metodología BIM.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1151 762 1220 826">PM-11.2</td> <td data-bbox="1240 762 1966 826">Contratación del personal especializado en metodología BIM (modelador BIM, coordinador BIM y gestor BIM).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1151 858 1220 922">PM-11.3</td> <td data-bbox="1240 858 1888 922">Selección del software (Revit, Naviswork, entre otros).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1151 954 1220 1018">PM-11.4</td> <td data-bbox="1240 954 1966 1018">Creación del modelo BIM del proyecto (modelo 3D, nivel de detalle, nivel de información).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1151 1050 1220 1114">PM-11.5</td> <td data-bbox="1240 1050 1966 1114">Mejora de la coordinación y toma de decisiones en la especialidad de instalación eléctrica.</td> </tr> </tbody> </table>	ítem	Propuesta de mejora (Instalación eléctrica)	PM-11.1	Capacitación del personal de la organización sobre la metodología BIM.	PM-11.2	Contratación del personal especializado en metodología BIM (modelador BIM, coordinador BIM y gestor BIM).	PM-11.3	Selección del software (Revit, Naviswork, entre otros).	PM-11.4	Creación del modelo BIM del proyecto (modelo 3D, nivel de detalle, nivel de información).	PM-11.5	Mejora de la coordinación y toma de decisiones en la especialidad de instalación eléctrica.
ítem	Propuesta de mejora (Instalación eléctrica)												
PM-11.1	Capacitación del personal de la organización sobre la metodología BIM.												
PM-11.2	Contratación del personal especializado en metodología BIM (modelador BIM, coordinador BIM y gestor BIM).												
PM-11.3	Selección del software (Revit, Naviswork, entre otros).												
PM-11.4	Creación del modelo BIM del proyecto (modelo 3D, nivel de detalle, nivel de información).												
PM-11.5	Mejora de la coordinación y toma de decisiones en la especialidad de instalación eléctrica.												

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 34, se desarrolló la propuesta de plan de mejora respecto a la figura 15.

Figura 15

Flujograma sobre la propuesta de plan de mejora en la especialidad de instalación eléctrica

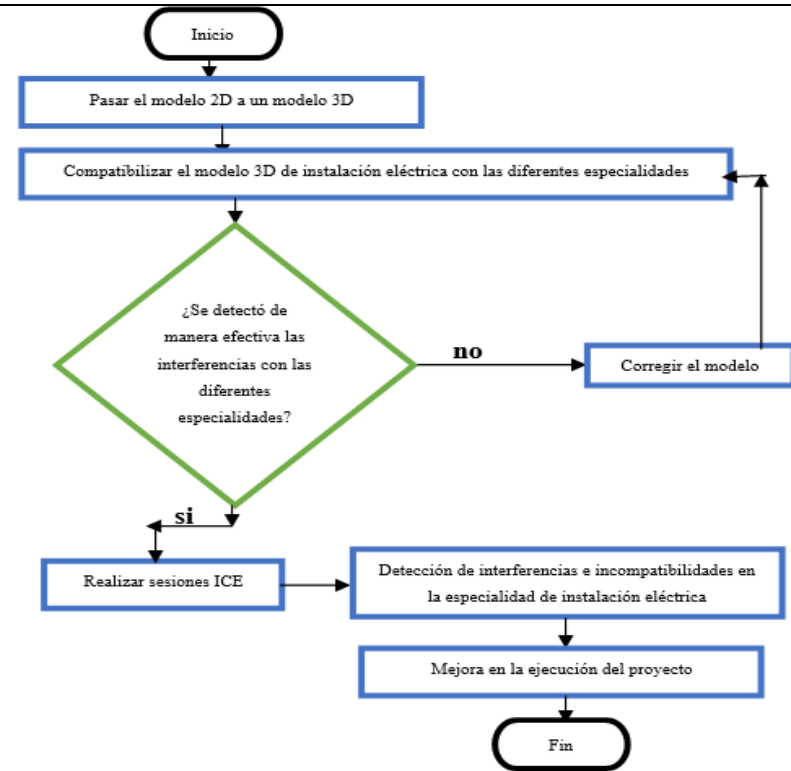


Tabla 34

Propuesta de plan de mejora para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalación eléctrica, modelado en 2D

ítem	Propuesta de mejora (Instalación eléctrica)
PM-14.1	Pasar el modelo 2D a un modelo 3D.
PM-14.2	Compatibilizar el modelo 3D de instalación eléctrica con las diferentes especialidades.
PM-14.3	Realizar sesiones ICE.
PM-14.4	Detección de interferencias e incompatibilidades en la especialidad de instalación eléctrica.
PM-14.5	Mejora en la ejecución del proyecto (tiempo, cronograma, entre otros)

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 35, se desarrolló la propuesta de plan de mejora respecto a la figura 16.

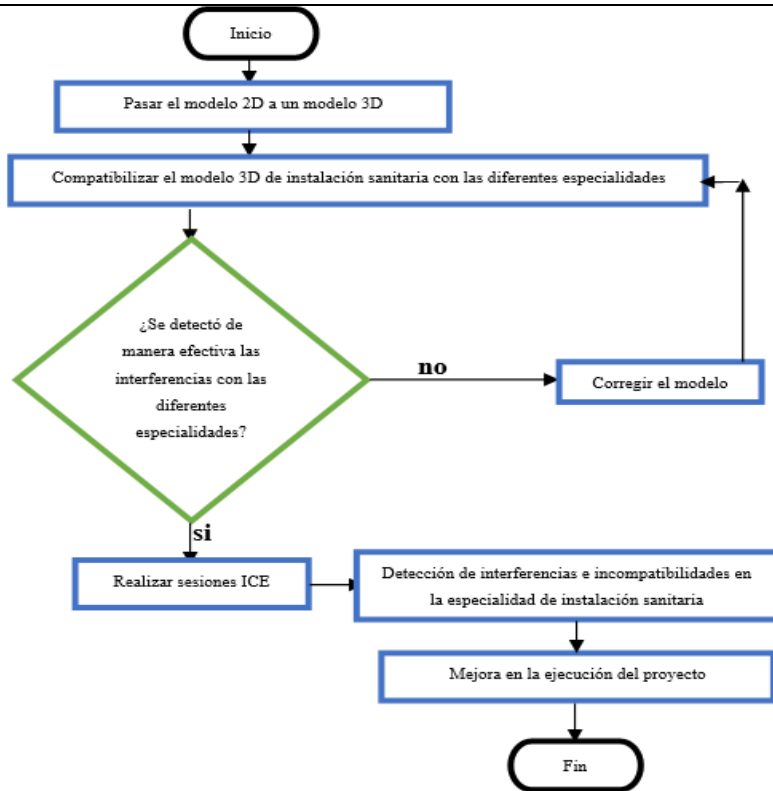
<p>Figura 16 <i>Flujograma sobre la propuesta de plan de mejora en la especialidad de instalación sanitaria</i></p>	<p>Tabla 35 <i>Propuesta de plan de mejora para considerar a utilizar el BIM en el trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalación sanitaria</i></p>												
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> A[Capacitación del personal de la organización] A --> B[Contratación del personal especializado] B --> C[Selección de software] C --> D[Creación del modelo BIM] D --> E{¿El modelo BIM mejora la coordinación y colaboración en la especialidad de instalación sanitaria?} E -- No --> F[Corregir el modelo] F --> D E -- Sí --> G[Mejora de la coordinación y toma de decisiones] G --> H([Fin]) </pre>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1128 584 1211 632">ítem</th> <th data-bbox="1317 600 1861 632">Propuesta de mejora (Instalación sanitaria)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1151 660 1211 724">PM-16.1</td> <td data-bbox="1240 660 1939 724">Capacitación del personal de la organización sobre la metodología BIM.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1151 753 1211 817">PM-16.2</td> <td data-bbox="1240 753 1939 817">Contratación del personal especializado en metodología BIM (modelador BIM, coordinador BIM y gestor BIM).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1151 845 1211 909">PM-16.3</td> <td data-bbox="1240 845 1883 909">Selección del software (Revit, Naviswork, entre otros).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1151 938 1211 1002">PM-16.4</td> <td data-bbox="1240 938 1939 1002">Creación del modelo BIM del proyecto (modelo 3D, nivel de detalle, nivel de información).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1151 1031 1211 1094">PM-16.5</td> <td data-bbox="1240 1031 1939 1094">Mejora de la coordinación y toma de decisiones en la especialidad de instalación sanitaria.</td> </tr> </tbody> </table>	ítem	Propuesta de mejora (Instalación sanitaria)	PM-16.1	Capacitación del personal de la organización sobre la metodología BIM.	PM-16.2	Contratación del personal especializado en metodología BIM (modelador BIM, coordinador BIM y gestor BIM).	PM-16.3	Selección del software (Revit, Naviswork, entre otros).	PM-16.4	Creación del modelo BIM del proyecto (modelo 3D, nivel de detalle, nivel de información).	PM-16.5	Mejora de la coordinación y toma de decisiones en la especialidad de instalación sanitaria.
ítem	Propuesta de mejora (Instalación sanitaria)												
PM-16.1	Capacitación del personal de la organización sobre la metodología BIM.												
PM-16.2	Contratación del personal especializado en metodología BIM (modelador BIM, coordinador BIM y gestor BIM).												
PM-16.3	Selección del software (Revit, Naviswork, entre otros).												
PM-16.4	Creación del modelo BIM del proyecto (modelo 3D, nivel de detalle, nivel de información).												
PM-16.5	Mejora de la coordinación y toma de decisiones en la especialidad de instalación sanitaria.												

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 36, se desarrolló la propuesta de plan de mejora respecto a la figura 17.

Figura 17

Flujograma sobre la propuesta de plan de mejora en la especialidad de instalación sanitaria



Nota: Elaboración propia.

Tabla 36

Propuesta de plan de mejora para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalación sanitaria, modelado en 2D

ítem	Propuesta de mejora (Instalación sanitaria)
PM-19.1	Pasar el modelo 2D a un modelo 3D.
PM-19.2	Compatibilizar el modelo 3D de instalación sanitaria con las diferentes especialidades.
PM-19.3	Realizar sesiones ICE.
PM-19.4	Detección de interferencias e incompatibilidades en la especialidad de instalación sanitaria.
PM-19.5	Mejora en la ejecución del proyecto (tiempo, cronograma, entre otros).

5.4.2 Procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora

En la tabla 37, se observa los procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora respecto a la especialidad de arquitectura.

Tabla 37

Procedimiento para la aplicación de la propuesta de mejora para considerar a utilizar el BIM en el trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de arquitectura

ítem	Procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora (Arquitectura)
PM-1.1	Consiste en cambiar los procesos tradicionales de la organización por la metodología BIM, comenzando por dar charlas de capacitación a todo el personal de la empresa para asignar los roles y responsabilidades sobre la aplicación de la metodología BIM al realizar los proyectos.
PM-1.2	Se necesita profesionales especializados como modeladores BIM, coordinadores BIM y un gestor BIM para aplicar la metodología BIM en los proyectos de la organización. El modelador BIM se encargará de modelar en 3D el proyecto y entregar la información a los trabajadores involucrados que utilicen el software BIM, por otro lado, el coordinador BIM organizará y coordinará la información dentro del único proyecto y verificará la calidad del modelo BIM. Por último, un gestor BIM, encargado de gestionar el modelo y los procesos BIM.
PM-1.3	La utilización del software Revit es eficiente para modelar los planos de arquitectura en 3D.
PM-1.4	Al modelar en 3D los planos de arquitectura, nos brindará un nivel de detalle (LOD) que, combinado con el nivel de información (LOI), nos brinda la ventaja de contar con información más detallada y completa, lo que mejora la comprensión del diseño y facilita la toma de decisiones en todas las etapas del proyecto.
PM-1.5	EL trabajo coordinado aumenta la eficiencia para tomar mejores decisiones logrando reducir los riesgos de errores en los proyectos y el tiempo de detección de conflictos en la especialidad de arquitectura.

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 38, se observa los procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora respecto a la especialidad de arquitectura.

Tabla 38

Procedimiento para la aplicación de la propuesta de mejora para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de arquitectura, modelado en 2D

ítem	Procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora (Arquitectura)
PM-4.1	Los modelos 3D de los planos de arquitectura ofrecen una representación más realista y detallada del proyecto en comparación con los dibujos 2D. Esto permite una mejor comprensión del diseño por parte de los stakeholders involucrados en el proyecto (clientes, arquitectos, ingenieros y contratistas).
PM-4.2	La compatibilización del modelo 3D de arquitectura con las diferentes especialidades se refiere a la integración y coordinación de los modelos 3D de cada especialidad en un único modelo, que representa el diseño completo y detallado de la edificación. Al compatibilizar el modelo 3D podremos detectar los conflictos y mejorar la coordinación con las diferentes especialidades de la edificación, así como también reducir los retrabajos y costos del proyecto.
PM-4.3	Las reuniones ICE desempeñan un papel esencial en el proceso de ejecución del proyecto al fomentar la colaboración entre los stakeholders. Estas reuniones periódicas permiten tomar decisiones conjuntas que llevan a soluciones efectivas para los problemas del proyecto. Además, las sesiones ICE agilizan las resoluciones de interferencias, lo que conduce un ahorro significativo en plazos en comparación de obras convencionales.
PM-4.4	La modelación 3D de los planos de arquitectura, nos brinda una mayor precisión y realismo del proyecto, debido a estos detalles es posible detectar interferencias y colisiones físicas antes de que ocurran en la realidad. Estas detecciones tempranas permiten a los equipos de diseño y construcción prever los problemas potenciales y tomar medidas preventivas, evitando costosas modificaciones o retrasos durante la ejecución de la obra.
PM-4.5	La comunicación y el trabajo coordinado en equipo logra reducir los riesgos de errores en los proyectos, proporcionando mejor visualización, toma de decisiones e información compartida en tiempo real, así como el tiempo de detección de conflictos en la especialidad de arquitectura, garantizando plazos óptimos en el cronograma y ahorro de costos en los proyectos.

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 39, se observa los procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora respecto a la especialidad de estructura.

Tabla 39

Procedimiento para la aplicación de la propuesta de mejora para considerar a utilizar el BIM en el trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de estructura

ítem	Procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora (Estructura)
PM-6.1	Consiste en cambiar los procesos tradicionales de la organización por la metodología BIM, comenzando por dar charlas de capacitación a todo el personal de la empresa para asignar los roles y responsabilidades sobre la aplicación de la metodología BIM al realizar los proyectos.
PM-6.2	Se necesita profesionales especializados como modeladores BIM, coordinadores BIM y un gestor BIM para aplicar la metodología BIM en los proyectos de la organización. El modelador BIM se encargará de modelar en 3D el proyecto y entregar la información a los trabajadores involucrados que utilicen el software BIM, por otro lado, el coordinador BIM organizará y coordinará la información dentro del único proyecto y verificará la calidad del modelo BIM. Por último, un gestor BIM, encargado de gestionar el modelo y los procesos BIM.
PM-6.3	La utilización del software Revit es eficiente para modelar los planos de estructura en 3D.
PM-6.4	Al modelar en 3D los planos de estructura, nos brindará un nivel de detalle (LOD) que, combinado con el nivel de información (LOI), nos brinda la ventaja de contar con información más detallada y completa, lo que mejora la comprensión del diseño y facilita la toma de decisiones en todas las etapas del proyecto.
PM-6.5	EL trabajo coordinado aumenta la eficiencia para tomar mejores decisiones logrando reducir los riesgos de errores en los proyectos y el tiempo de detección de conflictos en la especialidad de estructura.

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 40, se observa los procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora respecto a la especialidad de instalación eléctrica.

Tabla 40

Procedimiento para la aplicación de la propuesta de mejora para considerar a utilizar el BIM en el trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalación eléctrica

ítem	Procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora (Instalación eléctrica)
PM-11.1	Consiste en cambiar los procesos tradicionales de la organización por la metodología BIM, comenzando por dar charlas de capacitación a todo el personal de la empresa para asignar los roles y responsabilidades sobre la aplicación de la metodología BIM al realizar los proyectos.
PM-11.2	Se necesita profesionales especializados como modeladores BIM, coordinadores BIM y un gestor BIM para aplicar la metodología BIM en los proyectos de la organización. El modelador BIM se encargará de modelar en 3D el proyecto y entregar la información a los trabajadores involucrados que utilicen el software BIM, por otro lado, el coordinador BIM organizará y coordinará la información dentro del único proyecto y verificará la calidad del modelo BIM. Por último, un gestor BIM, encargado de gestionar el modelo y los procesos BIM.
PM-11.3	La utilización del software Revit es eficiente para modelar los planos de instalación eléctrica en 3D.
PM-11.4	Al modelar en 3D los planos de instalación eléctrica, nos brindará un nivel de detalle (LOD) que, combinado con el nivel de información (LOI), nos brinda la ventaja de contar con información más detallada y completa, lo que mejora la comprensión del diseño y facilita la toma de decisiones en todas las etapas del proyecto.
PM-11.5	EL trabajo coordinado aumenta la eficiencia para tomar mejores decisiones logrando reducir los riesgos de errores en los proyectos y el tiempo de detección de conflictos en la especialidad de instalación eléctrica.

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 41, se observa los procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora respecto a la especialidad de instalación eléctrica.

Tabla 41

Procedimiento para la aplicación de la propuesta de mejora para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalación eléctrica, modelado en 2D

ítem	Procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora (Instalación eléctrica)
PM-14.1	Los modelos 3D de los planos de instalación eléctrica ofrecen una representación más realista y detallada del proyecto en comparación con los dibujos 2D. Esto permite una mejor comprensión del diseño por parte de los stakeholders involucrados en el proyecto (clientes, arquitectos, ingenieros y contratistas).
PM-14.2	La compatibilización del modelo 3D de instalación eléctrica con las diferentes especialidades se refiere a la integración y coordinación de los modelos 3D de cada especialidad en un único modelo, que representa el diseño completo y detallado de la edificación. Al compatibilizar el modelo 3D podremos detectar los conflictos y mejorar la coordinación con las diferentes especialidades de la edificación, así como también reducir los retrabajos y costos del proyecto.
PM-14.3	Las reuniones ICE desempeñan un papel esencial en el proceso de ejecución del proyecto al fomentar la colaboración entre los stakeholders. Estas reuniones periódicas permiten tomar decisiones conjuntas que llevan a soluciones efectivas para los problemas del proyecto. Además, la sesiones ICE agilizan las resoluciones de interferencias, lo que conduce un ahorro significativo en plazos en comparación de obras convencionales.
PM-14.4	La modelación 3D de los planos de instalación eléctrica, nos brinda una mayor precisión y realismo del proyecto, debido a estos detalles es posible detectar interferencias y colisiones físicas antes de que ocurran en la realidad. Estas detecciones tempranas permiten a los equipos de diseño y construcción prever los problemas potenciales y tomar medidas preventivas, evitando costosas modificaciones o retrasos durante la ejecución de la obra.
PM-14.5	La comunicación y el trabajo coordinado en equipo logra reducir los riesgos de errores en los proyectos, proporcionando mejor visualización, toma de decisiones e información compartida en tiempo real, así como el tiempo de detección de conflictos en la especialidad de instalación eléctrica, garantizando plazos óptimos en el cronograma y ahorro de costos en los proyectos.

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 42, se observa los procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora respecto a la especialidad de instalación sanitaria.

Tabla 42

Procedimiento para la aplicación de la propuesta de mejora para considerar a utilizar el BIM en el trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalación sanitaria

ítem	Procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora (Instalación sanitaria)
PM-16.1	Consiste en cambiar los procesos tradicionales de la organización por la metodología BIM, comenzando por dar charlas de capacitación a todo el personal de la empresa para asignar los roles y responsabilidades sobre la aplicación de la metodología BIM al realizar los proyectos.
PM-16.2	Se necesita profesionales especializados como modeladores BIM, coordinadores BIM y un gestor BIM para aplicar la metodología BIM en los proyectos de la organización. El modelador BIM se encargará de modelar en 3D el proyecto y entregar la información a los trabajadores involucrados que utilicen el software BIM, por otro lado, el coordinador BIM organizará y coordinará la información dentro del único proyecto y verificará la calidad del modelo BIM. Por último, un gestor BIM, encargado de gestionar el modelo y los procesos BIM.
PM-16.3	La utilización del software Revit es eficiente para modelar los planos de instalación sanitaria en 3D.
PM-16.4	Al modelar en 3D los planos de instalación sanitaria, nos brindará un nivel de detalle (LOD) que, combinado con el nivel de información (LOI), nos brinda la ventaja de contar con información más detallada y completa, lo que mejora la comprensión del diseño y facilita la toma de decisiones en todas las etapas del proyecto.
PM-16.5	EL trabajo coordinado aumenta la eficiencia para tomar mejores decisiones logrando reducir los riesgos de errores en los proyectos y el tiempo de detección de conflictos en la especialidad de instalación sanitaria.

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 43, se observa los procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora respecto a la especialidad de instalación sanitaria.

Tabla 43

Procedimiento para la aplicación de la propuesta de mejora para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalación sanitaria, modelado en 2D

ítem	Procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora (Instalación sanitaria)
PM-14.1	Los modelos 3D de los planos de instalación sanitaria ofrecen una representación más realista y detallada del proyecto en comparación con los dibujos 2D. Esto permite una mejor comprensión del diseño por parte de los stakeholders involucrados en el proyecto (clientes, arquitectos, ingenieros y contratistas).
PM-14.2	La compatibilización del modelo 3D de instalación sanitaria con las diferentes especialidades se refiere a la integración y coordinación de los modelos 3D de cada especialidad en un único modelo, que representa el diseño completo y detallado de la edificación. Al compatibilizar el modelo 3D podremos detectar los conflictos y mejorar la coordinación con las diferentes especialidades de la edificación, así como también reducir los retrabajos y costos del proyecto.
PM-14.3	Las reuniones ICE desempeñan un papel esencial en el proceso de ejecución del proyecto al fomentar la colaboración entre los stakeholders. Estas reuniones periódicas permiten tomar decisiones conjuntas que llevan a soluciones efectivas para los problemas del proyecto. Además, las sesiones ICE agilizan las resoluciones de interferencias, lo que conduce un ahorro significativo en plazos en comparación de obras convencionales.
PM-14.4	La modelación 3D de los planos de instalación sanitaria, nos brinda una mayor precisión y realismo del proyecto, debido a estos detalles es posible detectar interferencias y colisiones físicas antes de que ocurran en la realidad. Estas detecciones tempranas permiten a los equipos de diseño y construcción prever los problemas potenciales y tomar medidas preventivas, evitando costosas modificaciones o retrasos durante la ejecución de la obra.
PM-14.5	La comunicación y el trabajo coordinado en equipo logra reducir los riesgos de errores en los proyectos, proporcionando mejor visualización, toma de decisiones e información compartida en tiempo real, así como el tiempo de detección de conflictos en la especialidad de instalación sanitaria, garantizando plazos óptimos en el cronograma y ahorro de costos en los proyectos.

Nota: Elaboración propia.

5.4.3 Recomendaciones para la propuesta de mejora

- Modelar en 3D todos los planos para una mejor visualización y realismo del proyecto. Debido a estos detalles es posible detectar las interferencias e incompatibilidades previo

a realizar los procesos constructivos, con el propósito de corregir los errores costosos y retrasos en la construcción.

- Planificar las agendas de todos los participantes del proyecto para que puedan participar en las sesiones ICE y contar con un espacio adecuado de interacción en la sala BIM. Posteriormente se debe programar mensualmente las reuniones ICE para resolver los problemas identificados en el transcurso de la ejecución del proyecto.

- Utilizar el software Revit para el modelado de las diferentes especialidades del proyecto, porque reduce los errores de diseño, centraliza la información completa de la edificación y facilita la colaboración de los involucrados del proyecto.

- Contratar 2 modeladores BIM que tengan 2 años de experiencia para encargarse del modelo 3D del proyecto, por otro lado, se recomienda contratar 1 coordinador BIM que tenga 1 año de experiencia para coordinar y verificar la calidad del modelo BIM.

5.4.4 Aplicación de la propuesta de mejora

a) Evaluación de las necesidades de capacitación:

Antes de proporcionar la capacitación sobre BIM, se debe realizar una evaluación de las habilidades y conocimientos actuales del personal. De esta manera, se puede personalizar la capacitación para abordar las áreas específicas en las que se requiere un mayor desarrollo.

b) Fomentar una cultura de colaboración:

Es importante promover una cultura de trabajo en equipo y colaboración entre los diferentes departamentos y especialidades involucrados en los proyectos. Esto ayudará a maximizar los beneficios del enfoque BIM, ya que se basa en compartir y colaborar en una plataforma de información común.

c) Establecer un plan de cambio:

La adopción de una nueva metodología como BIM puede implicar cambios significativos en la forma en que se han llevado a cabo los proyectos anteriormente. Es fundamental contar con un plan de cambio que involucre a todos los empleados y comunique claramente los beneficios y objetivos de la transición.

d) Implementar estándares y protocolos BIM:

Establecer estándares y protocolos BIM para el desarrollo de modelos y la colaboración garantiza la coherencia en todos los proyectos y facilita la integración de los modelos de diferentes disciplinas.

e) Asignar recursos adecuados:

Además de la contratación de profesionales especializados en BIM, es esencial asignar los recursos adecuados, tanto en términos de tiempo como de tecnología, para la implementación exitosa de la metodología BIM.

f) Considerar la inversión en hardware y software:

La implementación de BIM puede requerir inversiones en hardware y software más actualizados. Se debe considerar estos costos en el presupuesto del proyecto.

g) Medición y seguimiento del progreso:

Establecer métricas para medir el éxito de la implementación de BIM y realizar un seguimiento del progreso a lo largo del tiempo. Esto ayudará a identificar áreas de mejora continua y ajustar la estrategia según sea necesario.

h) Evaluar los resultados:

Después de implementar las propuestas de mejora, es importante evaluar regularmente los resultados obtenidos. Esto permitirá identificar qué aspectos han sido más efectivos y qué áreas aún requieren ajustes para lograr una mejora continua.

5.5 Desarrollo del proyecto

5.5.1 Generalidades de la empresa

La empresa peruana Corporación R & O Ingenieros y Arquitectos E.I.R.L. se especializa en ofrecer servicios de diseño estructural y arquitectónico de alta calidad. Su enfoque primordial reside en asegurar el estricto cumplimiento de los plazos, alcances y presupuestos establecidos en la ejecución de proyectos de construcción, con una constante priorización de la satisfacción del cliente en todo momento.

La empresa se guía por los estándares más elevados de calidad, seguridad, responsabilidad social y salud ocupacional en cada fase de sus proyectos. Además, la empresa asume un compromiso sólido con la conservación del entorno ambiental,

adoptando prácticas sustentables en todas sus operaciones. Promueve de manera activa la colaboración y el trabajo en equipo dentro de su ambiente laboral, al reconocer la vital importancia de estos factores para el desarrollo tanto en el ámbito profesional como en el personal.

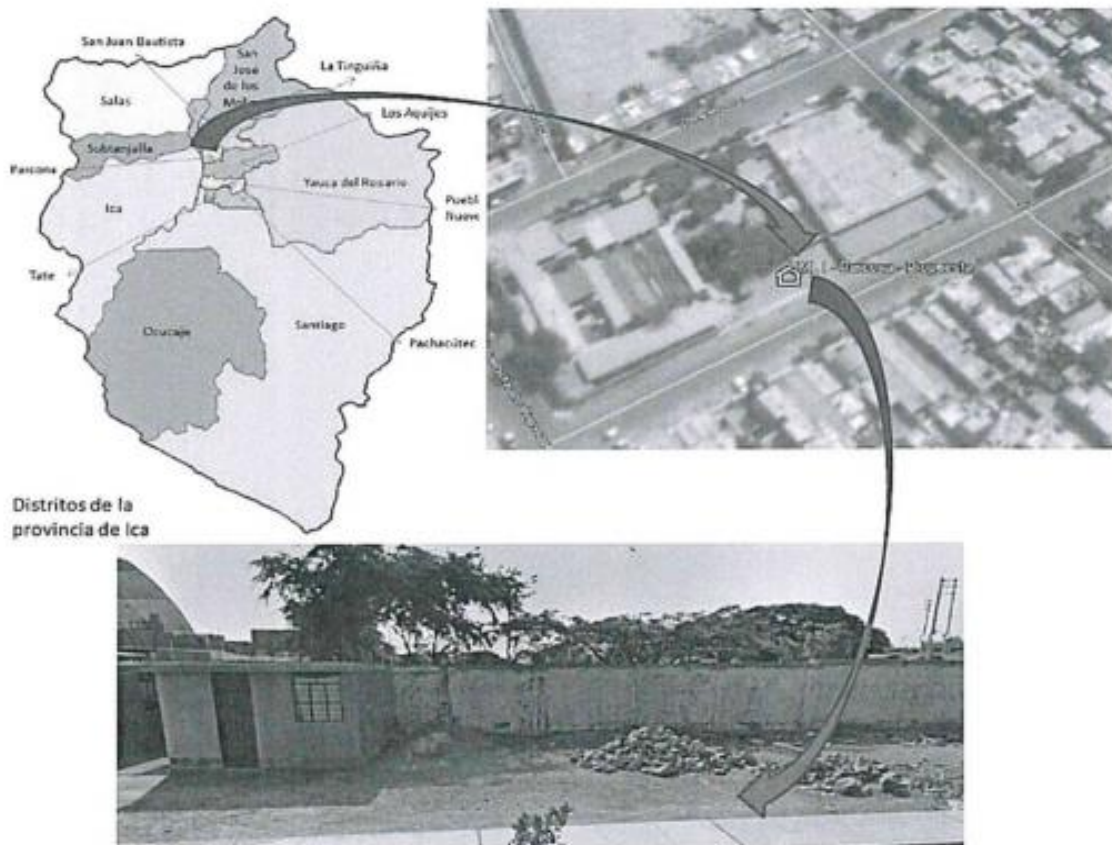
5.5.2 Estadística descriptiva del proyecto

El objetivo del proyecto es constituir la sede de la Unidad Médico Legal I de Parcona para brindar atención en servicios especializados con calidad, eficiencia y en cumplimiento con los principios éticos y legales del orden jurídico del país.

El Proyecto se ejecutó en el año 2023 y está ubicado en la calle Lima, Lote 2B, Manzana 01, Centro Poblado de Parcona-Cercado del distrito de Parcona, Provincia de Ica, departamento de Ica, como se observa en la figura 18.

Figura 18

Ubicación del proyecto en el Centro Poblado de Parcona-Cercado del distrito de Parcona, Provincia de Ica, departamento de Ica



Nota: Elaboración propia.

Nivel de gobierno	: Gobierno Nacional
Sector	: Ministerio Público
Plazo de ejecución	: 90 días calendarios
Componente	: Infraestructura del servicio médico legal en la UML I Parcona del distrito Fiscal de Ica.
Mod. Ejecución	: Administración indirecta – por contrata
Sistema de contratación	: Suma alzada
Área construida	: 476.83 m ²
Primer piso	: 263.13 m ²
Segundo piso	: 213.70 m ²
Área libre (11.35%)	: 34.54 m ²
Presupuesto de obra	: 1,650,056.28 (Un millón seiscientos cincuenta mil cincuenta y seis con 28/100).

La infraestructura del servicio médico legal en la UML I Parcona del Distrito Fiscal de Ica, dispone de los siguientes ambientes en la tabla 44:

Tabla 44

Resumen de las metas físicas del proyecto

ítem	DESCRIPCIÓN	ítem	DESCRIPCIÓN
1	Hall de Recepción	18	Estacionamiento
2	Sala de espera	19	Sala de espera (segundo piso)
3	Atención al usuario	20	Consultorio Médico 02
4	Consultorio Médico 01	21	Consultorio Psicológico 02
5	Consultorio Ginecológico	22	Oficina Asistente administrativo
6	Consultorio Psicológico 01	23	Jefatura
7	Sala de Entrevista	24	Sala de reuniones
8	Sala de Observación	25	Archivo
9	Sala de espera + SS.HH. de Cámara Gesell	26	Cuarto de Data
10	Sala de Necropsia + SS.HH.	27	Cuarto de limpieza
11	SS.HH. Discapacitados	28	SS.HH. Personal
12	SS.HH. Público Mujeres primer piso	29	SS.HH. Público Mujeres segundo piso
13	SS.HH. Público Hombres primer piso	30	SS.HH. Público Hombres segundo piso
14	SS.HH. Personal Mujeres primer piso	31	Deposito residuos sólidos
15	SS.HH. Personal Hombres primer piso	32	Grupo electrógeno
16	Depósito de residuos sólidos	33	Ambiente para equipos mecánicos
17	Cuarto cisterna	34	Escalera

Nota: Elaboración propia.

5.5.3 Estado situacional del proyecto antes de aplicar el plan de mejora

La empresa Corporación R & O Ingenieros y Arquitectos E.I.R.L. ejecutó el proyecto “Mejoramiento del Servicio Médico Legal de la UML I Parcona en el distrito de Parcona - provincia de Ica - departamento de Ica” en el año 2023, evidenciándose retrasos por cruces entre especialidades e incompatibilidades en los planos 2D. Debido a la necesidad de mayor detalle en los planos y a la falta de coordinación entre las especialidades, se propone modelar en 3D el proyecto con Revit y Naviswork para detectar de manera eficiente las interferencias e incompatibilidades, con el objetivo de resolver los problemas encontrados en los procesos de la ejecución del proyecto.

5.5.4 Herramientas y técnicas de control de calidad

- Herramienta 1: Programa para el modelamiento del proyecto

Se utilizó el software Autodesk Revit 2021 para el modelamiento 3D de los planos de arquitectura, estructura, instalación eléctrica y sanitaria de la Unidad Médico Legal I Parcona. Un modelo 3D de los planos nos brinda una visualización más realista del proyecto, facilita la planificación del proyecto en construcción y nos permite detectar los errores y conflictos de manera temprana en la ejecución del proyecto.

- Herramienta 2: Metodología BIM

El modelo BIM brinda una mejora en la comunicación y coordinación entre las distintas especialidades del proyecto, ayudando a evitar conflictos y retrasos en el sitio de construcción.

Con el objetivo de minimizar los conflictos y reducir errores entre las distintas especialidades, se ha diseñado un modelo 3D de los planos de arquitectura, estructura, instalación eléctrica y sanitaria de la Unidad Médico Legal I Parcona con un nivel de detalle (LOD 3) a cargo de un modelador BIM y la coordinación y verificación de calidad del modelo BIM está a cargo de un coordinador BIM.

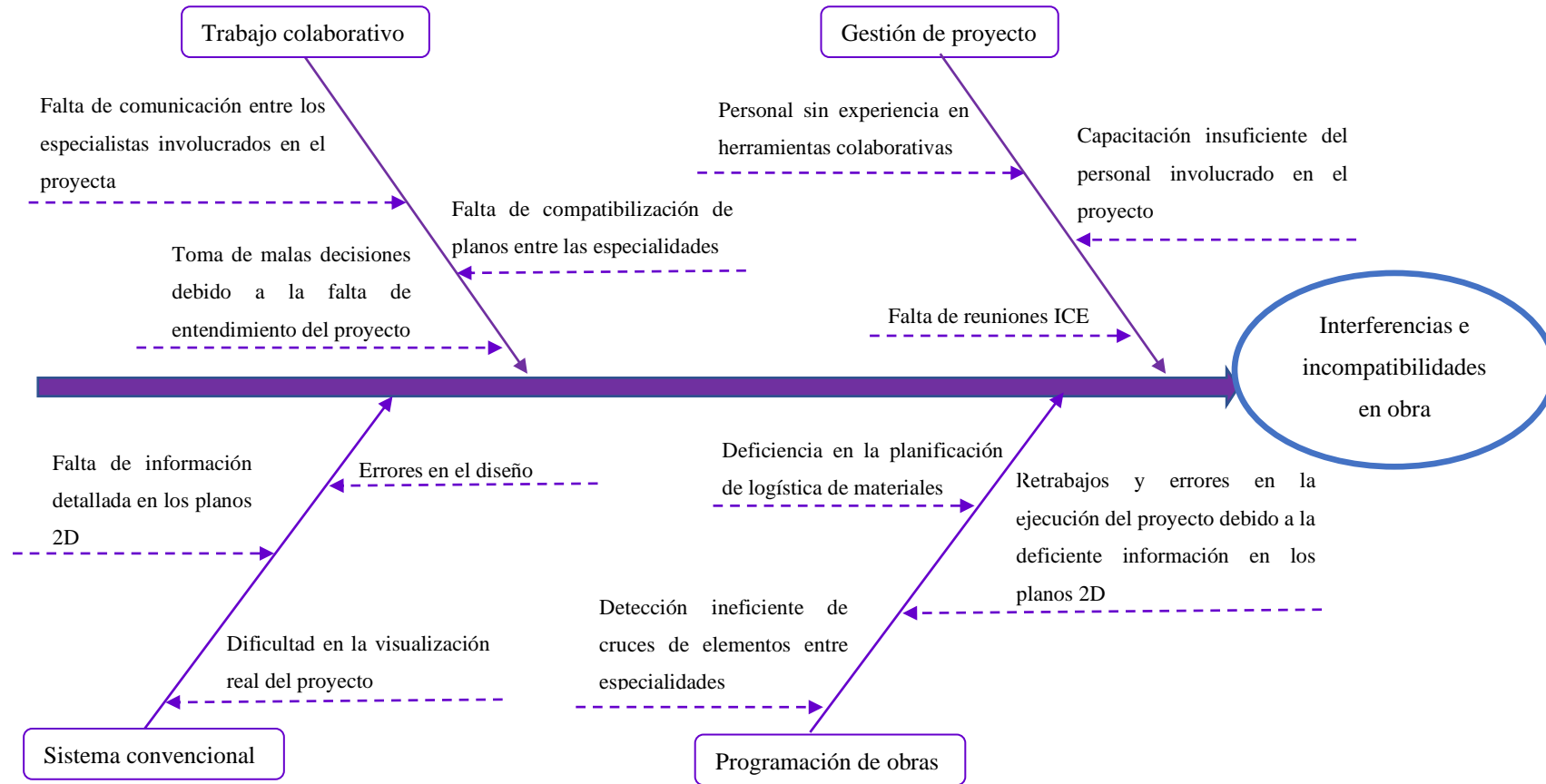
- Herramienta 3: Diagrama de causa - efecto (ISHIKAWA)

El diagrama de causa – efecto (Ishikawa) es una herramienta visual utilizada para identificar y analizar las posibles causas de un problema o efecto particular.

Se identificó los problemas en la elaboración del diagrama respecto a las principales causas encontradas en las interferencias e incompatibilidades en obra, con el propósito de reducir estos procesos de riesgo en el proyecto, como se observa en la figura 19.

Figura 19

Diagrama de Ishikawa sobre interferencias e incompatibilidades en obra respecto al proyecto



Nota: Elaboración propia.

- Herramienta 4: Programa para la detección de interferencias e incompatibilidades del proyecto

Utilizamos el software Revit 2021 para el modelamiento 3D del proyecto, el cual sirve como base de diseño que se exporta en el software Naviswork 2021, para una mejor visualización de cruces de elementos entre las diferentes especialidades, debido a que esta herramienta sirve para detectar y generar reportes de interferencias e incompatibilidades de los planos de las diferentes especialidades en el proyecto.

5.5.5 Interferencias e incompatibilidades en las diferentes especialidades del proyecto

El desarrollo de la presente tesis inicia con el análisis de los planos 2D de las diferentes especialidades del proyecto “Mejoramiento del Servicio Médico Legal de la UML I Parcona en el Distrito de Parcona-Provincia de Ica – Departamento de Ica”. Luego, procedemos a llevar a cabo el modelado 3D de cada una de las especialidades utilizando el software Revit para posteriormente exportarlo al software Navisworks y realizar el modelo unificado para la detección de interferencias e incompatibilidades.

a. Modelado 3D del proyecto

Se empleó el software Autodesk Revit para el modelamiento 3D de cada especialidad respecto a los planos 2D del proyecto. Este modelo se realizó con un nivel de detalle (LOD 3) que nos permite lograr una representación más realista del proyecto en su conjunto, como se observa en la figura 20.

Figura 20

Modelamiento 3D con el software Revit



Nota: Elaboración propia.

En la tabla 45 se muestra los elementos modelados de cada especialidad del proyecto.

Tabla 45

Elementos modelados de cada especialidad

ESPECIALIDADES	ELEMENTOS MODELADOS
Arquitectura	Drywall, puertas, ventanas, porcelanato, parapetos, techo de aluzinc, mamparas, etc.
Estructura	Vigas, columnas, cimentación, techo macizo y aligerado, muros king kong, etc.
Instalación eléctrica	Tomacorrientes, tablero eléctrico, accesorios eléctricos, tuberías, luminarias, pozo de puesta a tierra, etc.
Instalación sanitaria	Tuberías de agua caliente y fría, accesorios, caja de registro, tuberías de desagüe y ventilación, etc.

Nota: Elaboración propia.

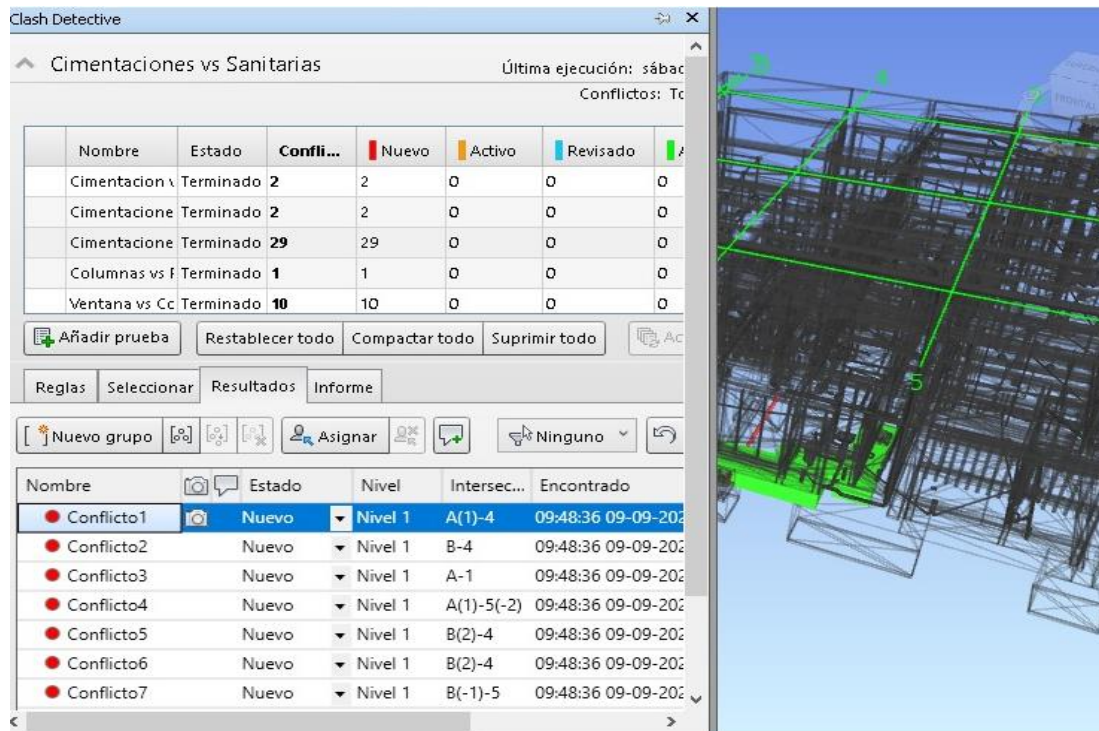
b. Modelo unificado para la detección de interferencias e incompatibilidades

Se empleo el software Autodesk Navisworks Manage para la coordinación de los diferentes modelos 3D de cada especialidad del proyecto y posteriormente detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades mediante un modelado unificado. Este software analiza de manera precisa los cruces de elementos lo que permite generar un informe para reducir los errores en el proyecto.

En la figura 21, se visualiza el uso de la herramienta “Clash detective” para la detección de cruces de elementos en cada especialidad del proyecto.

Figura 21

Detección de cruces de elementos con la herramienta Clash detective



Nota: Elaboración propia.

c. Detección de interferencia e incompatibilidad en las distintas especialidades del proyecto

Al utilizar el software Navisworks se pudieron detectar las siguientes interferencias e incompatibilidades de las distintas especialidades del proyecto.

5.5.6 Estado situacional del proyecto después de aplicar el plan de mejora

Al aplicar el plan de mejora en el proyecto, se logró identificar los cruces de elementos en las diferentes especialidades del proyecto. En la especialidad de arquitectura vs estructura, se detectaron 11 interferencias y 1 incompatibilidad. En cuanto a la especialidad de estructura vs estructura se encontraron 2 interferencias y 1 incompatibilidad. En la especialidad de instalación eléctrica vs estructura se detectó 72 interferencias y 0 incompatibilidad. Por último, en la especialidad de instalación sanitaria vs estructura se identificaron 46 interferencias y 1 incompatibilidad en el proyecto, tal como se observa en la tabla 46.

Utilizando la herramienta “Clash detective” se genera un informe que destaca las áreas de conflictos e incongruencias. Este informe debe ser compartido con los diferentes

especialistas del proyecto en las reuniones ICE, como se observa en la figura 22. La colaboración y el trabajo en equipos entre los *Stakeholders* son esenciales en este proceso. El propósito principal de esta colaboración es prevenir errores constructivos y abordar de manera temprana las interferencias e incompatibilidades detectadas en el proyecto.

Figura 22

Reuniones ICE para solventar las interferencias e incompatibilidades en el proyecto



Nota: Padilla y Quispe (2017).

5.6 Resumen de los resultados de la investigación

a) Cantidad de interferencias e incompatibilidades

En la tabla 46, se observa el total de interferencias e incompatibilidades de las distintas especialidades del proyecto.

Tabla 46

Cantidad total de interferencias e incompatibilidades en el proyecto

ESPECIALIDAD	INTERFERENCIA	INCOMPATIBILIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
Arquitectura vs Estructura	11	1	12	9%
Estructura vs Estructura	2	1	3	2%

Inst. Eléctrica vs Estructura	72	0	72	54%
Inst. Sanitaria vs Estructura	46	1	47	35%
TOTAL	131	3	134	100%

Nota: Elaboración propia.

Al realizar un modelo unificado de las distintas especialidades y detectar con la herramienta “Clash detective” los conflictos e incongruencias del proyecto, llegamos a observar que en la especialidad de arquitectura vs estructura corresponde el 9% del total de interferencias e incompatibilidades del proyecto. En la especialidad de estructura vs estructura corresponde el 2% del total de interferencias e incompatibilidades del proyecto. Por otro lado, en la especialidad de instalación eléctrica vs estructura corresponde el 54% del total de interferencias e incompatibilidades del proyecto. Por último, en la especialidad de instalación sanitaria vs estructura corresponde el 35% del total de interferencias e incompatibilidades, como se visualiza en la tabla 46.

b) Análisis de las interferencias e incompatibilidades

Al analizar los planos 2D de las distintas especialidades y modelarlos en 3D, se encontraron un total de 134 interferencias e incompatibilidades en el proyecto. Para realizar el análisis de las interferencias e incompatibilidades se empleará el nivel de prioridad (baja, media y alta) que depende de la complejidad de la colisión de cruce de elementos entre especialidades. En el nivel de prioridad alto, es respecto al conflicto de cruce de elementos críticos, que necesitan una mayor urgencia de observación para ser evaluado por los especialistas, debido que generan retrabajos perjudiciales. Por otro lado, en el nivel de prioridad media, nos indica que el conflicto de cruce de elementos genera retrabajos considerado como moderado, pero puede empeorar y convertirse en prioridad alta si se deja pasar el tiempo y si no se llega a evaluar el conflicto a tiempo con los especialistas. Por último, en el nivel de prioridad baja, el conflicto de cruces de elementos es debido a las demoras leves en el trabajo, por el cual no son indispensables para ser evaluados por los especialistas.

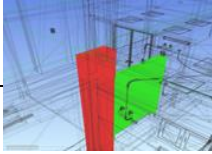
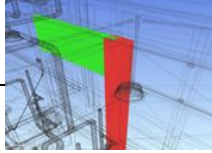
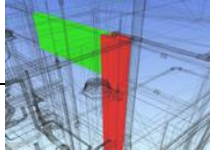
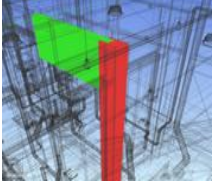
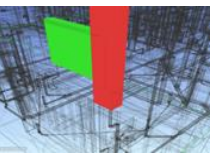
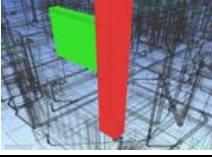
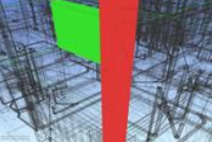
Luego de identificar los conflictos e incongruencias con el software Navisworks, se procedió a generar un reporte que indica la ubicación de las interferencias e

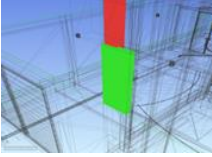
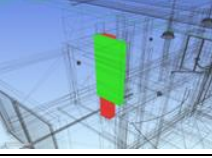
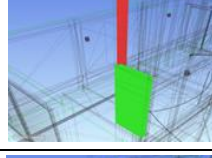
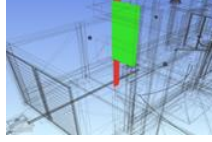
incompatibilidades, que nos permitirá evaluar su estado y agregar una descripción de los elementos que están en conflicto, para clasificarlos según el nivel de prioridad (baja, media y alta) correspondiente a las interferencias e incompatibilidades encontradas en el proyecto, como se observa en las siguientes tablas.

En la tabla 47, se observa el nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de arquitectura vs estructura.

Tabla 47

Nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de arquitectura vs estructura

ITEM	IMÁGENES	ESPECIALIDADES INVOLUCRADAS	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
1		Arquitectura Estructura	PRIMER NIVEL	Colisión de columna estructural con puerta metálica	ALTA
2		Arquitectura Estructura	PRIMER NIVEL	Colisión de columna de confinamiento con ventana W-03	BAJA
3		Arquitectura Estructura	PRIMER NIVEL	Colisión de columna de confinamiento con ventana W-02	BAJA
4		Arquitectura Estructura	PRIMER NIVEL	Colisión de columna de confinamiento con ventana W-04	BAJA
5		Arquitectura Estructura	SEGUNDO NIVEL	Colisión de columna de confinamiento con mampara MA-04	BAJA
6		Arquitectura Estructura	SEGUNDO NIVEL	Colisión de columna de confinamiento con mampara MA-04	MEDIA
7		Arquitectura Estructura	SEGUNDO NIVEL	Colisión de columna de confinamiento con mampara MA-04	MEDIA

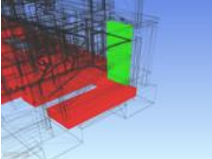
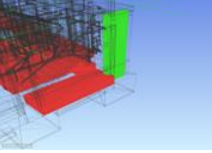
8		Arquitectura	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Colisión de placa PL1 con mampara MA-1	ALTA
9		Arquitectura	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Colisión de placa PL1 con mampara MA-1	ALTA
10		Arquitectura	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Colisión de placa PL1 con mampara MA-1	ALTA
11		Arquitectura	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Colisión de placa PL1 con mampara MA-1	ALTA

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 48, se observa el nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de estructura vs estructura.

Tabla 48

Nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de estructura vs estructura

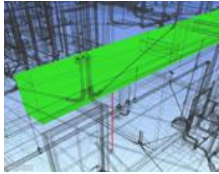
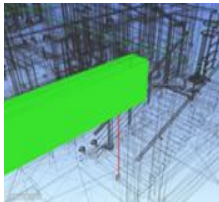
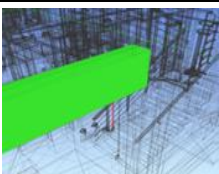
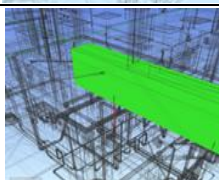
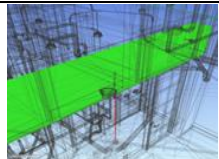
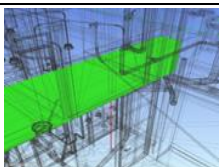
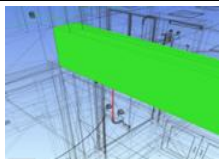
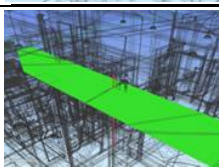
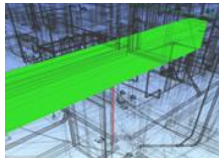
ITEM	IMÁGENES	ESPECIALIDADES INVOLUCRADAS	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	
1		Estructura	Estructura	CISTERNA	Conflicto entre muro de cisterna y cimiento corrido	BAJA
2		Estructura	Estructura	CISTERNA	Conflicto entre muro de cisterna y cimiento corrido	BAJA

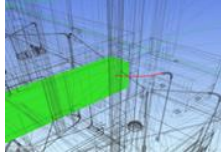
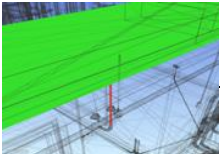
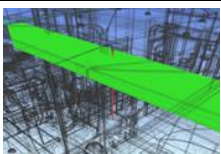
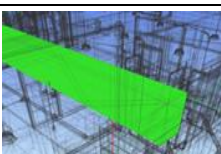
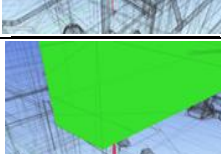
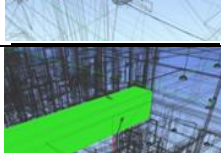
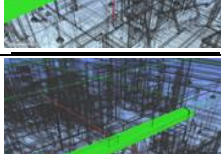
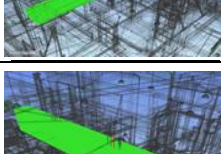
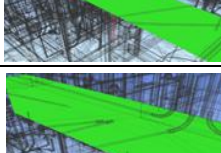
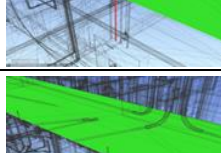
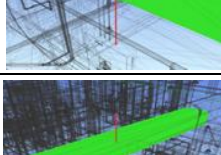
Nota: Elaboración propia.

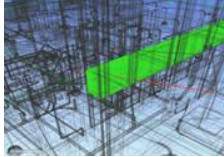
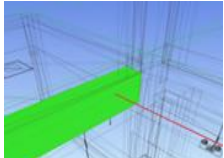
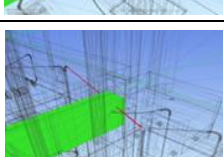
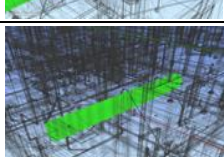
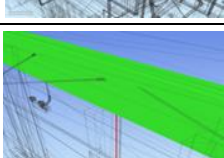
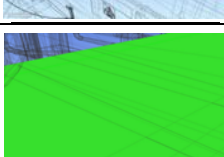
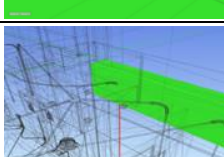
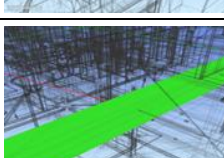
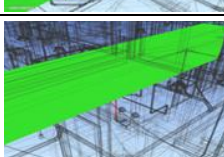
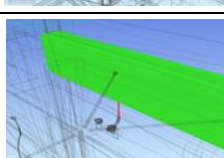
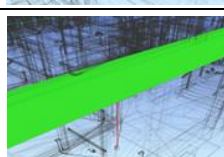
En la tabla 49, se observa el nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de instalación eléctrica vs estructura.

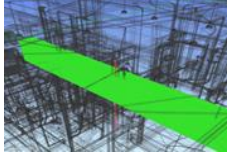
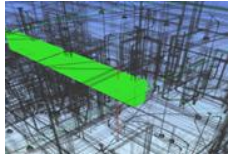
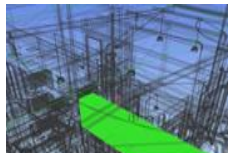
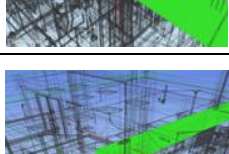
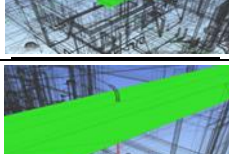
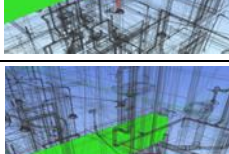
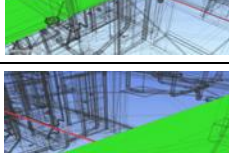
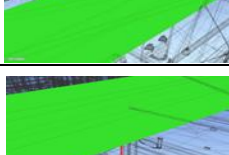
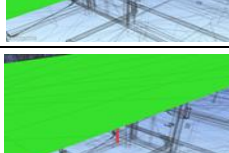
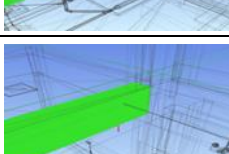

Tabla 49

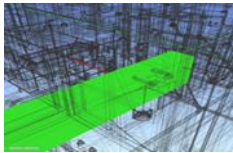
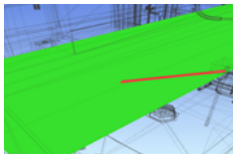
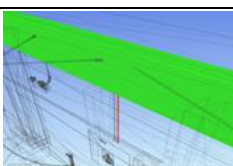
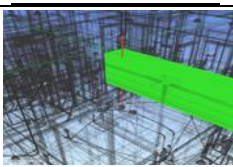
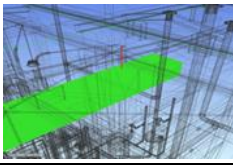
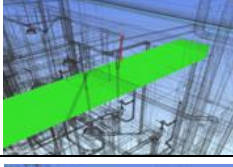
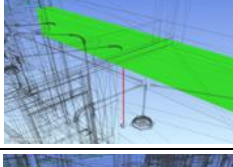
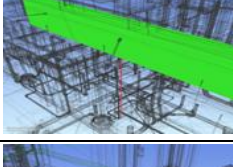
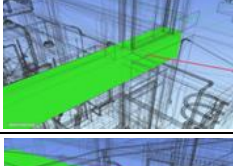
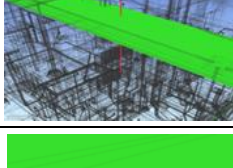

Nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de instalación eléctrica vs estructura

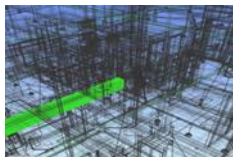
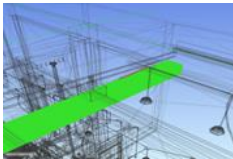
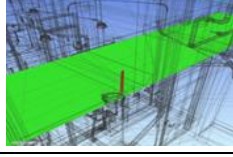
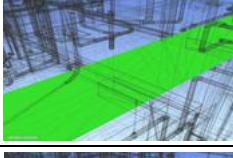
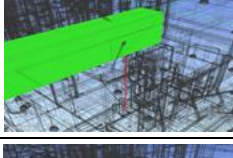
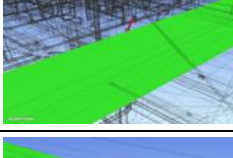
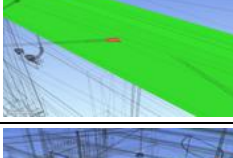
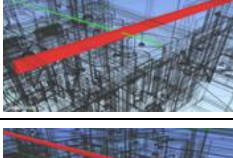
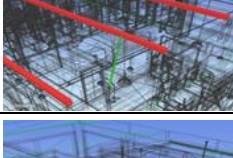
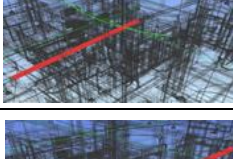

ITEM	IMÁGENES	ESPECIALIDADES INVOLUCRADAS	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	
1		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
2		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
3		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
4		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
5		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
6		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
7		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
8		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
9		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA

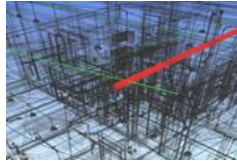
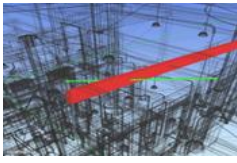
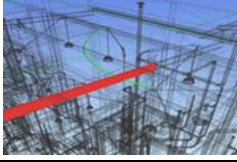
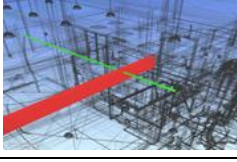
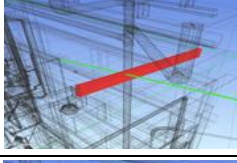
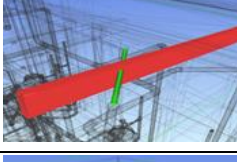
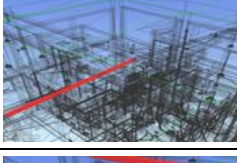
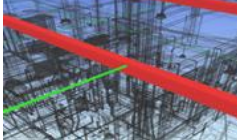
10		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
11		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
12		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
13		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
14		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
15		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
16		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
17		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
18		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
19		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
20		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA

21		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
22		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
23		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
24		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
25		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
26		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Colisión de luminaria de emergencia con viga peraltada	ALTA
27		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
28		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
29		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
30		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
31		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA

32		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
33		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
34		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
35		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
36		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
37		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
38		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
39		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
40		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
41		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
42		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA

43		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
44		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
45		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
46		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
47		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
48		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
49		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
50		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
51		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
52		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
53		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Colisión de caja de pase con viga peraltada	ALTA

54		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
55		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
56		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
57		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
58		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
59		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
60		Instalación Eléctrica	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	MEDIA
61		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga metálica	ALTA
62		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga metálica	ALTA
63		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga metálica	ALTA
64		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga metálica	ALTA

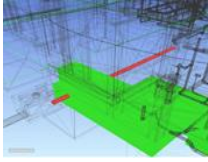
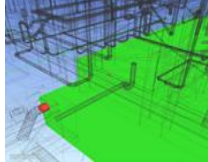
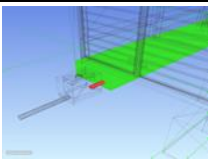
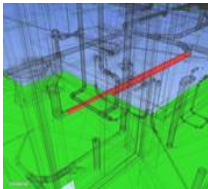
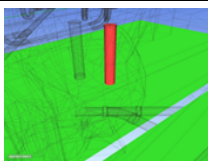
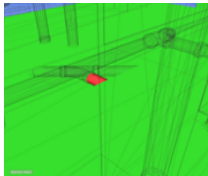
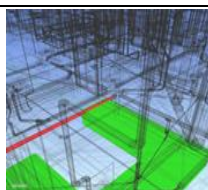
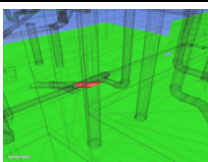
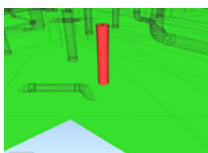
65		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga metálica	ALTA
66		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga metálica	ALTA
67		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga metálica	ALTA
68		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga metálica	ALTA
69		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga metálica	ALTA
70		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga metálica	ALTA
71		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga metálica	ALTA
72		Instalación Eléctrica	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería Ø 20 mm de PVC-P que atraviesa de forma horizontal a la viga metálica	ALTA

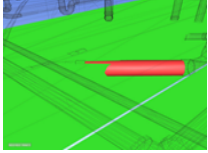
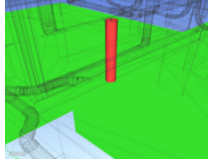
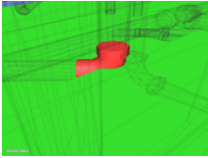
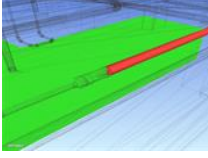

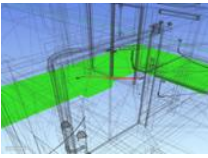

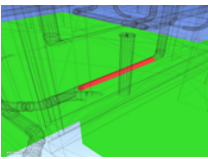
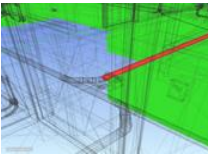
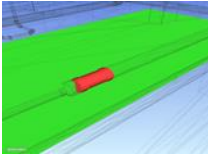
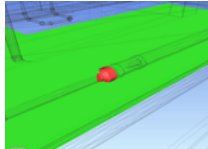
Nota: Elaboración propia.




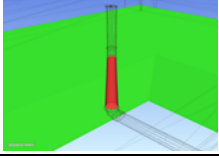
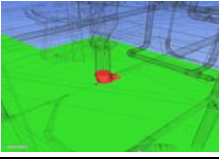
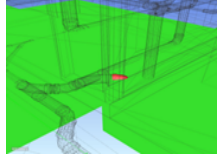
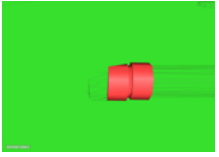
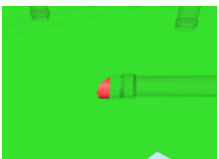
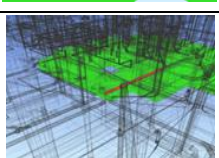
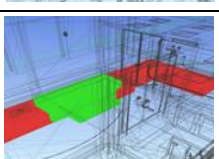
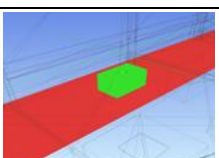
En la tabla 50, se observa el nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de instalación sanitaria vs estructura.

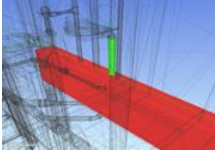
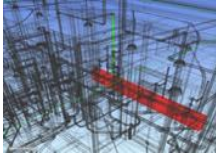
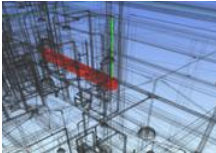
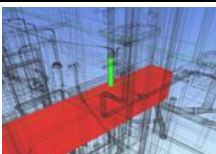
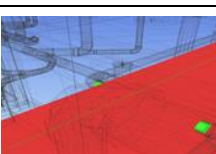
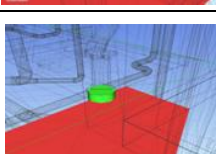
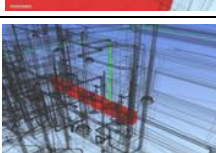
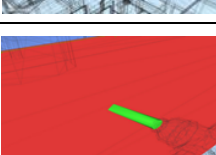

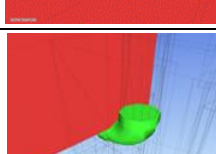

Tabla 50

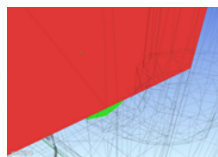
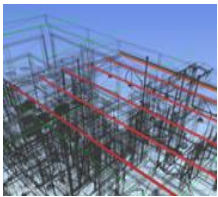
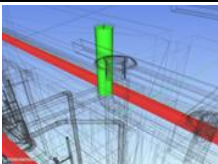
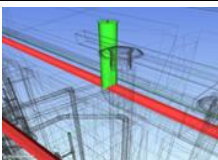
Nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de instalación sanitaria vs estructura

ITEM	IMÁGENES	ESPECIALIDADES INVOLUCRADAS	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	
1		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería de desagüe PVC de 4" Ø que atraviesa de forma horizontal al cimiento corrido	BAJA
2		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería de desagüe PVC de 4" Ø que atraviesa de forma horizontal al cimiento corrido	BAJA
3		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería de desagüe PVC de 4" Ø que atraviesa de forma horizontal al cimiento corrido	MEDIA
4		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Interferencia de tubería de desagüe PVC de 4" Ø con cimiento corrido	BAJA
5		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería de desagüe PVC de 2" Ø que atraviesa de forma vertical al cimiento corrido	BAJA
6		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería de desagüe PVC de 2" Ø que atraviesa de forma horizontal al cimiento corrido	BAJA
7		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Interferencia de tubería de ventilación PVC de 4" Ø con cimiento corrido	BAJA
8		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería de desagüe PVC de 2" Ø que atraviesa de forma horizontal al cimiento corrido	BAJA
9		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería de desagüe PVC de 2" Ø que atraviesa de forma vertical al cimiento corrido	BAJA

10		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Interferencia de tubería de desagüe PVC de 4" Ø con cimiento corrido	BAJA
11		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería de desagüe PVC de 2" Ø que atraviesa de forma vertical al cimiento corrido	BAJA
12		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de accesorio de tubería de PVC con el cimiento corrido	BAJA
13		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Interferencia de tubería de desagüe PVC de 4" Ø con cimiento corrido	BAJA
14		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de accesorio de tubería de PVC con el cimiento corrido	BAJA
15		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Interferencia de tubería de desagüe PVC de 2" Ø con cimiento corrido	BAJA
16		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de accesorio de tubería de PVC con el cimiento corrido	BAJA
17		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Interferencia de tubería de desagüe PVC de 2" Ø con cimiento corrido	BAJA
18		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Interferencia de tubería de desagüe PVC de 4" Ø con cimiento corrido	BAJA
19		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de accesorio de tubería de PVC con el cimiento corrido	BAJA
20		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de accesorio de tubería de PVC con el cimiento corrido	BAJA

21		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería de desagüe PVC de 2" Ø que atraviesa de forma horizontal al cimiento corrido	BAJA
22		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de accesorio de tubería de PVC con el cimiento corrido	BAJA
23		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de accesorio de tubería de PVC con el cimiento corrido	BAJA
24		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Interferencia de tubería de desagüe PVC de 2" Ø con cimiento corrido	BAJA
25		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de accesorio de tubería de PVC con el cimiento corrido	BAJA
26		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de accesorio de tubería de PVC con el cimiento corrido	BAJA
27		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de accesorio de tubería de PVC con el cimiento corrido	BAJA
28		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería de desagüe PVC de 2" Ø que atraviesa de forma horizontal al cimiento corrido	BAJA
29		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL	Cruce de tubería de desagüe PVC de 4" Ø que atraviesa de forma horizontal al cimiento corrido	BAJA
30		Instalación Sanitaria	Estructura	ESTACIONAMIENTO	Colisión de trampa de grasa con cimiento corrido	ALTA
31		Instalación Sanitaria	Estructura	ESTACIONAMIENTO	Colisión de caja de registro con cimentación corrido	ALTA

32		Instalación Sanitaria	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería de desagüe PVC de 2" Ø que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	ALTA
33		Instalación Sanitaria	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería de ventilación PVC de 2" Ø que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	ALTA
34		Instalación Sanitaria	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería de ventilación PVC de 2" Ø que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	ALTA
35		Instalación Sanitaria	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería de desagüe PVC de 2" Ø que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	ALTA
36		Instalación Sanitaria	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería de desagüe PVC de 2" Ø que atraviesa de forma horizontal a la viga peraltada	ALTA
37		Instalación Sanitaria	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería de desagüe PVC de 4" Ø que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	ALTA
38		Instalación Sanitaria	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería de ventilación PVC de 2" Ø que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	ALTA
39		Instalación Sanitaria	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería de agua fría PVC de 1/2" Ø que atraviesa de forma vertical a la viga peraltada	MEDIA
40		Instalación Sanitaria	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de accesorio de tubería de PVC con la viga peraltada	ALTA
41		Instalación Sanitaria	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de accesorio de tubería de PVC con la viga peraltada	ALTA
42		Instalación Sanitaria	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de tubería de desagüe PVC de 2" Ø que atraviesa de forma horizontalmente a la viga peraltada	ALTA


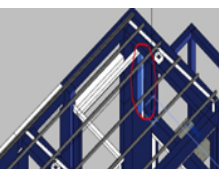
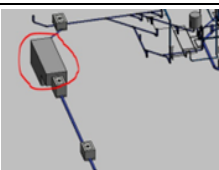
43		Instalación Sanitaria	Estructura	SEGUNDO NIVEL	Cruce de viga estructural peraltada con tubera de PVC	ALTA
44		Instalación Sanitaria	Estructura	TECHO	Cruce de tubería de desagüe PVC de 4" Ø que atraviesa de forma vertical a la viga metálica	MEDIA
45		Instalación Sanitaria	Estructura	TECHO	Cruce de tubería de desagüe PVC de 4" Ø que atraviesa de forma vertical a la viga metálica	MEDIA
46		Instalación Sanitaria	Estructura	TECHO	Cruce de tubería de desagüe PVC de 4" Ø que atraviesa de forma vertical a la viga metálica	MEDIA

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 51, se observa el nivel de prioridad de incompatibilidades en la especialidad de arquitectura vs estructura, estructura vs estructura y por último la instalación sanitaria vs estructura.

Tabla 51

Nivel de prioridad de incompatibilidades en el cruce de especialidades

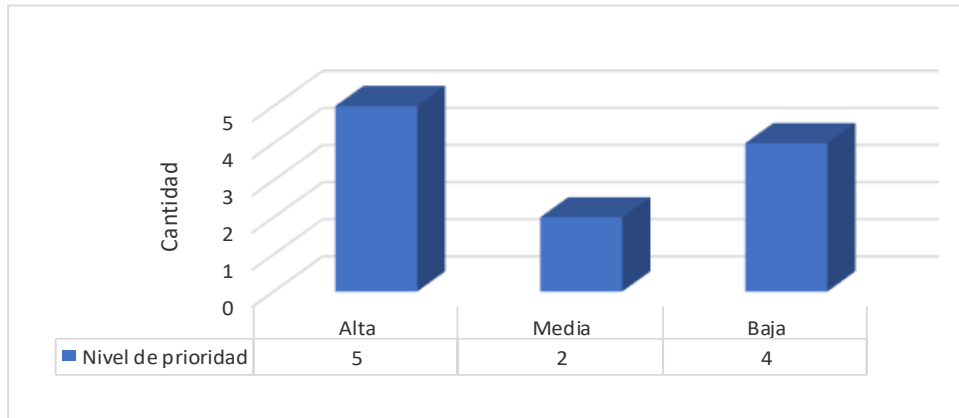
ITEM	IMÁGENES	ESPECIALIDADES INVOLUCRADAS	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
1		Arquitectura	Estructura	PRIMER NIVEL En el plano de arquitectura se indica que el muro perimetral del eje C-C es de <i>drywall</i> . Sin embargo, el plano de estructura indica que dicho muro es de ladrillo King Kong	MEDIA
2		Estructura	Estructura	SEGUNDO NIVEL En el plano de estructuras se señala la presencia de una columneta (Ca) que se origina en el segundo nivel de la sala de espera. Esta disposición es incongruente ya que entra en conflicto con la necesidad de mantener un espacio libre en dicha área	BAJA
3		Instalación Sanitaria	Estructura	PRIMER NIVEL En el plano instalación sanitaria se indica que la trampa de grasa tiene una medida 2.80 m x 0.8 m x 1.60 m. Sin embargo, en el plano de estructuras indica que sus medidas son 3 m x 0.90 m x 1.65 m	ALTA

Nota: Elaboración propia.

En la figura 23, visualizamos que la cantidad del nivel de prioridad alta es 5. La cantidad de nivel de prioridad media es 2 y por último la cantidad de prioridad baja es 4, en relación a las interferencias encontradas en la especialidad de arquitectura vs estructura (tabla 47).

Figura 23

Nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de arquitectura vs estructura

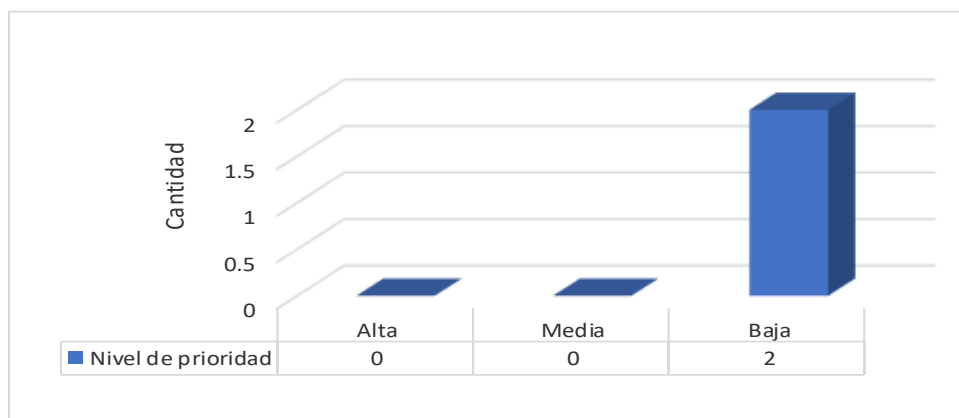


Nota: Elaboración propia.

En la figura 24, visualizamos que la cantidad del nivel de prioridad alta es 0. La cantidad de nivel de prioridad media es 0 y por último la cantidad de prioridad baja es 2, en relación a las interferencias encontradas en la especialidad de estructura vs estructura (tabla 48).

Figura 24

Nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de estructura vs estructura

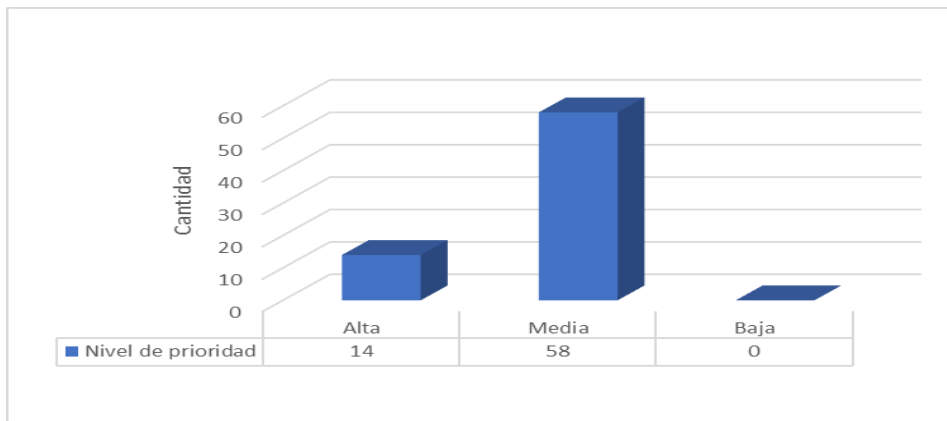


Nota: Elaboración propia.

En la figura 25, visualizamos que la cantidad del nivel de prioridad alta es 14. La cantidad de nivel de prioridad media es 58 y por último la cantidad de prioridad baja es 0, en relación a las interferencias encontradas en la especialidad de instalación eléctrica vs estructura (tabla 49).

Figura 25

Nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de instalación eléctrica vs estructura

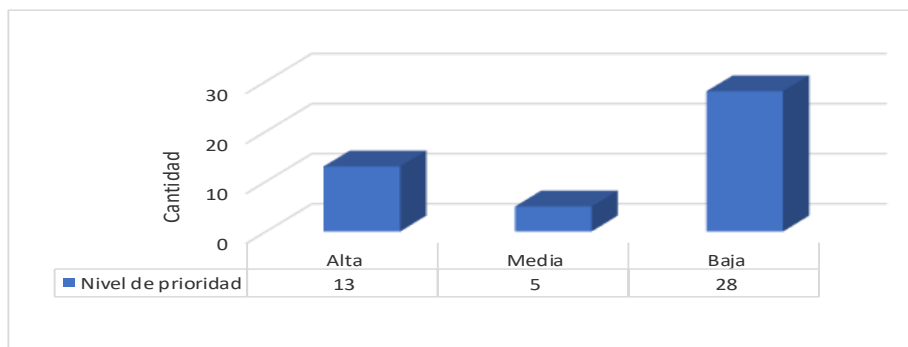


Nota: Elaboración propia.

En la figura 26, visualizamos que la cantidad del nivel de prioridad alta es 13. La cantidad de nivel de prioridad media es 5 y por último la cantidad de prioridad baja es 28, en relación a las interferencias encontradas en la especialidad de instalación eléctrica vs estructura (tabla 50).

Figura 26

Nivel de prioridad de interferencias en la especialidad de instalación sanitaria vs estructura



Nota: Elaboración propia.

En la tabla 52, observamos que el nivel de prioridad alta es 33. El de nivel de prioridad media es 66 y por último el nivel de prioridad baja es 35, en correspondencia a las interferencias e incompatibilidades de las diferentes especialidades encontradas en el proyecto

Tabla 52

Nivel de prioridad de interferencias e incompatibilidades en el proyecto

Descripción	Especialidad	Nivel de prioridad		
		Baja	Media	Alta
Interferencia	Arquitectura vs Estructura	4	2	5
	Estructura vs Estructura	2	0	0
	Instalación eléctrica vs Estructura	0	58	14
	Instalación sanitaria vs Estructura	28	5	13
Incompatibilidad	Arquitectura vs Estructura	0	1	0
	Estructura vs Estructura	1	0	0
	Instalación sanitaria vs Estructura	0	0	1
Total		35	66	33

Nota: Elaboración propia.

c) Entorno común de datos y reuniones ICE

Al comenzar este proceso, primero se creó una carpeta principal que contenga de forma organizada los conflictos detectados mediante el software Navisworks. Dicha carpeta se conforma por las interferencias e incompatibilidades detectadas entre las distintas especialidades del proyecto.

Para una mejor coordinación y colaboración entre las partes involucradas del proyecto, se almacenó la carpeta principal en un entorno común de datos (CDE), el cual permitió mejorar la comunicación entre las distintas especialidades y acceder a la información de forma segura y actualizada.

Finalmente, para revisar las distintas interferencias e incompatibilidades presentadas en el proyecto se llevaron a cabo reuniones ICE, con el propósito de contar con la colaboración entre especialistas y resolver los problemas de manera temprana. Al intercambiar ideas entre los involucrados del proyecto se tomarán mejores decisiones y se evitarán los errores y retrabajos durante la ejecución del proyecto.

DISCUSIÓN

En la investigación de Montoya y Llave (2022), identificaron un total de 84 interferencias e incompatibilidades en su proyecto centro hospitalario Antonio Caldas Domínguez a través de su modelo 3D. Respecto en la especialidad de arquitectura detectaron 0 interferencias, en la especialidad de estructura detectaron 55 interferencias y en las especialidades MEP detectaron 27 interferencias. Por último, identificaron 1 incompatibilidad en la especialidad de arquitectura y estructura. En este proyecto observamos que la cantidad de interferencias e incompatibilidades son menores a las nuestras, debido a una mejor elaboración de sus planos 2D. Además, las interferencias e incompatibilidades detectadas en su análisis solo se dan entre sus mismas especialidades y no se analiza las interferencias entre las distintas especialidades del proyecto

En la investigación de Ventura (2021), identifico un total de 1258 interferencias en su proyecto centro médico en Villa el Salvador a través de su modelo 3D. Respecto en la especialidad de estructura vs arquitectura detecto 216 interferencias, en la especialidad de estructura vs instalación sanitaria detecto 563 interferencias , en cuanto a la especialidad de estructuras vs instalación mecánica detecto 192 interferencias y por último en la especialidad de estructura vs instalación eléctrica detecto 287 interferencias. En este proyecto observamos que la cantidad de interferencias e incompatibilidades son mayores a las nuestras, debido a que su tolerancia de cruces de elementos es mínima. Se recomienda aumentar la tolerancia de cruces de elementos para poder filtrar falsas interferencias y obtener una cantidad más realista de las interferencias en el proyecto

En la investigación de Noreña y Nolasco (2022), realiza un análisis de la variación de presupuesto entre la construcción tradicional y la aplicación del BIM en el proyecto “I.E N°33327 de nivel primerio de Cushi, distrito de San Rafael, provincia de Ambo, departamento de Huánuco”. Los resultados del estudio destacan que la aplicación del BIM en el proyecto tuvo un impacto positivo en la variación del presupuesto total de la edificación, reduciéndolo en un 2.9% en comparación con la construcción tradicional. Aunque en la presente investigación no se realiza un análisis de costos. Esta evidencia respalda que una mejor coordinación entre especialidades ayuda a tomar mejores decisiones y gestionar mejor los costos en proyectos de construcción.

CONCLUSIONES

1. Al analizar la contrastación de las hipótesis respecto a los resultados obtenidos de la encuesta, se evidencia que un 33% de los encuestados considera utilizar en sus proyectos el modelo integrado de información para la detección de interferencias e incompatibilidades entre distintas especialidades. Por otro lado, en el análisis estadístico se obtuvo un valor de 0.945 Alfa de Cronbach. En cuanto a la prueba de normalidad se optó por usar Shapiro-Wilk y se obtuvieron valores de significancia menores a 0.05. Respecto a los resultados obtenidos de la prueba de confiabilidad del instrumento y la información recopilada, hay un promedio de correlación positiva considerable de 0.651. Finalmente, tras la implementación del plan de mejora, se identificaron un total de 131 de interferencias y 3 incompatibilidades en las diferentes especialidades del proyecto.
2. Los resultados obtenidos al coordinar las diferentes especialidades del proyecto en un modelo unificado, identificaron 11 interferencias y 1 incompatibilidad en la especialidad de arquitectura respecto al cruce de elementos con la especialidad de estructura, correspondiendo el 9% del total de interferencias e incompatibilidades del proyecto (tabla 46). Al analizar su nivel de prioridad se lograron detectar 4 de prioridad baja, 3 de prioridad media y 5 de prioridad alta, respecto a su complejidad de colisión y nivel de incongruencia (tabla 52). Este análisis permite tomar mejores decisiones para prevenir errores y retrabajos en el proyecto.
3. Los resultados obtenidos al coordinar las diferentes especialidades del proyecto en un modelo unificado, identificaron 2 interferencias y 1 incompatibilidad en la especialidad de estructura con respecto al cruce de elementos provenientes de la misma especialidad, representando el 2% del total de interferencias e incompatibilidades del proyecto (tabla 46). Al analizar su nivel de prioridad se lograron detectar 3 de prioridad baja, 0 de prioridad media y 0 de prioridad alta, respecto a su complejidad de colisión y nivel de incongruencia (tabla 52). Este análisis permite tomar mejores decisiones para prevenir errores y retrabajos en el proyecto.

4. Los resultados obtenidos al coordinar las diferentes especialidades del proyecto en un modelo unificado, identificaron 72 interferencias y 0 incompatibilidad en la especialidad de instalación eléctrica respecto al cruce de elementos con la especialidad de estructura, correspondiendo el 54% del total de interferencias e incompatibilidades del proyecto (tabla 46). Al analizar su nivel de prioridad se lograron detectar 0 de prioridad baja, 58 de prioridad media y 14 de prioridad alta, respecto a su complejidad de colisión y nivel de incongruencia (tabla 52). Este análisis permite tomar mejores decisiones para prevenir errores y retrabajos en el proyecto.

5. Los resultados obtenidos al coordinar las diferentes especialidades del proyecto en un modelo unificado, identificaron 46 interferencias y 1 incompatibilidad en la especialidad de instalación sanitaria respecto al cruce de elementos con la especialidad de estructura, correspondiendo el 35% del total de interferencias e incompatibilidades del proyecto (tabla 46). Al analizar su nivel de prioridad se lograron detectar 28 de prioridad baja, 5 de prioridad media y 14 de prioridad alta, respecto a su complejidad de colisión y nivel de incongruencia (tabla 52). Este análisis permite tomar mejores decisiones para prevenir errores y retrabajos en el proyecto.

6. El modelado 3D de cada especialidad, seguido por la coordinación y detección de interferencias e incompatibilidades utilizando herramientas como Revit y Navisworks, han proporcionado una representación visual clara y precisa de los sistemas y componentes de la edificación. El modelo unificado de las distintas especialidades permitió realizar un análisis de las interferencias e incompatibilidades presentes en el proyecto. Esto ha permitido una visualización más realista y comprensible del proyecto en su conjunto. Como resultado de este análisis, se identificaron 33 de prioridad baja, 66 de prioridad media y 35 de prioridad baja (tabla 52), lo que a su vez impulsa la toma de decisiones informadas y la resolución temprana de problemas presentados en el proyecto.

RECOMENDACIONES

1. Realizar programa de capacitación dirigido al personal actual de la empresa y contratar a profesionales calificados con experiencia en la metodología BIM, para un mejor desempeño en la coordinación y comunicación entre los involucrados durante la ejecución de los proyectos, con el propósito de evitar los errores costosos y retrasos en la construcción.
2. Utilizar el software Revit y Naviswork para la detección de interferencias e incompatibilidades debido a que un modelo unificado de las diferentes especialidades, genera una visualización más realista del proyecto y reduce los errores de diseño. Centralizando la información completa de la edificación y facilitando la colaboración de los involucrados del proyecto.
3. Crear una carpeta principal que contenga de forma organizada los conflictos detectados entre las distintas especialidades del proyecto, mediante el software Navisworks. Dicha carpeta principal se almacenará en un entorno común de datos (CDE), el cual permitirá mejorar la comunicación entre las distintas especialidades y acceder a la información de forma segura y actualizada.
4. Realizar reuniones ICE, para que todos los participantes del proyecto interactúen y coordinen entre especialistas, con la finalidad de resolver problemas identificados en el transcurso de la ejecución del proyecto.
5. Aplicar la metodología BIM como curso dentro de la malla curricular en la universidad Ricardo Palma, con profesores expertos en BIM aplicados a la carrera de ingeniería civil, debido a la gran demanda y beneficios de la metodología BIM en la construcción.

REFERENCIAS

- Abreu, J. L. (2012). Hipótesis, método & diseño de investigación (Hypothesis, method & research design). *Daena: Internacional Journal of Good Conscience*, 7(2), 187-197. <http://www.spentamexico.org/v7-n2/7%282%29187-197.pdf>
- Alonso, M. (2019). *Guía para la elaboración del trabajo final de grado*. Biblioteca de la Universidad de Sevilla. https://bib.us.es/derechoytrabajo/sites/bib3.us.es.derechoytrabajo/files/guia_para_elaborar_un_trabajo_final_de_grado_1.pdf
- Alvarado Via, V. R., y Torres Hinostroza, J. D. (2019). *Aplicación de la metodología BIM – 350, al módulo vivienda de docentes del proyecto mejoramiento de los servicios educativos de la I.E.I. Colegio Nacional Agropecuario N° 34277 – Bilingüe San Pablo del distrito de Puerto Bermudez, provincia de Oxapampa – Pasco, para evitar las incompatibilidades* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco-Perú]. <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/5498/TIC00198A48.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Araya, F. (2019). Estado del arte del uso de BIM para la resolución de reclamaciones en proyectos de construcción. *Revista ingeniería de construcción*, 34(3), 299-306. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732019000300299&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Arevalo Pizarro, A. S. y Soto Arrieta, J. R. (2022). *Building Information Modeling (BIM) y su desarrollo en la industria de la construcción* [Tesis de pregrado, Universidad de Piura, Piura-Perú]. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5635/ICI_2208.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Banda Choquehuanca, R. F. y Bolaños Benavides, J. (2021). *Detección de interferencias para prevenir procedimientos constructivos erróneos en viviendas de albañilería confinada* [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma, Lima-Perú]. https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/4936/T030_70779987_T%20BANDA%20CHOQUEHUANCA%2c%20RAY%20FRANCISCO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Barbosa Jacome, C. A. y Ortega Delgado, B. (2019). *Uso de las herramientas Building Information Modeling (BIM) para la planeación y control de una edificación en Ocaña, N. de S.* [Tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Norte de Santander-Colombia]. <http://repositorio.ufpso.edu.co/xmlui/bitstream/handle/123456789/2145/32796.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barco Moreno, D. (2018). *Guía para implementar y gestionar proyectos BIM*. COSTOS S.A.C.
- Candela Rafael, R. H., y Carbajal Calampa, O. M. (2019). *Modelado virtual de información para el control de edificación del instituto de seguridad minera, distrito La Victoria, año-2019* [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma, Lima-Perú]. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/2606>
- Castañeda Parra, K. M., Sánchez Rivera, O. G. y Porras Díaz, H. (2021). Planificación del flujo de caja de proyectos de construcción basada en BIM y dinámica de sistemas. *Entramado. Revistas Universidad Libre*, 17(1), 272-288. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/6305/6377>
- Celina Oviedo, H., y Campo Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista colombiana de Psiquiatría*, XXXIV (4), 572–580. <https://www.redalyc.org/pdf/806/80634409.pdf>
- Chavarry C.M.; Támara J. S.; Chavarría L.J.; Pereyra E.; Laos X.; Minaya D.; Poma C. G.; Panana E.C.; Cantu V.H.; Depaz F.J.; Solorzano J.E.; Rosales C.F.; (2023). *Modelo de procesos para la estimación de costos en la construcción de edificios multifamiliares*. <https://doi.org/10.47460/Autana.Book.11>
- David R., A., Dennis J., S., Thomas A., W., Jeffrey D., C., y Kipp, M. (2004). *Métodos cuantitativos para los negocios*. (9ª ed.). Cengage Learning, Editores S.A de C.V.
- Córdova Zamora, M. (2003). *Estadística descriptiva e inferencial*. (5ª ed.). MOSHERA S.R.L.
- George, D., y Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update*. (4ª ed.). Boston: Allyn y Bacon.
- Hernández Sampieri, R., y Fernández Collado, C. (1998). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Herrera Fuentes, Y. L. (2020). *BIM, para Detectar las Interferencias en la Etapa de Diseño en una Edificación, Distrito y Provincia de Jaén, Región Cajamarca*

- [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jaén, Cajamarca-Perú].
<http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/268>
- Herrera, P. (2 de julio de 2018). *¿Qué es LOD en BIM?*. <https://www.arqherrera.com/post/qu%C3%A9-es-lod>
- Martínez Ayala, S. J. (2019). *Propuesta de una metodología para implementar las tecnologías VDC/BIM en la etapa de diseño de los proyectos de edificación* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura, Piura-Perú].
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1935/CIV-MAR-AYA-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (24 de marzo de 2023). *Guía Nacional BIM. Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM. Versión 2023*.
https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo_RD003_2023EF6301.pdf
- Montoya Rojas, E. J. y Llave Gonzales, J. (2022). *Modelamiento de la información para detectar las interferencias e incompatibilidades en centros hospitalarios* [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma, Lima-Perú].
<https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/6050>
- Mora Pérez, B. (2020). *Detección de interferencias constructivas y cuantificación de materiales mediante el modelado en 3D. Caso: edificio de la Oficina de Ingeniería del TEC* [Tesis de pregrado, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago-Costa Rica]. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/11525>
- Noreña Ponce, E. J y Nolasco Cristobal, J. (2022). *Análisis de la variación del presupuesto aplicando el BIM en el proyecto de la IE N°33327, San Rafael, Ambo, Huánuco-2022* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco-Perú]. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/8417>
- Padilla Saavedra, N. E. y Quispe Rodríguez, K. E. (2017). *Implementación del VDC (Virtual Design and Construction) en la etapa de planeamiento del proyecto Aloft, para minimizar la cantidad de Solicitudes de Información (SI) y No Conformidades (NC), en la etapa de ejecución* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima-Perú].
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625136/Padilla_SN.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Salinas Saavedra, J. R. y Ulloa Román, K. A. (2013). *Mejoras en la implementación de BIM en los procesos de diseño y construcción de la empresa Marcan* [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima-Perú]. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/528110/Tesis%20Salinas%20-%20Ulloa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Taboada, J., Alcántara, V., Lovera, D., Santos, R., y Diego, J. (2011). Detección de interferencias e incompatibilidades en el diseño de proyectos de edificaciones usando tecnologías BIM. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica*, 14(28), 1-9. <https://docplayer.es/3634860-Deteccion-de-interferencias-e-incompatibilidades-en-el-diseno-de-proyectos-de-edificaciones-usando-tecnologias-bim.html>
- Tacillo Yauli, E. F. (2016). *Metodología de la investigación científica* [Tesis de pregrado, Universidad Jaime Bausate y Meza, Lima-Perú]. https://repositorio.bausate.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14229/36/Tacillo_Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tacora Mariaca, A. A. y Rivera Charca, M. E. (2020). *Aplicación de la metodología BIM (Building Information Modeling) para mejorar los alcances en la etapa de diseño en proyectos de centros comerciales en la ciudad de Tacna, 2020* [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna, Tacna-Perú]. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1645>
- Vara Horna, A. A. (2012). *Desde la idea hasta la sustentación: 7 pasos para una tesis exitosa*. Universidad de San Martín de Porres. <https://www.administracion.usmp.edu.pe/investigacion/files/7-PASOS-PARA-UNA-TESIS-EXITOSA-Desde-la-idea-inicial-hasta-la-sustentaci%C3%B3n.pdf>
- Ventura Segura, R. V. (2021). *Detección de interferencias al compatibilizar el diseño estructural de un Centro Médico aplicando la metodología BIM – Villa el Salvador, 2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo, Lima-Perú]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/77264/Ventura_HLH-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vera Galindo, C. (2018). *Aplicación de la metodología BIM a un proyecto de construcción de un corredor de transporte para un complejo industrial. Modelo BIM 5D costes* [Tesis de maestría, Universidad de Sevilla, Andalucía-España]. <https://idus.us.es/handle/11441/84165>

Yopla Ocas, J. C. y Zavaleta Hoyos, D. (2021). *Incompatibilidades e interferencias determinadas con la metodología BIM en el proyecto mercado de abastos - los baños del inca - Cajamarca* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, Cajamarca-Perú].

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28626/Yopla%20Ocas%20Juan%20Carlos%20-%20Zavaleta%20Hoyos%20Darwin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo A: Matriz de consistencia.....	119
Anexo B: Instrumentos de investigación respecto a la opinión de expertos.....	121
Anexo C: Validez del instrumento respecto al perfil profesional de los expertos.....	127
Anexo D: Cuestionario para recolectar información sobre el modelo integrado de información para detectar las interferencias e incompatibilidades en Unidades Médico Legales.....	128
Anexo E: Formulario de consentimiento de información.....	135
Anexo F: Planos de la especialidad de arquitectura	136
Anexo G: Planos de la especialidad de estructura	139
Anexo H: Planos de la especialidad de instalación eléctrica	150
Anexo I: Planos de la especialidad de instalación sanitaria.....	156
Anexo J: Informe de conflictos respecto al cruce de elementos entre especialidades por Navisworks	164

Anexo A: Matriz de consistencia

Modelo integrado de información para la detección de interferencias e incompatibilidades en Unidades Médico Legales					
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿De qué manera el modelo integrado de información detecta las interferencias e incompatibilidades entre las distintas especialidades en la ejecución de la obra “Mejoramiento del Servicio Médico Legal de la UML I Parcona en el Distrito de Parcona-Provincia de Ica - Departamento de Ica”?	Detectar las interferencias e incompatibilidades entre las distintas especialidades para lograr los alcances del proyecto utilizando las herramientas BIM en la obra “Mejoramiento del Servicio Médico Legal de la UML I Parcona en el distrito de Parcona-Provincia de Ica - Departamento de Ica”	La detección de interferencias e incompatibilidades entre distintas especialidades mejora los alcances del proyecto utilizando las herramientas BIM en la obra “Mejoramiento del Servicio Médico legal de la UML I Parcona en el distrito de Parcona-Provincia de Ica - Departamento de Ica”	— Modelo integrado de información	—Especialidad de Arquitectura —Especialidad de Estructura —Especialidad de Instalación Eléctrica —Especialidad de instalación Sanitaria	—Fuente de información: Cuestionario —Método de investigación: Deductivo, cualitativo y aplicada
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES	
¿Cómo influye la implementación del modelo integrado de información en la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de Arquitectura?	Determinar la implementación del modelo integrado de información en la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de Arquitectura.	La implementación del modelo integrado de información mejora en la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de Arquitectura.		—Especialidad de Arquitectura	—Tipo de investigación: Descriptivo, explicativo y correlacional

¿Cómo influye la implementación del modelo integrado de información en la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de Estructura?	Determinar la implementación del modelo integrado de información en la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de Estructura.	La implementación del modelo integrado de información mejora en la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de Estructura.		—Especialidad de Estructura	
¿Cómo influye la implementación del modelo integrado de información en la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de instalación Eléctrica?	Determinar la implementación del modelo integrado de información en la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de instalación Eléctrica.	La implementación del modelo integrado de información mejora en la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de instalación Eléctrica.	— Interferencias e incompatibilidades	—Especialidad de Instalación Eléctrica	—Nivel de investigación: Descriptiva
¿Cómo influye la implementación del modelo integrado de información en la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de instalación sanitaria?	Determinar la implementación del modelo integrado de información en la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de instalación Sanitaria.	La implementación del modelo integrado de información mejora en la toma de decisiones y la coordinación en la especialidad de instalación Sanitaria.		—Especialidad de instalación Sanitaria	
¿Cómo puede el modelado 3D de las diferentes especialidades, mejorar la comunicación y la colaboración entre los Stakeholders involucrados, al proporcionar una representación visual más clara y precisa de los sistemas y componentes de la edificación?	Relacionar el modelo 3D de las diferentes especialidades, para mejorar la comunicación y la colaboración entre los Stakeholders involucrados, al proporcionar una representación visual más clara y precisa de los sistemas y componentes de la edificación.	El modelo 3D de las diferentes especialidades, mejora la comunicación y la colaboración entre las diferentes especialidades, al proporcionar una representación visual más clara y precisa de los sistemas y componentes de la edificación.		— Diferentes especialidades	—Diseño de la investigación: No experimental, transversal y prospectiva

Nota: Elaboración propia.

Anexo B: Instrumentos de investigación respecto a la opinión de expertos

Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

1. Datos generales

Apellidos y Nombres del Informante: Arroyo Labán Juan André

Cargo o Institución donde labora: Solvo Constructora S.A.C.S.

Título de la investigación: Modelo integrado de información para la detección de interferencias e incompatibilidades en Unidad Médico Legal.

Autor(es) del Instrumento: Bach. Ayauja Acosta, Misael Becker y Bach. Ramos Ortiz, Gerardo Alberto.

2. Aspectos de la validación

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%	Total
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					90%	90%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables				70%		70%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				70%		70%
4. Organización	Existe una organización lógica					95%	95%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				70%		70%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				70%		70%
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				70%		70%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					85%	85%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnostico				70%		70%

10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					85%	85%
Total							77.5%
Promedio de Validación							77.5%

Nota: Elaboración propia.

3. Promedio de valoración 77.5% y opinión de aplicabilidad

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(.....) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y Fecha: Piura 04 de julio del 2023

Firma del Experto Informante

DNI N°: 42732683

Teléfono: 949595334

Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

1. Datos generales

Apellidos y Nombres del Informante: MAIHUIRE BECERRA JORGE ALBERTO

Cargo o Institución donde labora: CCECC - CHINA CIVIL ENGINEERING CONSTRUCTION CORPORATION SUCURSAL DEL PERU

Título de la investigación: Modelo integrado de información para la detección de interferencias e incompatibilidades en Unidad Médico Legal.

Autor(es) del Instrumento: Bach. Ayauja Acosta, Misael Becker y Bach. Ramos Ortiz, Gerardo Alberto.

2. Aspectos de la validación

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%	Total
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					85%	85%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					85%	85%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				80%		80%
4. Organización	Existe una organización lógica				80%		80%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					95%	95%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					95%	95%
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				80%		80%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					95%	85%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnostico					90%	90%

10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					90%	90%
Total							86.5%
Promedio de Validación							86.5%

Nota: Elaboración propia.

3. Promedio de valoración 86.5% y opinión de aplicabilidad

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(.....) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y Fecha: Lima 06 de julio del 2023



 Firma del Experto Informante
 DNI N°: 72952077
 Teléfono: +51 993 907 410

Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

1. Datos generales

Apellidos y Nombres del Informante: Eduardo de Jesús Márquez Del Río

Cargo o Institución donde labora: M 11 S.A.C

Título de la investigación: Modelo integrado de información para la detección de interferencias e incompatibilidades en Unidad Médico Legal.

Autor(es) del Instrumento: Bach. Ayauja Acosta, Misael Becker y Bach. Ramos Ortiz, Gerardo Alberto.

2. Aspectos de la validación

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					85%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					90%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					85%
4. Organización	Existe una organización lógica					90%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					85%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				80%	

7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					85%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				80 %	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					85%
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					90%
Total					80%	87%
Promedio de Validación						84%

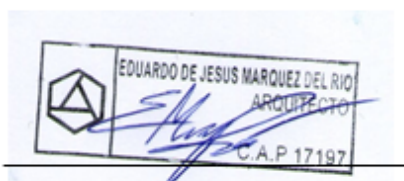
Nota: Elaboración propia.

3. Promedio de valoración 84% y opinión de aplicabilidad

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(.....) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y Fecha: Lima 05 de julio del 2023



Firma del Experto Informante

DNI N°: 42014952

Teléfono: 992232487

Anexo C: Validez del instrumento respecto al perfil profesional de los expertos

Perfil profesional de los expertos:

Expertos	Perfil profesional
ARROYO LABÁN, JUAN ANDRÉ	MBA, PMP, CIP con 13 años de experiencia en la gestión de proyectos inmobiliarios y de construcción. Gerente de Proyectos de Solvo Constructora SACS, aplicando metodología BIM para el diseño y gestión de proyectos de edificaciones.
MAIHUIRE BECERRA, JORGE ALBERTO	Ingeniero Civil colegiado, egresado de la UPC: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, colegiado CIP 304440 con experiencia en el sector público y privado. Especialista BIM en la elaboración de los contenedores de información BIM del Paquete Lima 02 (14 instituciones educativas ubicadas en San Juan de Lurigancho), jefe BIM en la gerencia BIM de CCECC - CHINA CIVIL ENGINEERING CONSTRUCTION CORPORATION SUCURSAL DEL PERU
MARQUÉZ DEL RÍO, EDUARDO DE JESÚS	Arquitecto colegiado, egresado de la UNFV: Universidad Nacional Federico Villarreal, con conocimientos en metodología BIM. Responsable del diseño, seguridad (Indeci) y supervisión de obra de proyectos multifamiliares, oficinas, restaurantes, retail, interiores, entre otros.

Nota: Elaboración propia.

Anexo D: Cuestionario para recolectar información sobre el modelo integrado de información para detectar las interferencias e incompatibilidades en Unidades Médico Legales

CUESTIONARIO

El objetivo del presente cuestionario es recoger información acerca de usted, para fines de una investigación sobre el modelo integrado de información para detectar las interferencias e incompatibilidades en Unidades Médico Legales.

Datos generales

Nombre y Apellidos:

Cargo en la empresa:

Sexo:

Años de experiencia en el puesto:

Marca con X, la respuesta correcta.

ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA

1. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de arquitectura?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

2. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de arquitectura?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

3. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en arquitectura para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

4. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de arquitectura, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

5. ¿Considera que un modelado 3D en arquitectura disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURA

6. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de estructura?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

7. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de estructura?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

8. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en estructuras para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

9. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de estructura, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

10. ¿Considera que un modelado 3D en estructuras disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

11. ¿Usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) en su trabajo diario para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones eléctricas?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

12. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de instalaciones eléctricas?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

13. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en instalaciones eléctricas para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

14. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalaciones eléctricas, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente

e) Nunca

15. ¿Considera que un modelado 3D en instalaciones eléctricas disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?

a) Siempre

b) Casi siempre

c) Ocasionalmente

d) Raramente

e) Nunca

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

16. ¿En su trabajo diario, usted considera utilizar el modelo integrado de información (BIM) para la toma de decisiones y la coordinación en proyectos de instalaciones sanitarias?

a) Siempre

b) Casi siempre

c) Ocasionalmente

d) Raramente

e) Nunca

17. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de la edificación en la especialidad de instalaciones sanitarias?

a) Siempre

b) Casi siempre

c) Ocasionalmente

d) Raramente

e) Nunca

18. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D en instalaciones sanitarias para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?

a) Siempre

b) Casi siempre

c) Ocasionalmente

d) Raramente

e) Nunca

19. ¿En su experiencia, ha logrado detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades en los planos de instalaciones sanitarias, modelados en 2D durante la ejecución de su proyecto?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

20. ¿Considera que un modelado 3D en instalaciones sanitarias disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

ESPECIALIDAD: DIFERENTES ESPECIALIDADES

21. ¿Considera utilizar un modelado 3D para la representación gráfica de sus proyectos?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

22. ¿Considera que un modelo 3D aumenta el nivel de precisión y claridad en la representación de los sistemas y componentes de las diferentes especialidades en la edificación de un proyecto?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

23. ¿En su experiencia, considera que los planos 2D brindan suficiente información para detectar de manera efectiva las interferencias e incompatibilidades que existen durante la ejecución de sus proyectos?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

24. ¿Considera que es importante la integración del modelo 3D de las diferentes especialidades para mejorar la comunicación y la colaboración entre los involucrados en un proyecto?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

25. ¿Considera que un modelado 3D disminuye los errores y retrabajos durante la ejecución de sus proyectos?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

LINK DE LA ENCUESTA:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc5ibqhcsXWvMoX98xf5_81-bIzy4gGkB5-47u1MXI9CTwSEw/viewform?usp=sf_link

Nota: Elaboración propia.

Anexo E: Formulario de consentimiento de información



CORPORACIÓN R&O INGENIEROS Y ARQUITECTOS E.I.R.L.

CONSENTIMIENTO DE INFORMACIÓN

Yo, Jorge Alberto Ramos Hernández, identificado con N° de DNI 21544291, Gerente de la empresa **Corporación R & O Ingenieros y Arquitectos E.I.R.L.** con RUC 20534636220. Autorizo el uso de información y datos elaborados por mi empresa, del proyecto Unidad Médico Legal I de Parcona ubicado en la calle Lima, Lote 2B, Manzana 01, Centro Poblado de Parcona-Cercado del distrito de Parcona, Provincia de Ica, departamento de Ica, al bachiller **Ramos Ortiz Gerardo Alberto** identificado con el N° de DNI 72779181 y al bachiller **Ayauja Acosta Misael Becker** identificado con el N° de DNI 71473550, para los fines que crean convenientes en la realización de su tesis.

Ica 27 de Mayo del 2023


CORPORACIÓN R & O INGENIEROS Y ARQUITECTOS E.I.R.L.
Jorge Alberto Ramos Hernández
GERENTE GENERAL

GERENTE GENERAL

CORPORACIÓN R & O INGENIEROS Y ARQUITECTOS E.I.R.L.

Anexo F: Planos de la especialidad de arquitectura

TIPOS DE MUROS

- MUR DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 10 CM
- MUR DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 15 CM
- MUR DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 20 CM
- MUR DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 25 CM
- MUR DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 30 CM

LEYENDA DE ESTRUCTURAS

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO

DUCTOS

DUCTOS DE VENTILACION

DUCTOS DE AGUA

DUCTOS DE GASES

OTROS ELEMENTOS

PUENTE

ESCALERA

REVESTIMIENTO DE PARED

REVESTIMIENTO DE PISO

ESCALERAS

ESCALERA DE MADERA

ESCALERA DE CONCRETO

ESCALERA DE ALUMINIO

ESCALERA DE ACERO

ESCALERA DE CEMENTO

ESCALERA DE PIEDRA

ESCALERA DE CEMENTO PULVERIZADO

ESCALERA DE CEMENTO PULVERIZADO REFORZADA

ESCALERA DE CEMENTO PULVERIZADO REFORZADO CON ALAMBRE DE ACERO

ESCALERA DE CEMENTO PULVERIZADO REFORZADO CON ALAMBRE DE ACERO Y REVESTIMIENTO DE PARED

ESCALERA DE CEMENTO PULVERIZADO REFORZADO CON ALAMBRE DE ACERO Y REVESTIMIENTO DE PISO

ESCALERA DE CEMENTO PULVERIZADO REFORZADO CON ALAMBRE DE ACERO Y REVESTIMIENTO DE PARED Y PISO

ESCALERA DE CEMENTO PULVERIZADO REFORZADO CON ALAMBRE DE ACERO Y REVESTIMIENTO DE PARED Y PISO Y REVESTIMIENTO DE MURO

ESCALERA DE CEMENTO PULVERIZADO REFORZADO CON ALAMBRE DE ACERO Y REVESTIMIENTO DE PARED Y PISO Y REVESTIMIENTO DE MURO Y PARED LATERAL

ESCALERA DE CEMENTO PULVERIZADO REFORZADO CON ALAMBRE DE ACERO Y REVESTIMIENTO DE PARED Y PISO Y REVESTIMIENTO DE MURO Y PARED LATERAL Y REVESTIMIENTO DE MURO LATERAL

ESCALERA DE CEMENTO PULVERIZADO REFORZADO CON ALAMBRE DE ACERO Y REVESTIMIENTO DE PARED Y PISO Y REVESTIMIENTO DE MURO Y PARED LATERAL Y REVESTIMIENTO DE MURO LATERAL Y REVESTIMIENTO DE MURO LATERAL Y REVESTIMIENTO DE MURO LATERAL

MINISTERIO PÚBLICO
FISCALIA DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INVERSIONES

OFICINA DE ESTUDIOS

Experto en Inversión

Arq. Katherine Valverde Ríos

Cooperador

Ing. Rafael Cuervo Santa Cruz

Proyecto de Inversión

Arq. Javier Raúl Porrasa Mayhua

Proyecto

EXPOSICION TECNICA DEL P.P. VIGILANTE

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO MEDICO LEGAL DE LA UML I PARCICOMA EN EL DISTRITO DE PARCICOMA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA"

CDU

2023/07

Arquitecto

ARQUITECTURA

Proyecto Ejecutor

Arq. Erick Fernando Rojas Pizarro

Explicación

Equipamiento: UML

Ubicación: Paracoma

Alcaldía: Paracoma

Calle: Calle Lima 01

Proyección: UTM

Proyecto

PLANTA DE PRIMER NIVEL

Fecha: Julio 2023

Arq. Carlota Virginia Huamán Ordóñez

AR-01

CUADRO DE VENTANAS DEL PISO

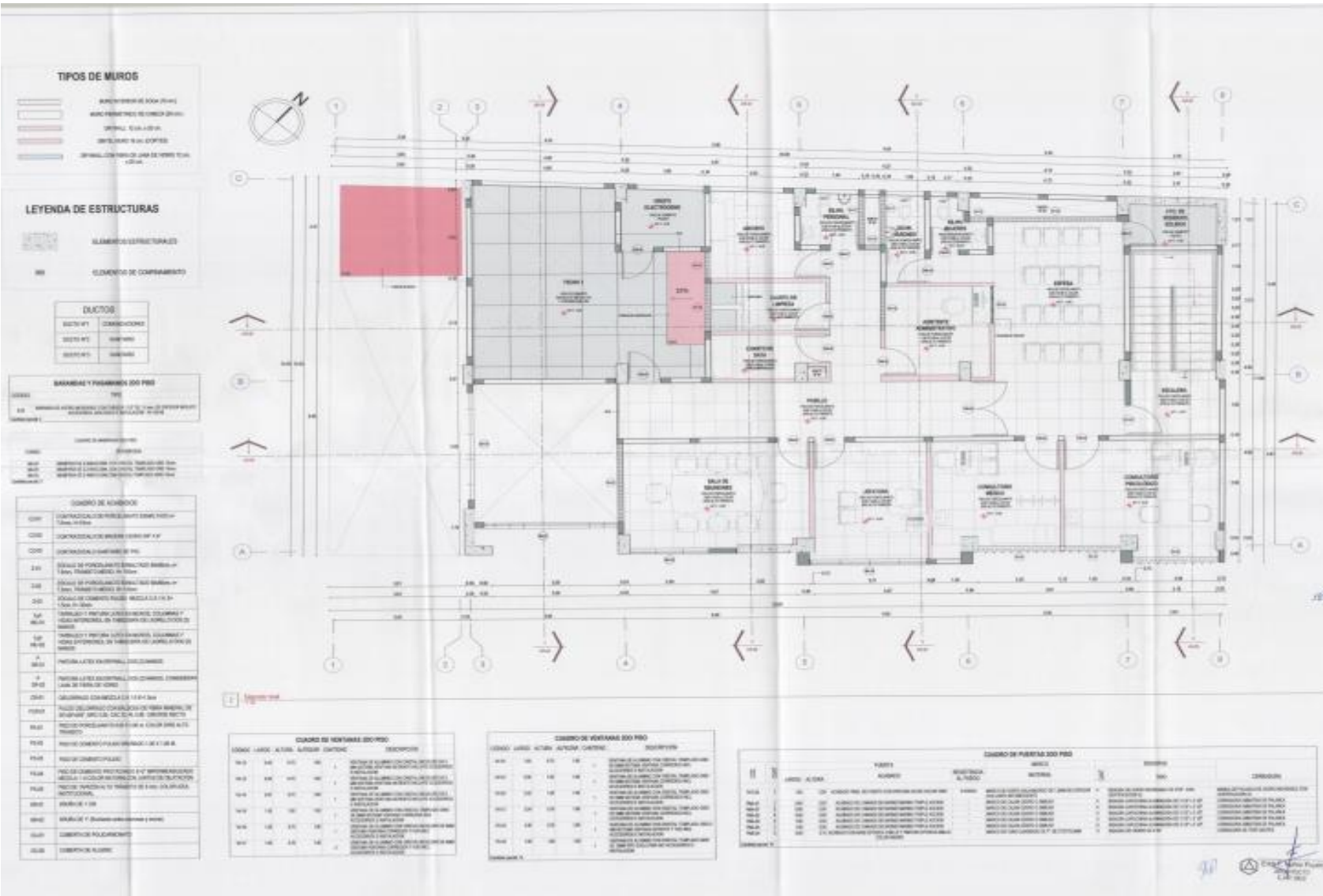
CODIGO	LARGO	ALTO	ALTO/ANCHO	COMENTARIOS
V001	100	100	1.00	VENTANA DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 10 CM
V002	150	150	1.00	VENTANA DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 15 CM
V003	200	200	1.00	VENTANA DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 20 CM
V004	250	250	1.00	VENTANA DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 25 CM
V005	300	300	1.00	VENTANA DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 30 CM

CUADRO DE VENTANAS DEL PISO

CODIGO	LARGO	ALTO	ALTO/ANCHO	COMENTARIOS
V006	100	100	1.00	VENTANA DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 10 CM
V007	150	150	1.00	VENTANA DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 15 CM
V008	200	200	1.00	VENTANA DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 20 CM
V009	250	250	1.00	VENTANA DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 25 CM
V010	300	300	1.00	VENTANA DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 30 CM

CUADRO DE PUERTAS DEL PISO

CODIGO	LARGO	ALTO	ALTO/ANCHO	COMENTARIOS
P001	100	100	1.00	PUERTA DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 10 CM
P002	150	150	1.00	PUERTA DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 15 CM
P003	200	200	1.00	PUERTA DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 20 CM
P004	250	250	1.00	PUERTA DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 25 CM
P005	300	300	1.00	PUERTA DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO DE 30 CM





**MINISTERIO PÚBLICO
FISCALÍA DE LA NACIÓN
GERENCIA CENTRAL DE INGRESOS**

OFICINA DE ESTUDIOS

CANTON: _____
 LOCALIDAD: _____
 DISTRITO: _____
 DEPARTAMENTO: _____
 PROFESIONAL: **Arq. Katherine Yáñez Flores**
 COLABORADOR: **Arq. Erick Fernando Múñez Puyén**
 TÍTULO DE TRABAJO: **Arq. Javier Paul Pomayo Mayhua**
 PROYECTO: **EXPOSICIÓN TECNICO DEL PIP VIGALE**

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO JURÍDICO LEGAL DE LA UME, PARCOIRA EN EL DISTRITO DE PARCOIRA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA"

CIVIL
361387

ARQUITECTURA
 PROYECTO/PROYECTANTE:
Arq. Erick Fernando Múñez Puyén

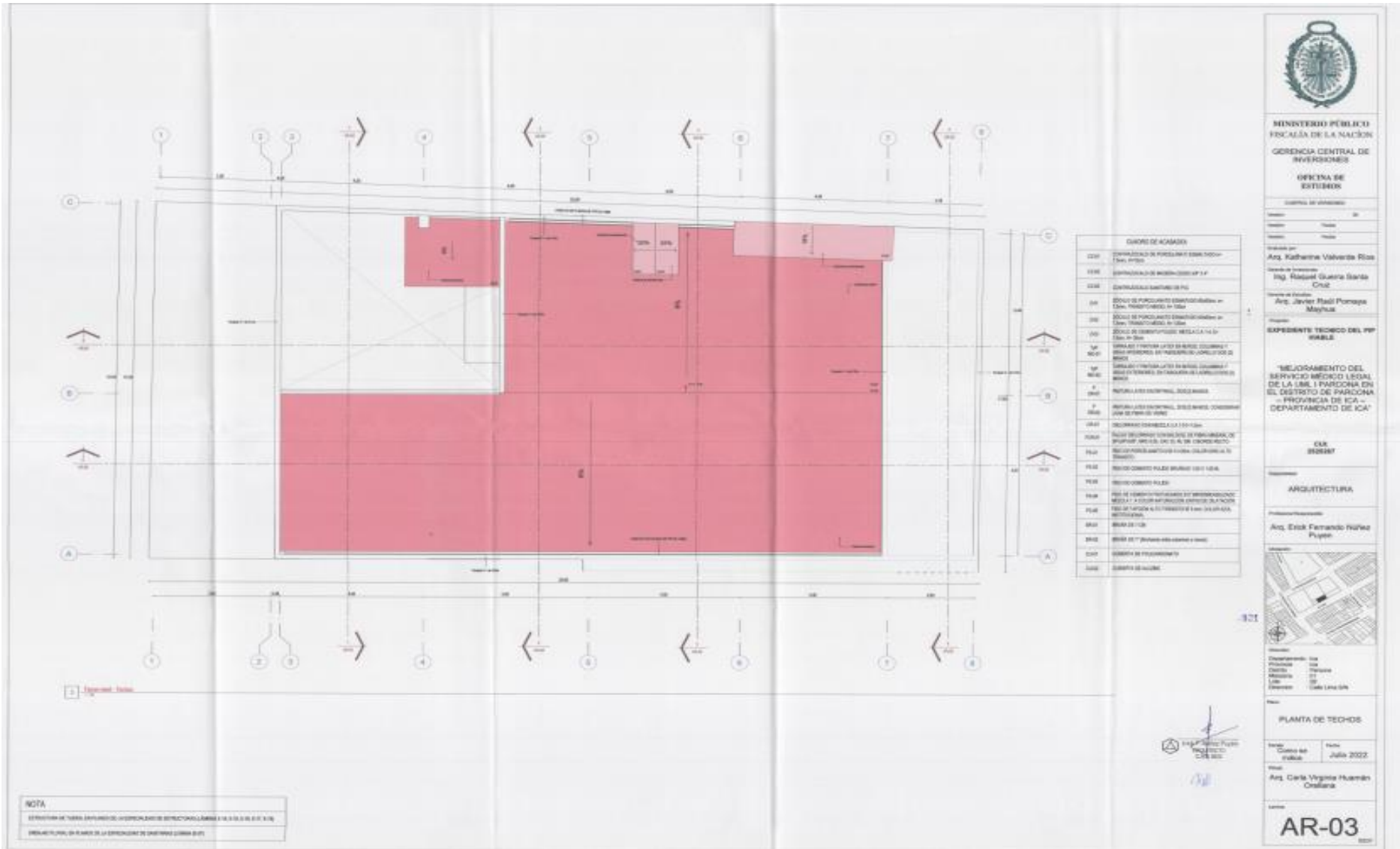


ESCALA: _____
 PROYECTADO EN: _____
 PROYECTADO POR: _____
 APROBADO POR: _____
 FECHA: _____

PLANTA DE SEGUNDO NIVEL

Dibujo: _____ Fecha: **Julio 2022**
 Criterio de: **Arq. Carlos Virginia Huamán Ordoñez**

AR-02



MINISTERIO PÚBLICO
FISCALÍA DE LA NACIÓN
GERENCIA CENTRAL DE INVERSIONES
OFICINA DE ESTUDIOS

PROYECTO: [Blank]
CANTON DE ACABADO

CANTON DE ACABADO	
0200	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0201	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0202	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0203	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0204	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0205	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0206	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0207	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0208	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0209	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0210	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0211	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0212	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0213	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0214	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0215	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0216	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0217	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0218	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0219	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0220	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0221	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0222	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0223	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0224	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0225	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0226	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0227	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0228	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0229	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0230	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0231	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0232	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0233	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0234	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0235	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0236	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0237	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0238	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0239	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0240	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0241	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0242	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0243	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0244	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0245	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0246	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0247	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0248	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0249	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0250	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0251	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0252	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0253	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0254	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0255	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0256	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0257	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0258	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0259	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0260	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0261	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0262	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0263	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0264	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0265	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0266	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0267	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0268	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0269	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0270	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0271	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0272	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0273	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0274	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0275	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0276	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0277	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0278	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0279	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0280	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0281	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0282	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0283	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0284	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0285	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0286	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0287	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0288	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0289	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0290	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0291	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0292	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0293	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0294	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0295	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0296	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0297	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0298	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0299	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA
0300	CONCRETO DE FORTALECIMIENTO EMBLEMA

EXPERIENTE TÉCNICO DEL PVP
VARIABLE

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO MÉDICO Y SOCIAL DE LA UML I PARDOÑA EN EL DISTRITO DE PARDOÑA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA"

CLASIFICACIÓN: ARQUITECTURA



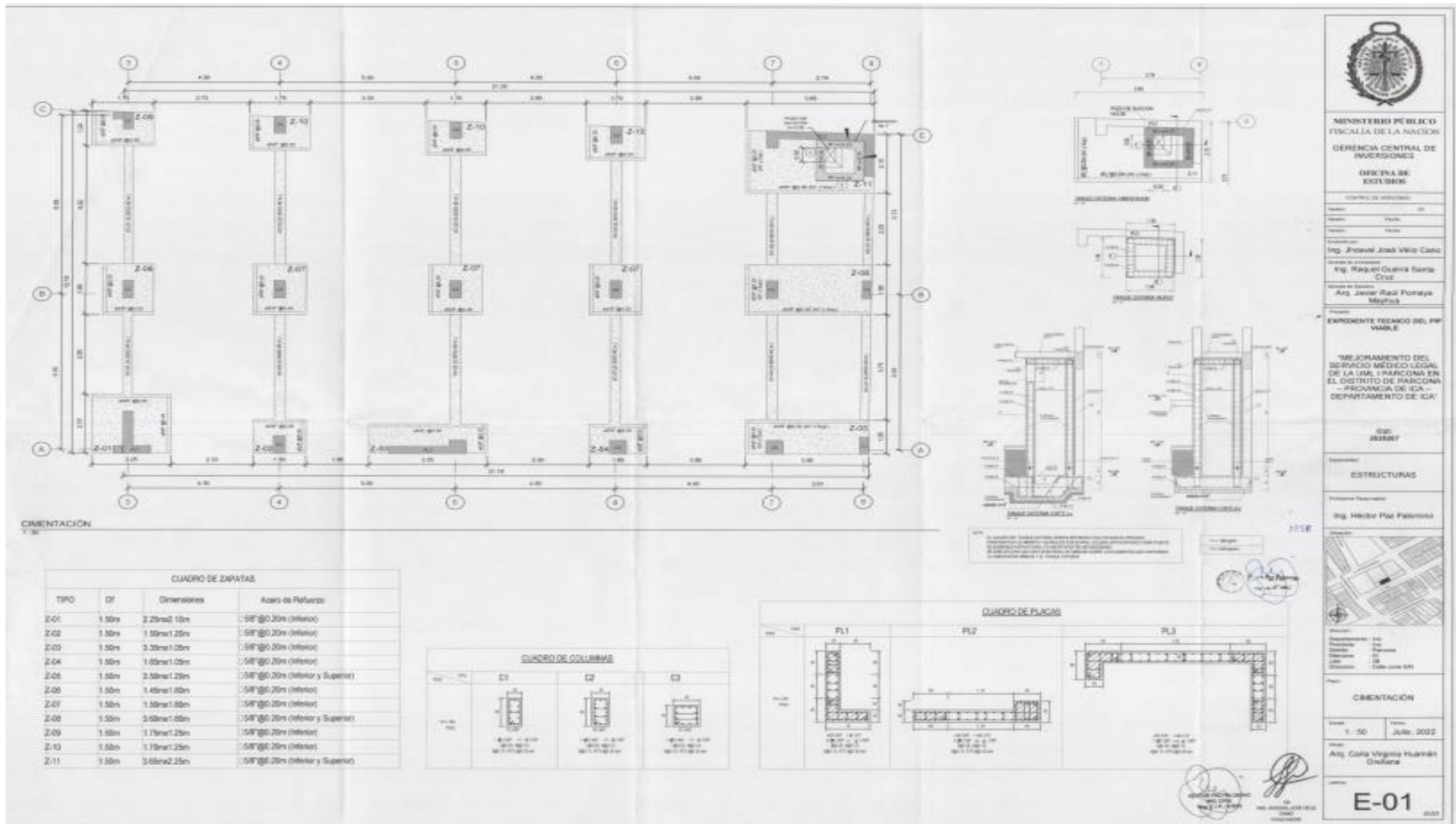
PROYECTANTE: Ing. Erick Fernando Nuñez Puyón

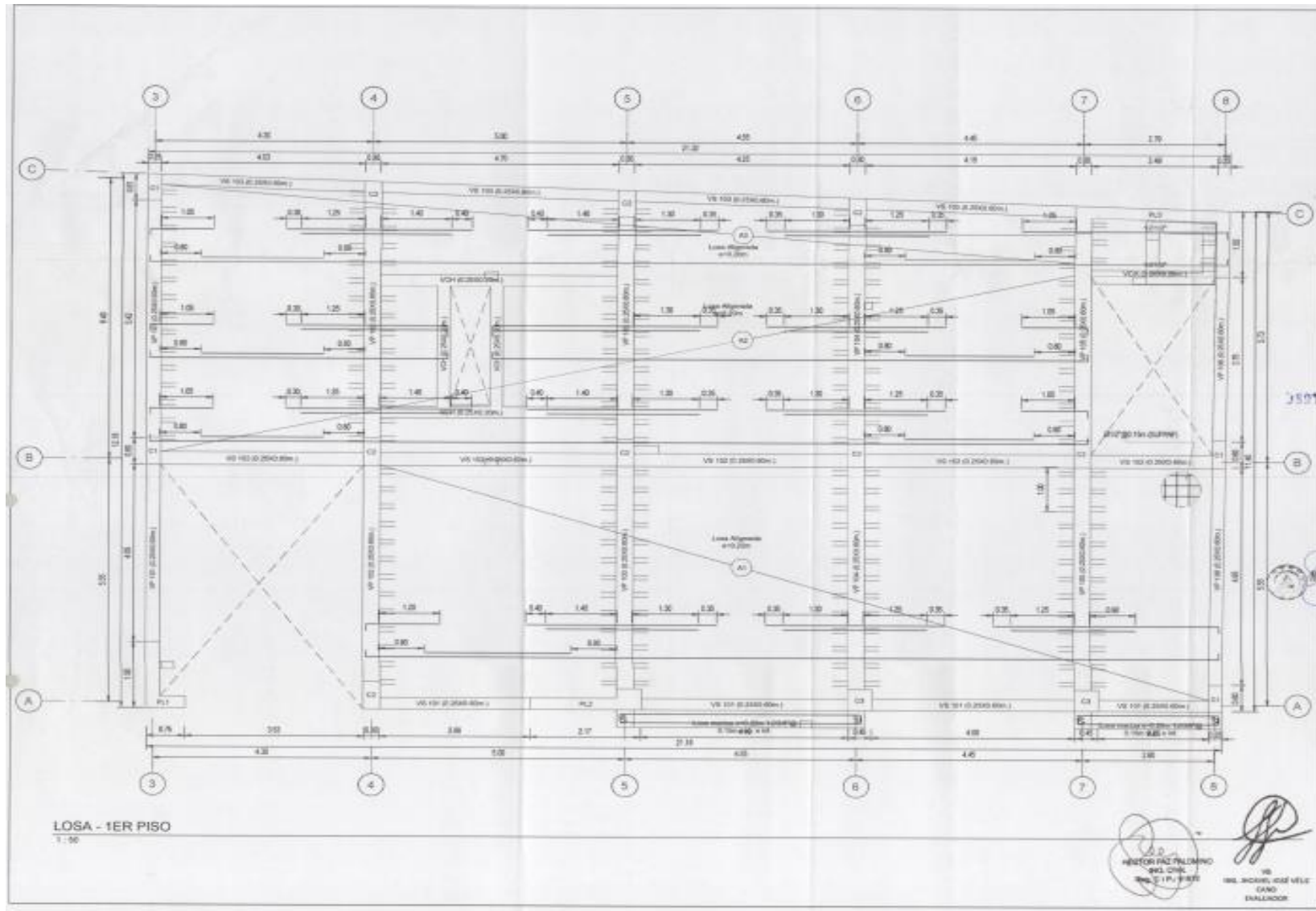
PLANTA DE TECHOS
Fecha: Julio 2022
Proy.: Arq. Carla Virginia Huamán Ordoñez

AR-03

NOTA
ESTUDIO DE TIPO DE ACABADO DE SUPERFICIE DE CONCRETO EN EL DISTRITO DE ICA

Anexo G: Planos de la especialidad de estructura





LOSA - 1ER PISO
1:50



MINISTERIO PÚBLICO
FISCALÍA DE LA NACIÓN
GERENCIA CENTRAL DE
INVERSIONES
GERENCIA DE
ESTUDIOS

CONTROL DE VERSIONES

Version:	00
Version:	Fecha
Elaborado por:	Ing. Jhosvel José Véliz Cano
Gerente de Inversiones:	Ing. Raquel Guerra Santa Cruz
Gerente de Estudios:	Arq. Javier Raúl Pomaya Mayhua

Proyecto:
EXPEDIENTE TECNICO DEL PIP VIABLE

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO MÉDICO LEGAL DE LA UML I PARCONA EN EL DISTRITO DE PARCONA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA"

Arq. Héctor Paz Palomino
CUI: 2625267

Departamento:
ESTRUCTURAS

Profesional Responsable:
Ing. Héctor Paz Palomino

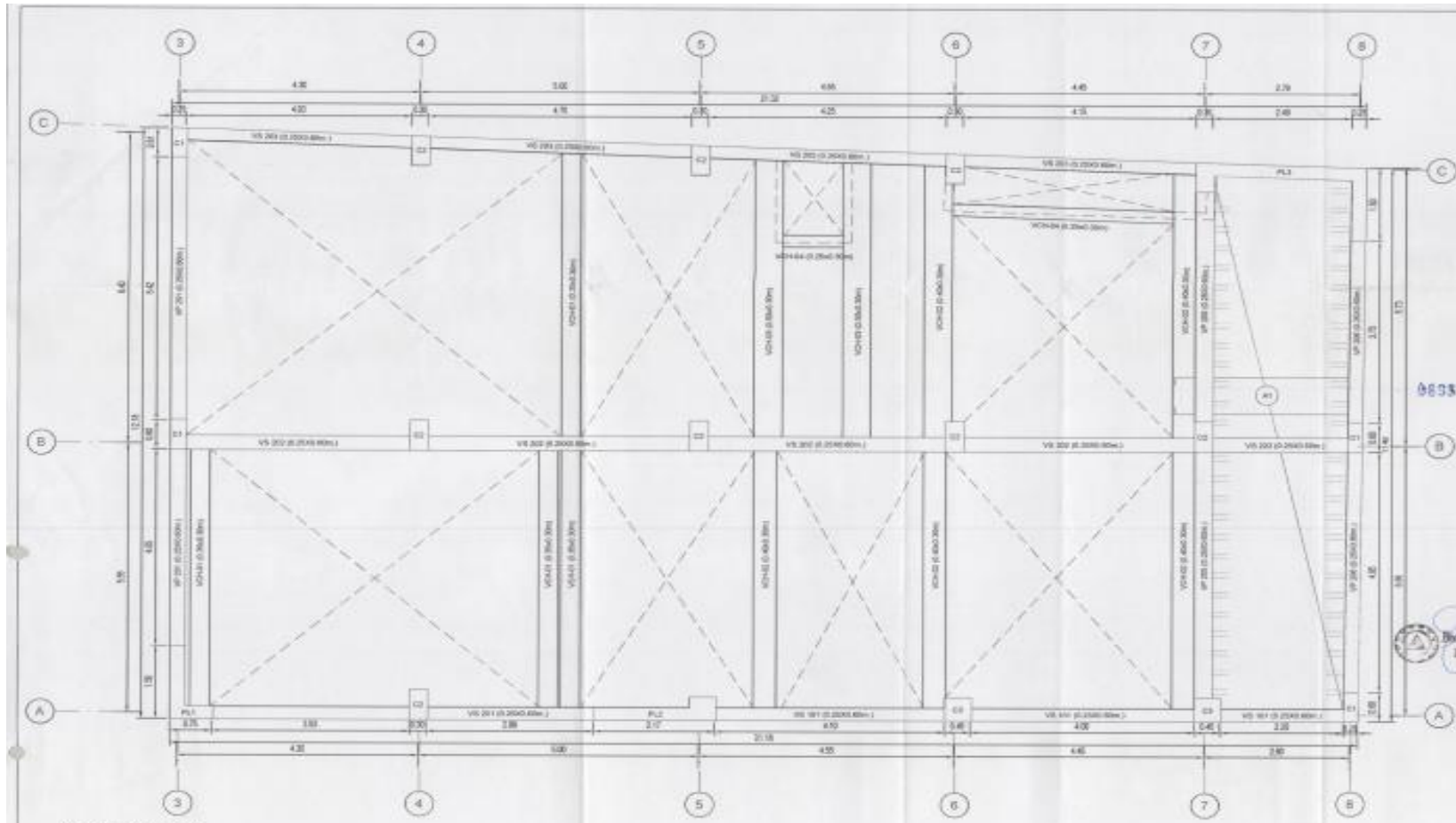
Plan:
LOSA - 1ER PISO

Escala: 1:50 Fecha: Julio, 2022

Diseño:
Arq. Caria Virginia Huamán Orellana

Lamina:
E-02

Arq. Héctor Paz Palomino
ING. CIVIL
Nº 11 P. 1185
ING. JOSÉ VÉLIZ
CANO
EJECUTOR



VIGAS - 2DO PISO
T. 30





 HÉCTOR PAZ PALOMINO
 ING. CIVIL
 N.º 119.198



 JOSÉ VELÁZQUEZ
 INGENIERO



MINISTERIO PÚBLICO
FISCALÍA DE LA NACIÓN
GERENCIA CENTRAL DE
INVERSIONES
GERENCIA DE
ESTUDIOS

CONTROL DE VERSIONES
 Versión: 00
 Estado por:
 Ing. Jhosvel José Velázquez
 Gerente de Inversiones:
 Ing. Raquel Guerra Santa Cruz
 Gerente de Estudios:
 Arq. Javier Raúl Pomaya Mayhua

0633

Proyecto:
EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PVP VIABLE

"MEJORAMIENTO DEL
 SERVICIO MÉDICO LEGAL
 DE LA UML I PARCONA EN
 EL DISTRITO DE PARCONA -
 PROVINCIA DE ICA -
 DEPARTAMENTO DE ICA"

Autor:
 HÉCTOR PAZ PALOMINO
 CUI: 2625267

Especialidad:
ESTRUCTURAS

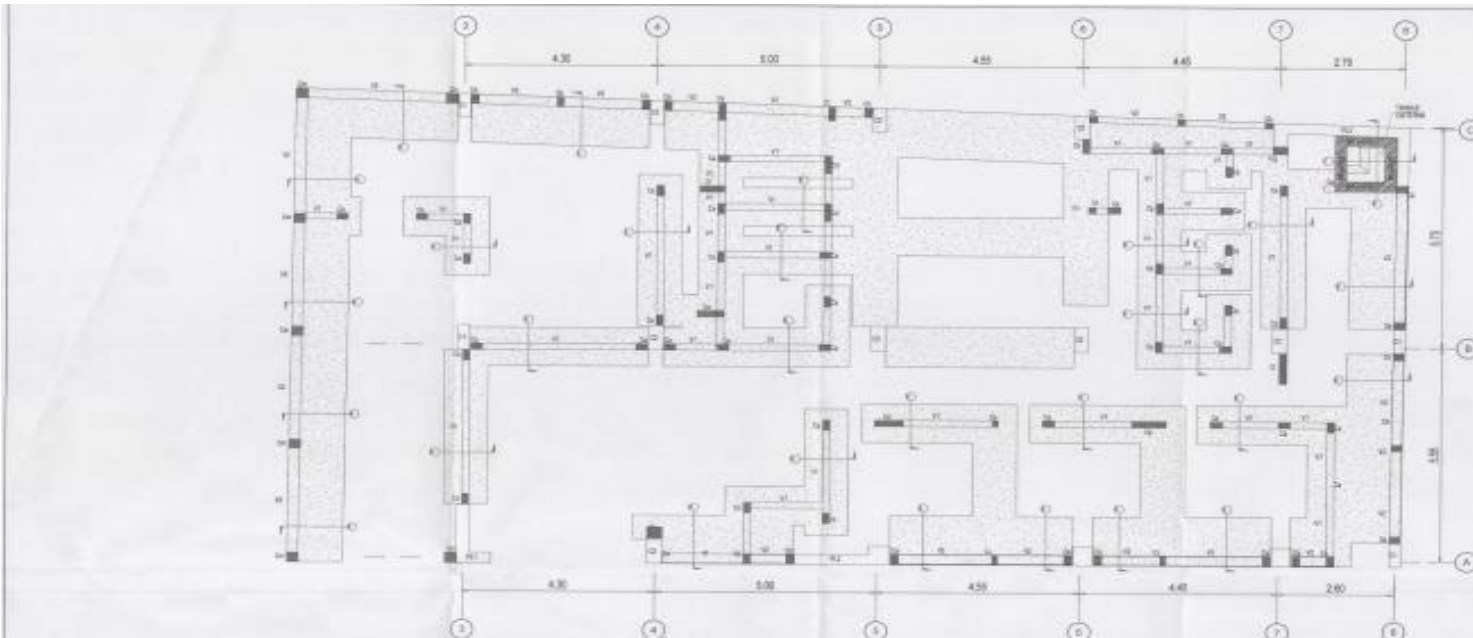
Profesional Registrado:
 Ing. Héctor Paz Palomino

Plan:
 VIGAS - 2DO PISO

Escala: 1 : 50
 Fecha: Julio, 2022

Diseñó:
 Arq. Carla Virginia Huamán Orellana

Límite:
E-03
 03/21



COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO - 1ER PISO
V.38



MINISTERIO PÚBLICO
FISCALÍA DE LA NACIÓN
GERENCIA CENTRAL DE INVERSIONES
OFICINA DE ESTUDIOS

CONTROL DE PROYECTOS
Nombre: []
Apellido: []
Código: []
Especialidad: []
Ingeniero de Proyecto: []
Ingeniero de Ejecución: []
Ingeniero de Supervisión: []

Proyecto: **MEJORAMIENTO DEL SERVICIO MÉDICO LEGAL DE LA UML / PARCOSA EN EL DISTRITO DE PARCOSA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA**

CAR: 250281

ESTRUCTURAS

Ingeniero Responsable: **Ing. Héctor Paz Palomares**



Departamento: Ica
Provincia: Paracosa
Distrito: Paracosa
Calle: []
Número: []

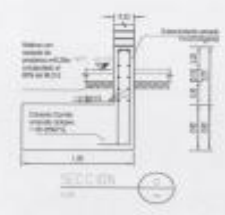
Proyecto: **COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO 1ER PISO**
Escala: 1:50
Fecha: Julio, 2022
Autor: **Arq. Carla Virginia Huamán Orellana**

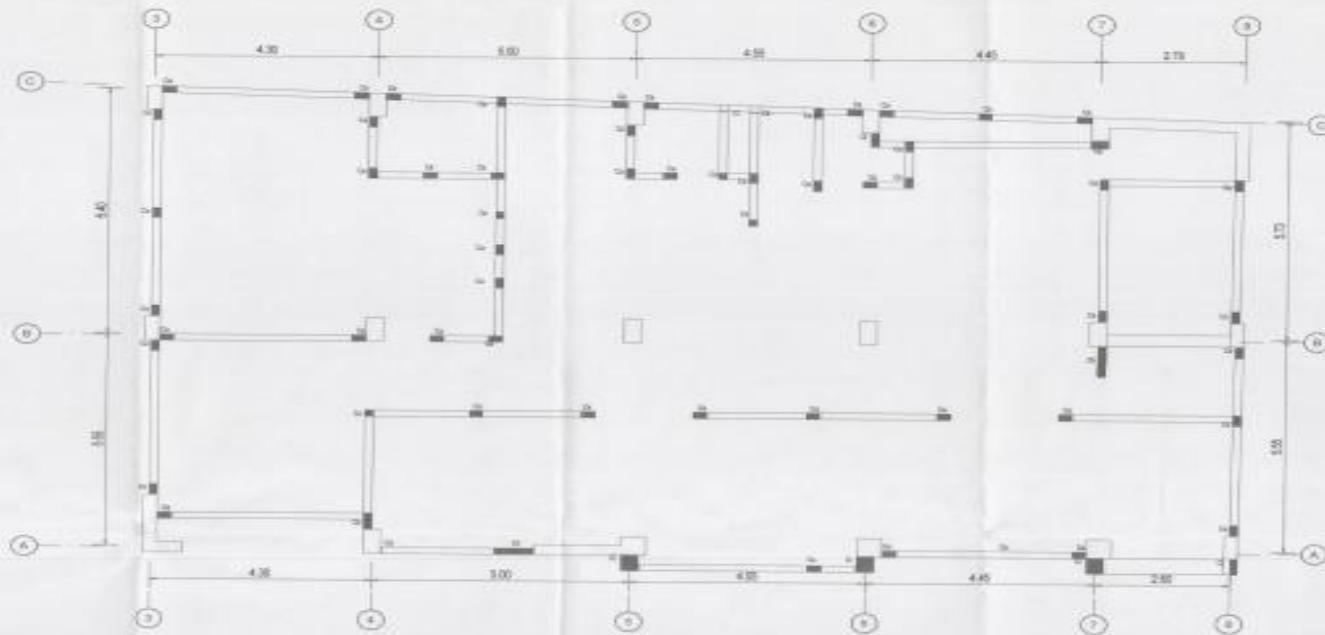
E-04



COLUMNAS DE CONFINAMIENTO ECL. 10								
	Ca	Cb	Cc	Cd	Ce	Cf	Cg	Ch
1er PISO								

VIGAS DE CONFINAMIENTO ECL. 10	
V1	V2





COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
SEG. 100

SECCION	Ca	Cb	Cc	Cd	Ce	Cf
SECCION						
SECCION						

VIGAS DE CONFINAMIENTO
SEG. 100

SECCION	VI
SECCION	



MINISTERIO PÚBLICO
FISCALÍA DE LA NACIÓN
GERENCIA CENTRAL DE INVERSIONES
OFICINA DE ESTUDIOS

Nombre: []
Fecha: []
Proyectado por: **Ing. Jhovani José Veliz Cruz**
Revisado por: **Ing. Raquel Guerra Soria Cruz**
Aprobado por: **Arq. Javier Raúl Panaya Mayhua**

Proyecto: **EXPOSANTE TÉCNICO DEL MP VISIBLE**
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO MEDICO LEGAL DE LA UML I PARACORA EN EL DISTRITO DE PARACORA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA"

Código: **202001**

Disciplina: **ESTRUCTURAS**

Proyectado por: **Ing. Hector Paz Polanco**



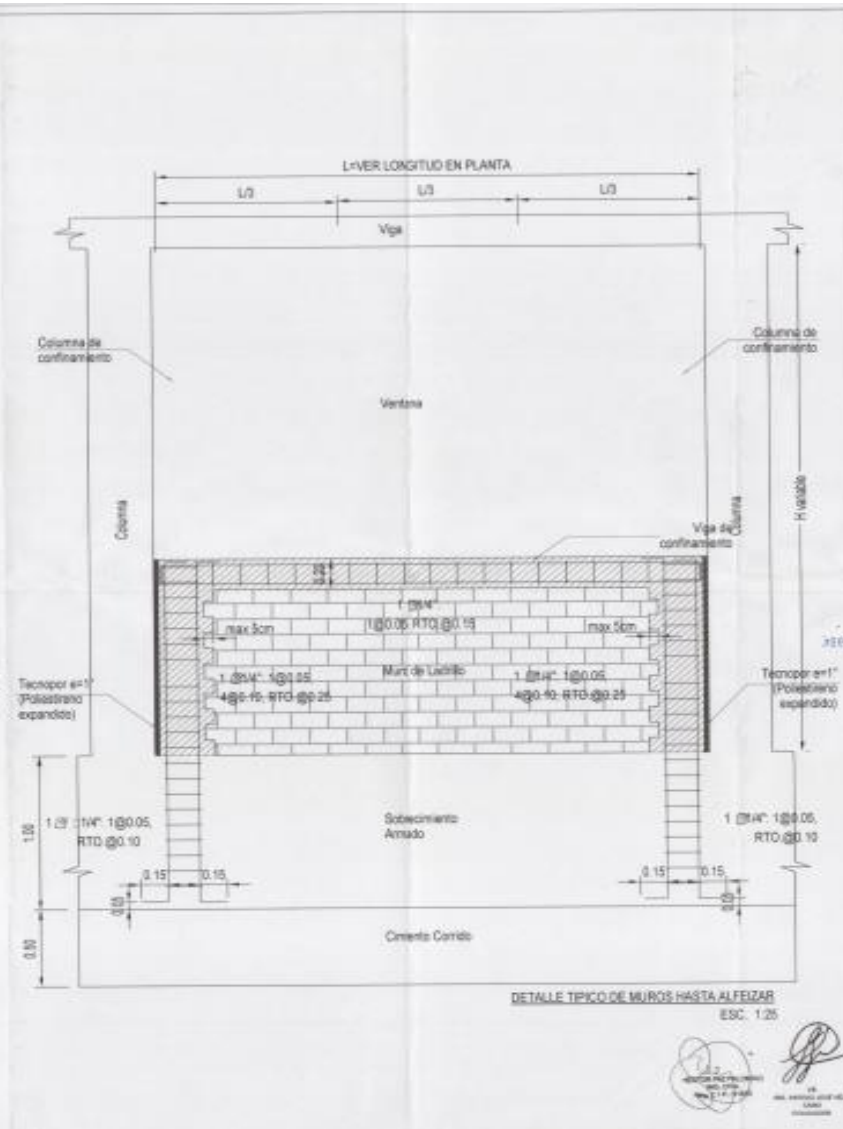
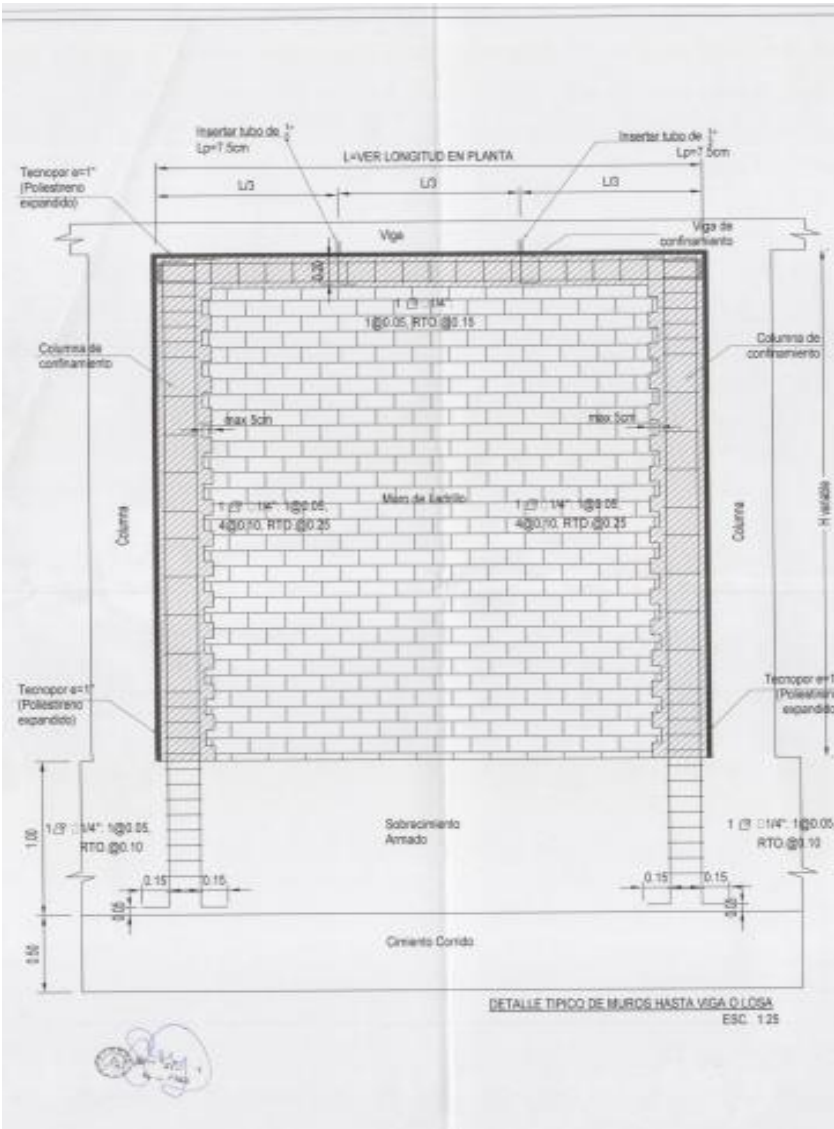
Ubicación:
Escala: 1:500
Fecha: []

Proyecto: **COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO SEG. 100**

Hoja: **1 - 50** Fecha: **Julio, 2022**
Diseñado por: **Arq. Catta Virginia Huamani Ordóñez**

Código: **E-05**

(Handwritten signatures and stamps)




MINISTERIO PÚBLICO
FISCALÍA DE LA NACIÓN
GERENCIA CENTRAL DE INVERSIONES
DIRECCIÓN DE ESTERIOS

PROYECTO: EXPEDIENTE TÉCNICO DEL MP VISABLE

OBJETIVO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO MÉDICO LEGAL DE LA D.M. - PARCICOMA EN EL DISTRITO DE PARCICOMA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA

CIC 2018/07

ESTRUCTURAS

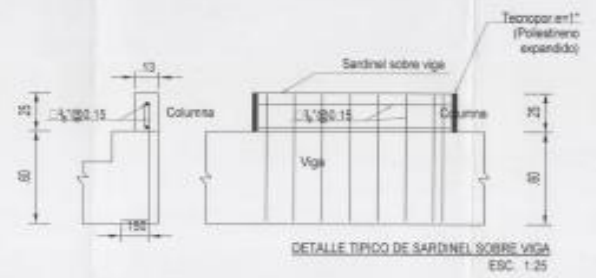
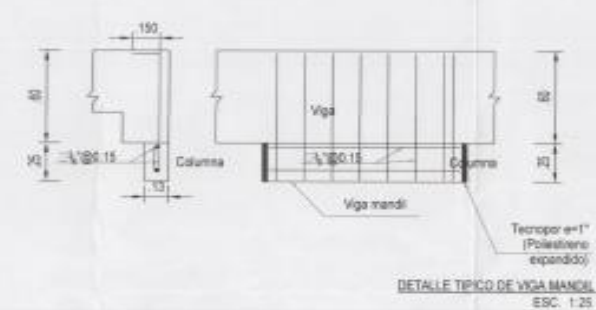
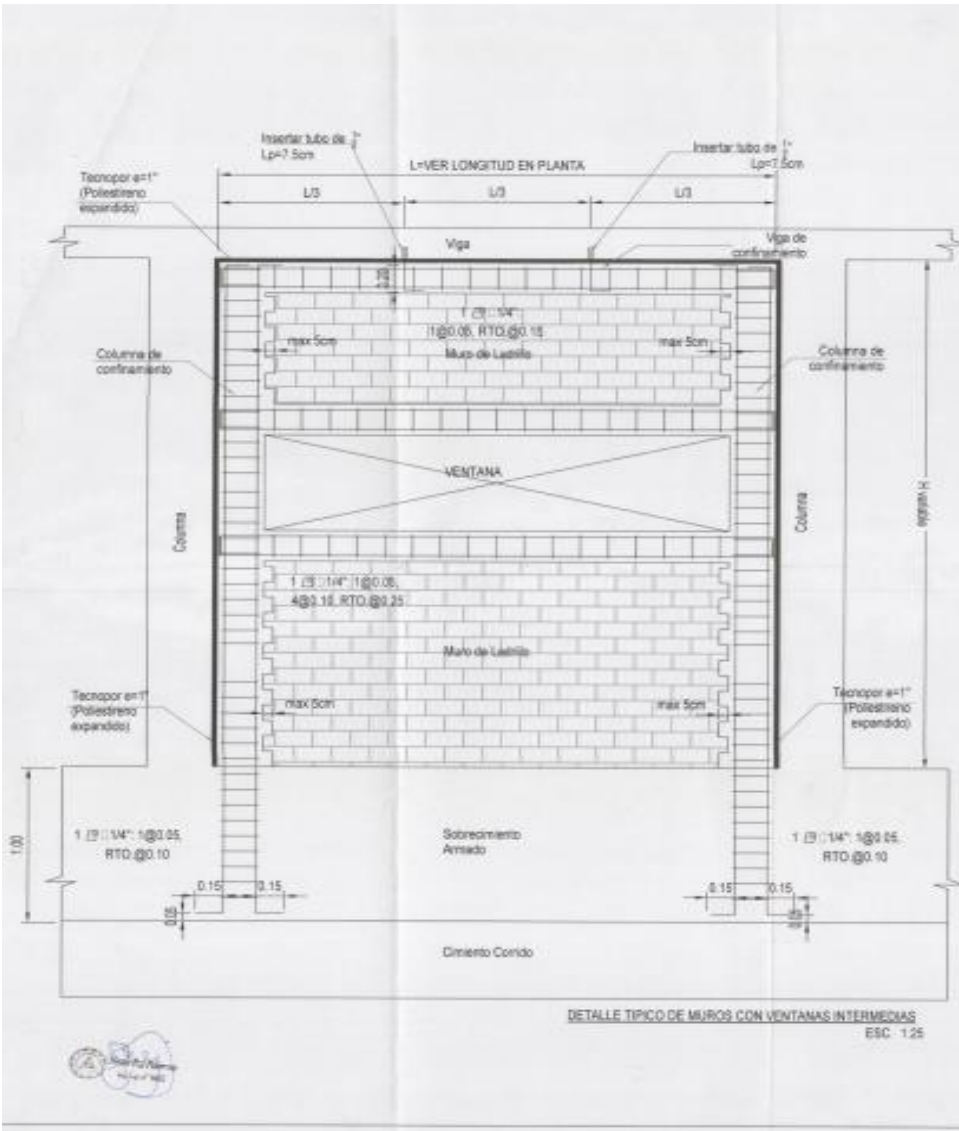
Ing. Néstor Paz Paucotero




Coordenadas: UTM
Escala: 1:500
Fecha: Julio, 2023

Ing. Carla Virginia Huamán Ovejuna

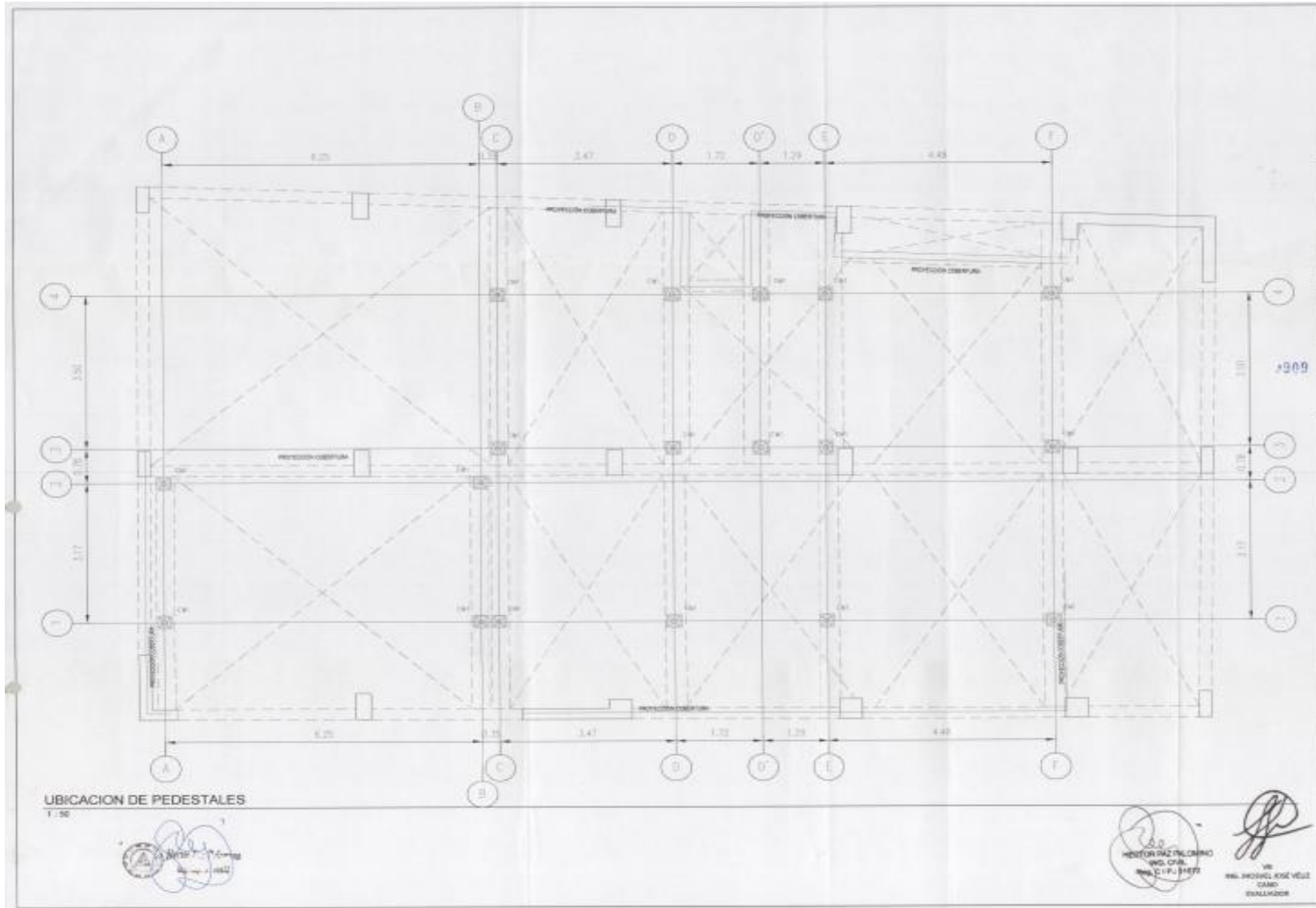
E-12



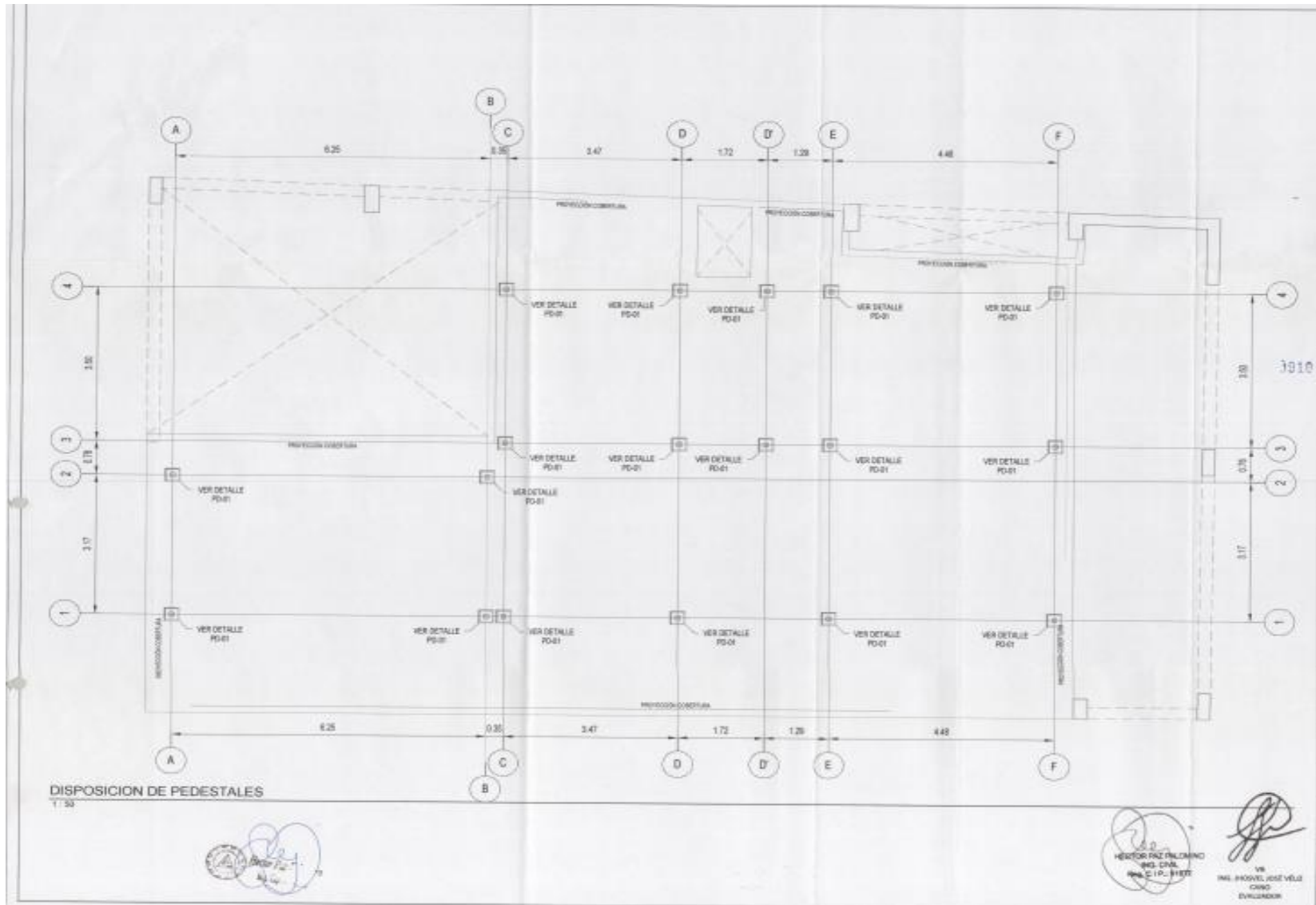


**MINISTERIO PÚBLICO
FISCALÍA DE LA NACIÓN**
GOBIERNO CENTRAL DE INVERSIONES
CIUDAD DE ESTADOS

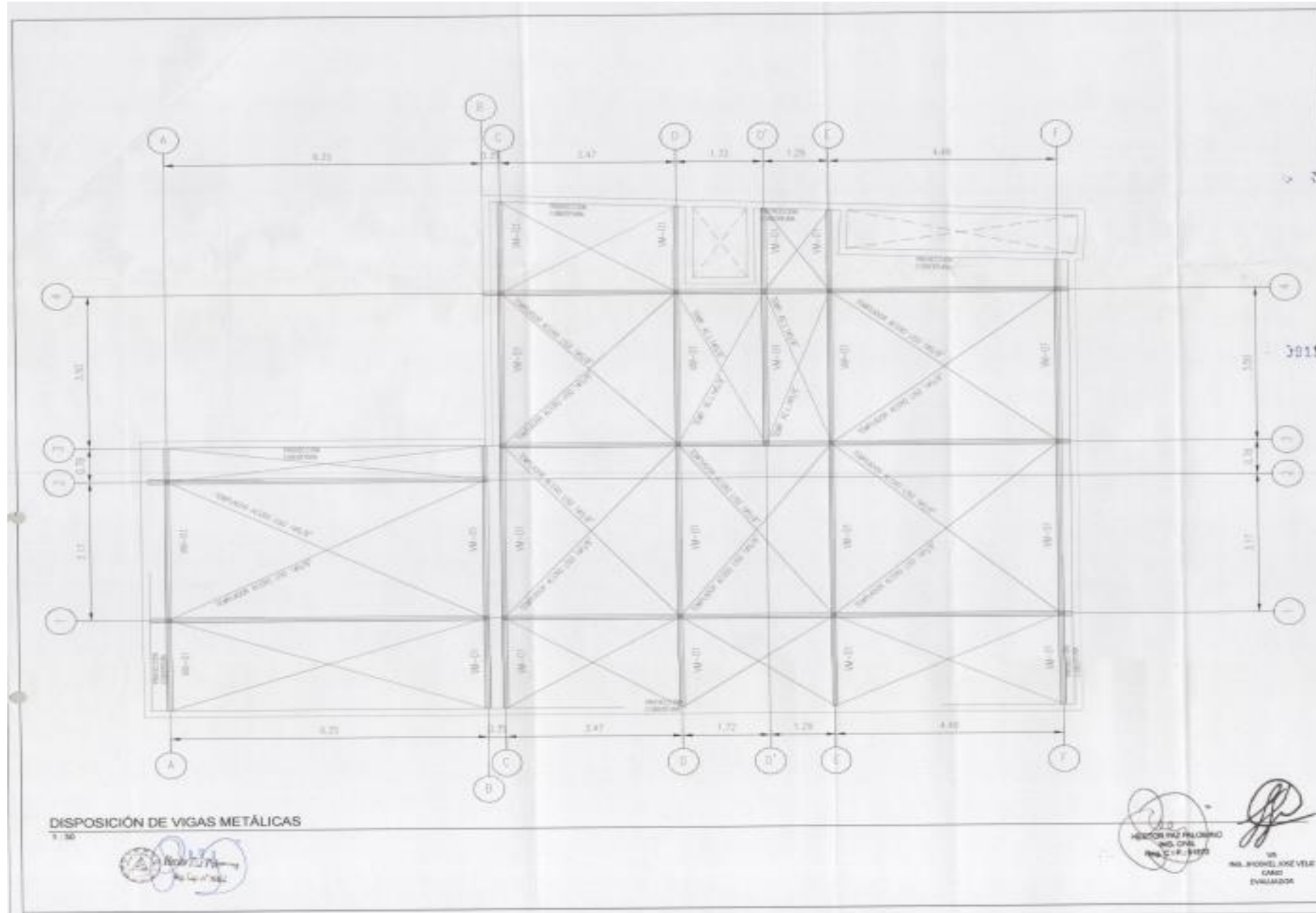
FORMA DE VENTANA	
Modelo	01
Ubicación	Edificio
Ubicación	Edificio
Ubicación	Edificio
Autorizado por: Ing. Jhonel José VILLI CARO Ing. Rafael Guerra Santa Cruz Autorizado por: Arq. Javier Fandi Pineda MSc.	
EXPERIENCIA TÉCNICA DEL P.P. VISIBLE	
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO MÉDICO LEGAL DE LA UNIL PARCOANA EN EL CANTÓN DE PARCOANA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA"	
Esc.:	20/00/07
Descripción: ESTRUCTURAS	
Profesional Responsable: Ing. Néstor Páez Palomino	
	
Ubicación: Departamento: Ica Provincia: Parícuti Cantón: Parícuti Calle: Calle 1000 Correo: 06000	
DETALLES MUEBOS DE ALUMBRERA	
Modelo:	01
Fecha:	Julio, 2022
Arq. Carlos Virginia Huáscar Oficina	
E-13 <small>1321</small>	



MINISTERIO PÚBLICO FISCALÍA DE LA NACIÓN GERENCIA CENTRAL DE INVERSIONES GERENCIA DE ESTUDIOS	
CONTROL DE VERSIONES:	
Version:	00
Fecha:	
Elaborado por:	Ing. Jhoviel José Véliz Cano
Director de Inversiones:	Ing. Raquel Guerra Santa Cruz
Director de Estudios:	Arq. Javier Raúl Pomaya Mayhua
Proyecto:	EXPEDIENTE TECNICO DEL PIP VIABLE
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO MÉDICO LEGAL DE LA UML I PARCONA EN EL DISTRITO DE PARCONA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA"	
CUR: 2528267	
Especialidad:	ESTRUCTURAS
Profesional Responsable:	Ing. Héctor Paz Palomino
Plan:	UBICACIÓN DE PEDESTALES
Escala:	1:50
Fecha:	Julio, 2022
Dibujó:	Arq. Carla Virginia Huamán Orellana
Lamina:	E-14
14/21	



MINISTERIO PÚBLICO FISCALÍA DE LA NACIÓN GERENCIA CENTRAL DE INVERSIONES GERENCIA DE ESTUDIOS	
CONTROL DE VERSIONES	
Version:	00
Fecha:	Fecha
Elaborado por:	Ing. Jhosvel José Véliz Cano
Director de Inversiones:	Ing. Raquel Guerra Santa Cruz
Director de Estudios:	Arq. Javier Raúl Pomaya Mayhua
Proyecto:	EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PIP VIABLE
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO MÉDICO LEGAL DE LA UML I PARCONA EN EL DISTRITO DE PARCONA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA"	
CUI:	2525267
Expediente:	ESTRUCTURAS
Profesional Responsable:	Ing. Héctor Paz Palomino
Plan:	DISPOSICIÓN DE PEDESTALES
Escala:	1 : 50
Fecha:	Julio, 2022
Diseño:	Arq. Carla Virginia Huamán Orellana
Legenda:	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> HÉCTOR PAZ PALOMINO ING. CIVIL R.M.C. I.P. - 11177 </div> <div style="text-align: center;"> JHOSVEL JOSÉ VÉLIZ C.A.O. C.A.O. Nº 11177 </div> </div>
E-15	
15/01	



DISPOSICIÓN DE VIGAS METÁLICAS

1/50




 HÉCTOR PAZ PALOMINO
 ING. CIVIL
 N.º C. 171582
 DR.
 ING. JOSHEL JOSÉ VÉLEZ
 CARRO
 ENGLANDER



MINISTERIO PÚBLICO
FISCALÍA DE LA NACIÓN
GERENCIA CENTRAL DE
INVERSIONES
GERENCIA DE
ESTUDIOS

CONTROL DE VERSIONES

Version:	00
Fecha:	

Elaborado por:
Ing. Jhosvel José Véliz Cano

Director de Inversiones:
Ing. Raquel Guerra Santa Cruz

Director de Estudios:
Arq. Javier Raúl Pomaya Mayhua

Proyecto:
EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PIP VIABLE

"MEJORAMIENTO DEL
 SERVICIO MÉDICO LEGAL
 DE LA UML I PARCONA EN
 EL DISTRITO DE PARCONA -
 PROVINCIA DE ICA -
 DEPARTAMENTO DE ICA"

CUI:
2525297

Specialidad:
ESTRUCTURAS

Profesional Responsable:
Ing. Héctor Paz Palomino

Plan:
DISPOSICIÓN DE VIGAS METÁLICAS

Escala:	Fecha:
1 : 50	Julio, 2022

Diseño:
Arq. Carla Virginia Huamán Orellana

E-16
 18201



MINISTERIO PÚBLICO
FISCALÍA DE LA NACIÓN
GERENCIA CENTRAL DE
INVERSIONES
GERENCIA DE
ESTUDIOS

CONTROL DE VERSIONES

Version:	02
Fecha:	
Elaborado por:	Ing. Jhoséval José Véliz Cano
Corrección de errores:	Ing. Raquel Guerra Santa Cruz
Corrección de estilo:	Arq. Javier Raúl Pomeya Mayhua

Proyecto:
EXPEDIENTE TECNICO DEL PIP VIAL

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO MEDICO LEGAL DE LA UML I PARCONA EN EL DISTRITO DE PARCONA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA"

CUI:
2528267

Expediente:
ESTRUCTURAS

Profesional Responsable:
Ing. Héctor Paz Palomino

Plano:
DISPOSICIÓN DE CORREAS METÁLICAS

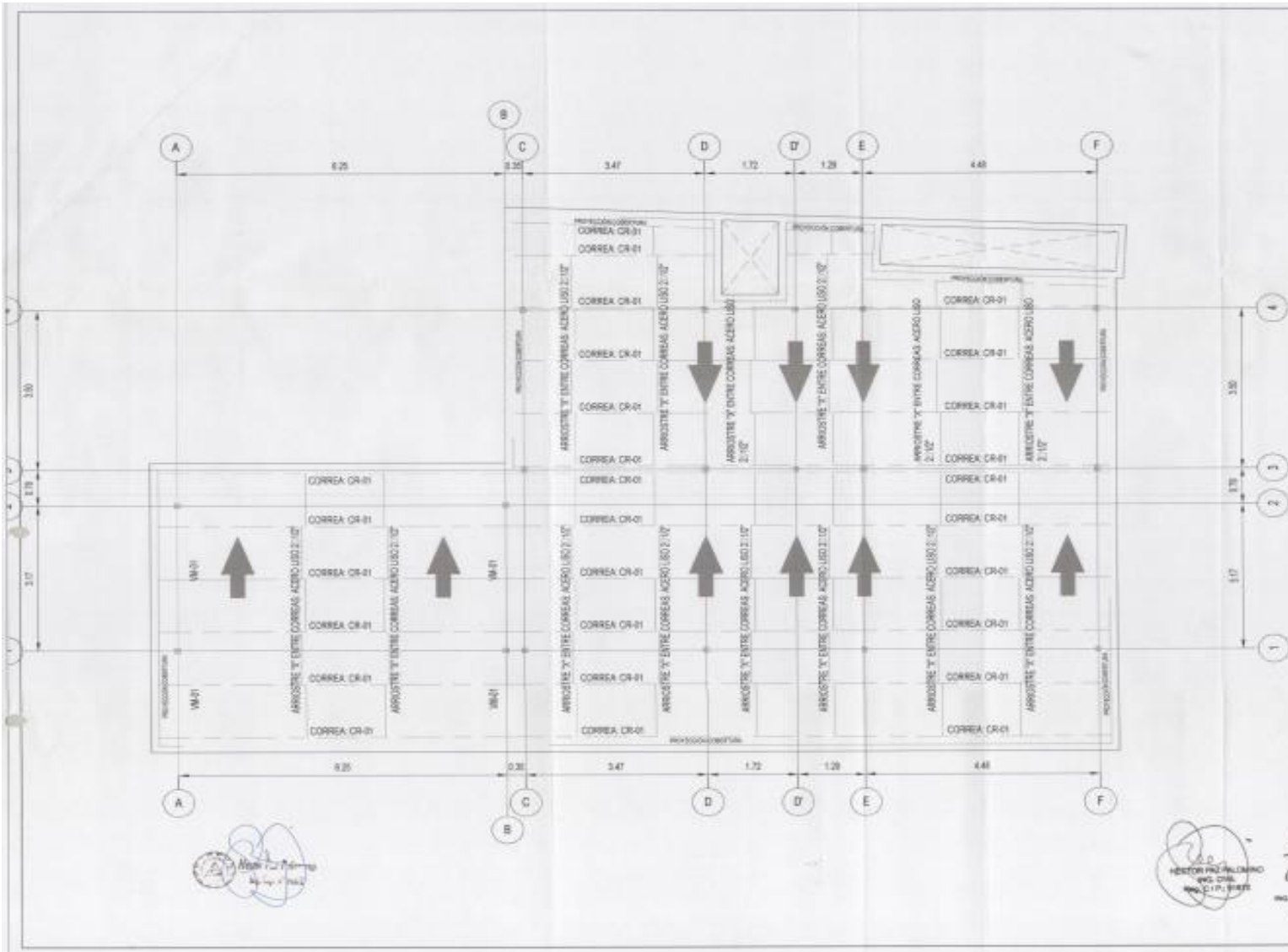
Escala:
1 : 50

Fecha:
Julio, 2022

Obra:
Arq. Carla Virginia Huamán Oriolana

Lamina:
E-17

17/21

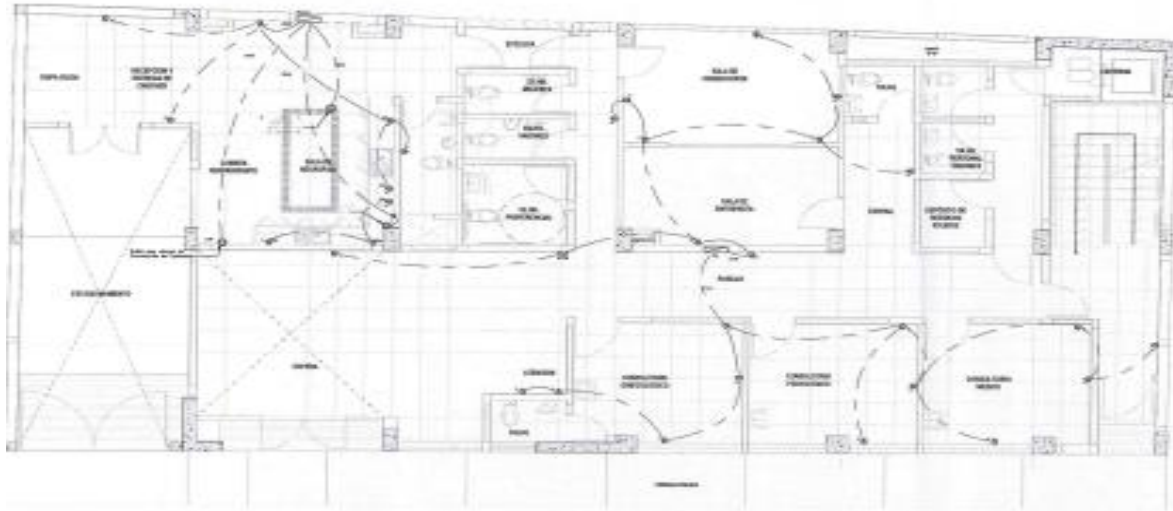


[Handwritten signature]
Héctor Paz Palomino
ING. CIVIL
M-117-1-1-1

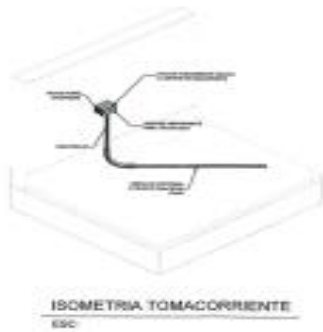
[Handwritten signature]
HÉCTOR PAZ PALOMINO
ING. CIVIL
M-117-1-1-1

[Handwritten signature]
Vº
ING. JOSÉVAL JOSÉ VÉLIZ
CANO
FISCAL

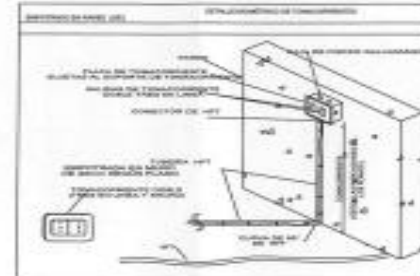
Anexo H: Planos de la especialidad de instalación eléctrica



NIVEL 01 - TOMACORRIENTE
ESC. 1: 50



J.F.W.
JOSÉ FRANCISCO CESAR JAVIER
 INGENIERO ELECTRICISTA
 C.P. 9764



LEYENDA	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
☐	CONCRETO PARA LA PARED DE LA SALIDA DE TUBERIA DE LOS TOMACORRIENTES EN LAS PAREDES Y EN LOS PASADIZOS DE LOS CUartos	M ²	1.00
☐	CONCRETO PARA LA PARED DE LA SALIDA DE TUBERIA DE LOS TOMACORRIENTES EN LAS PAREDES Y EN LOS PASADIZOS DE LOS CUartos	M ²	1.00
☐	CONCRETO PARA LA PARED DE LA SALIDA DE TUBERIA DE LOS TOMACORRIENTES EN LAS PAREDES Y EN LOS PASADIZOS DE LOS CUartos	M ²	1.00
☐	CONCRETO PARA LA PARED DE LA SALIDA DE TUBERIA DE LOS TOMACORRIENTES EN LAS PAREDES Y EN LOS PASADIZOS DE LOS CUartos	M ²	1.00
☐	CONCRETO PARA LA PARED DE LA SALIDA DE TUBERIA DE LOS TOMACORRIENTES EN LAS PAREDES Y EN LOS PASADIZOS DE LOS CUartos	M ²	1.00
☐	CONCRETO PARA LA PARED DE LA SALIDA DE TUBERIA DE LOS TOMACORRIENTES EN LAS PAREDES Y EN LOS PASADIZOS DE LOS CUartos	M ²	1.00
☐	CONCRETO PARA LA PARED DE LA SALIDA DE TUBERIA DE LOS TOMACORRIENTES EN LAS PAREDES Y EN LOS PASADIZOS DE LOS CUartos	M ²	1.00
☐	CONCRETO PARA LA PARED DE LA SALIDA DE TUBERIA DE LOS TOMACORRIENTES EN LAS PAREDES Y EN LOS PASADIZOS DE LOS CUartos	M ²	1.00
☐	CONCRETO PARA LA PARED DE LA SALIDA DE TUBERIA DE LOS TOMACORRIENTES EN LAS PAREDES Y EN LOS PASADIZOS DE LOS CUartos	M ²	1.00
☐	CONCRETO PARA LA PARED DE LA SALIDA DE TUBERIA DE LOS TOMACORRIENTES EN LAS PAREDES Y EN LOS PASADIZOS DE LOS CUartos	M ²	1.00

1964

MINISTERIO PÚBLICO
FISCALIA DE LA NACION
GERENCIA CENTRAL DE INVERSIONES
OFICINA DE ESTUDIOS

Proyecto: **MILICIONAMIENTO DEL EDIFICIO MEXICO LEGAL EN LA U.M. 1 PARROQUIA EN EL DISTRITO DE PARAGUANA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA**

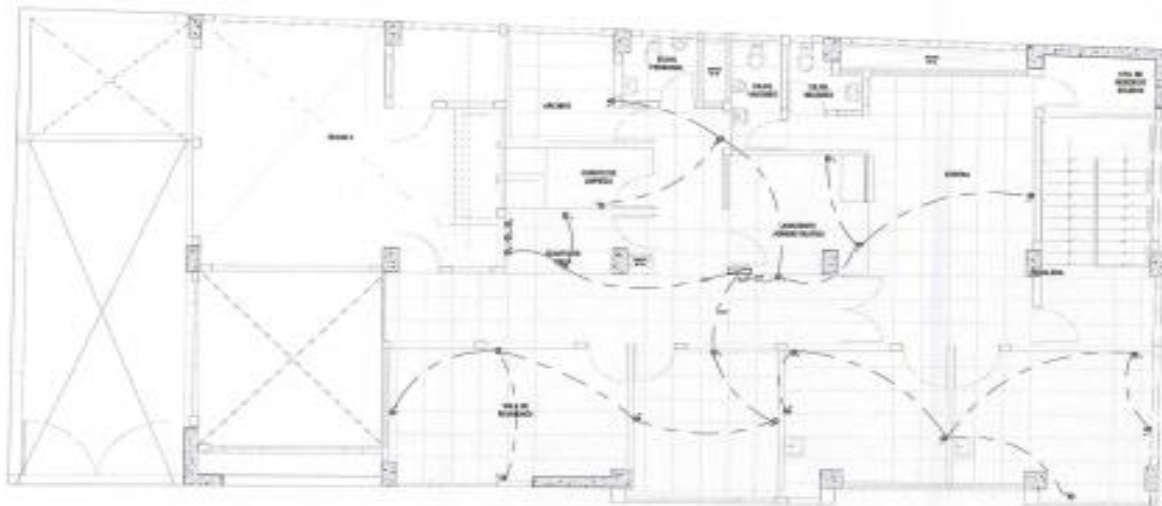
Cliente: **CSB JARDIN**

Instalaciones: **INSTALACIONES ELECTRICAS**

Proyectado por: **Ing. Jesús Eduardo Ceballos Javier**

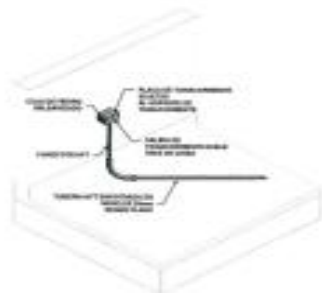
Fecha: **JULIO 2002**

Sheet: **IE-01**
01/08



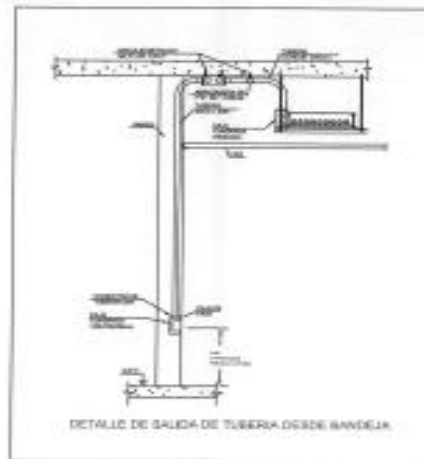
NIVEL 02 - TOMACORRIENTE

ESC: 1/50

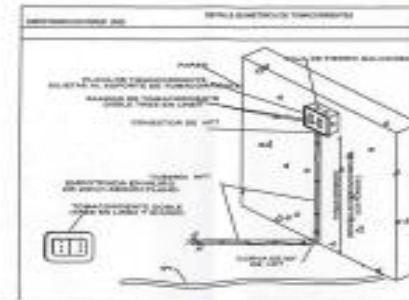


ISOMETRIA TOMACORRIENTE EMPOTRADO

ESC



DETALLE DE SALIDA DE TUBERIA DESDE BANDEJA



LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	ALA	ALTO
[Symbol]	CONEXION DE SALIDA DE TUBERIA DESDE BANDEJA	100/100	100/100
[Symbol]	CONEXION DE SALIDA DE TUBERIA DESDE BANDEJA	100/100	100/100
[Symbol]	CONEXION DE SALIDA DE TUBERIA DESDE BANDEJA	100/100	100/100
[Symbol]	CONEXION DE SALIDA DE TUBERIA DESDE BANDEJA	100/100	100/100
[Symbol]	CONEXION DE SALIDA DE TUBERIA DESDE BANDEJA	100/100	100/100
[Symbol]	CONEXION DE SALIDA DE TUBERIA DESDE BANDEJA	100/100	100/100
[Symbol]	CONEXION DE SALIDA DE TUBERIA DESDE BANDEJA	100/100	100/100
[Symbol]	CONEXION DE SALIDA DE TUBERIA DESDE BANDEJA	100/100	100/100
[Symbol]	CONEXION DE SALIDA DE TUBERIA DESDE BANDEJA	100/100	100/100

INGENIERO EN ELECTRICIDAD
INGENIERO EN ELECTRICIDAD
 T. 07 17642



TOMACORRIENTE EMPOTRADO EN PARED DE CONCRETO

1965



MINISTERIO PÚBLICO
 FISCALIA DE LA NACION
 OFICINA CENTRAL DE
 INVESTIGACIONES
 OFICINA DE
 EXTENSION

Unidad de Extensión
 Calle: Lima 10
 Teléfono: Lima 10
 Correo: Lima 10
 Autoridad del
 ING. FORTALBA YANUZZI FERRER
 Director de Extensión
 Ing. Rafael Guerra Santa Cruz
 Ing. Javier Raúl Pompa Sánchez

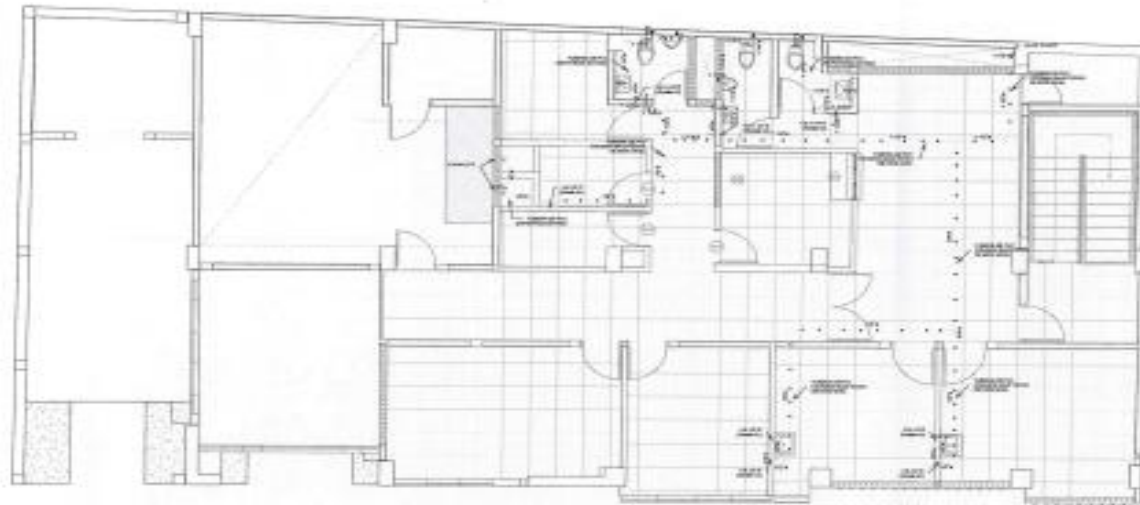
Título
 EXPERIENCIA TÉCNICA DEL PP
 YARELLA
 "MEJORAMIENTO DEL
 SERVICIO BÁSICO LEGAL
 DE LA UML Y PARCERÍA EN
 EL DISTRITO DE PUNCIÓN
 - PROVINCIA DE SCA
 DEPARTAMENTO DE ICA"

CUI
 222227
 Instalaciones
 ELÉCTRICAS
 Autorización
 Ing. Jesús Eduardo Ceballos
 Jefe

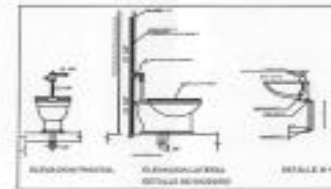
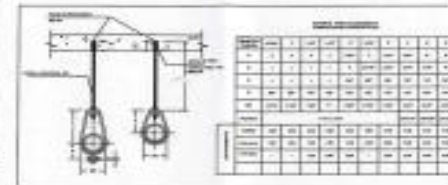


Ubicación
 Departamento de Ica
 Distrito de Punción
 Calle: Calle 1000
 Correo: Calle 1000
 Nivel
 TOMACORRIENTE -
 SEGUNDO NIVEL
 Fecha
 Año Indicado JULIO 2022
 Autor
 Bach. Alex Danilo
 Delgado Ruzooc

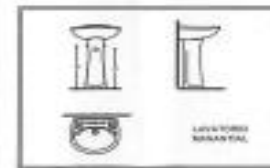
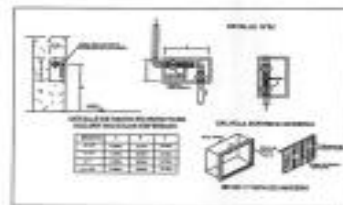
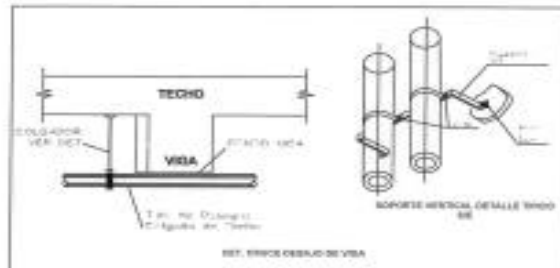
IE-02
 02/08



1056



1 NIVEL 02 - AGUA
1:50



[Signature]
ING. DIEGO ANGE BAZZOLI
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 17086



MINISTERIO PÚBLICO
 FISCALÍA DE LA NACIÓN
 SERVICIO CENTRAL DE INVESTIGACIONES
 OFICINA DE ESTERIO

Nombre: []
 Apellido: []
 Cargo: []
 Firma: []
 Ing. Katherine Valverde Esc. []
 Ing. Rafael Guerra Sandoz []
 Arq. Javier Raúl Pomayo []

Proyecto:
 EXPEDIENTE TECNICO DEL P.R. VIALLE
 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO MEDICO LEGAL DE LA URS, I PARDOBA EN EL DISTRITO DE PARDOBA - PROVINCIA DE CAJAMARCA - DEPARTAMENTO DE ICA"

CUB
 222227

Instalaciones
 INSTALACIONES SANITARIAS

Ing. Pedro Rafael Junco []

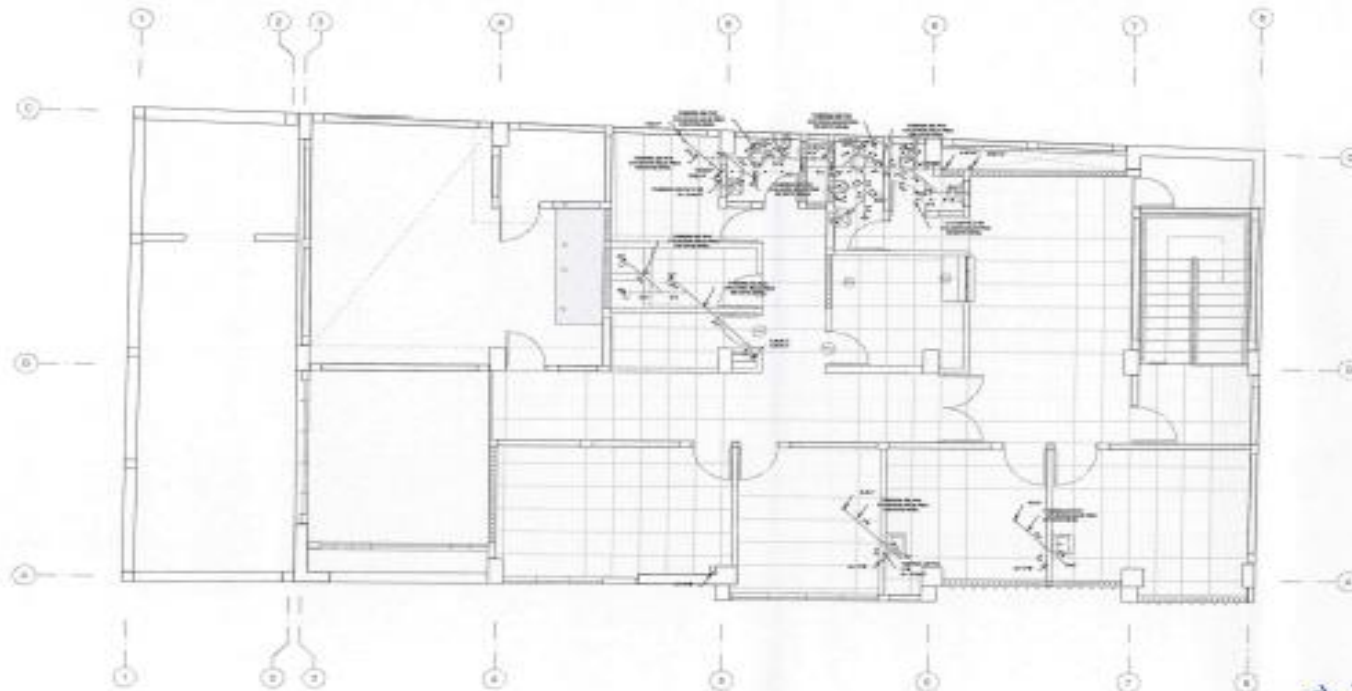


Escala:
 1:50
 1:100
 1:200
 1:400
 1:800
 1:1600

NIVEL 02 - AGUA

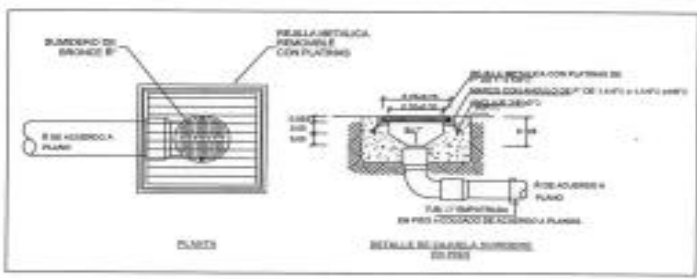
Fecha: []
 Año: []
 Mes: []
 Día: []
 Hora: []
 Ing. Arq. Carlos Germano Rueda []

IS-02
 02/08



1958

1 NIVEL 02 - DESAGÜE
1:50



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DESAGÜE

• LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA DESAGÜE Y VENTILACIÓN SERÁN DE P.V.C. RÍGIDO, CONEXIÓN DE FLUJO SIN PRESIÓN LÍNEAS SIMPLES. LAS PENDIENTES DE LOS COLECTORES Y RAMALES INTERIORES SERÁN UNIFORMES Y NO MENOR DE 1/80" = 0.125%.

• LAS CAJAS DE RESETRICEROS SERÁN DE ALUMBRERA DE LADRILLO DE KING KONG DE CANTO ACERADO CON MEDIDA CON TARRALDO INTERIOR 11" Y BLANQUEADO EN EL FONDO LLENARA MEDIA CAJILLA CONVENIENTEMENTE FORMADA CON EL MISMO DIAMETRO DE LA TUBERÍA Y CON LA BASE TENDRÁ UN ESPESOR DE CONCRETO 1.5" A 2" 50.

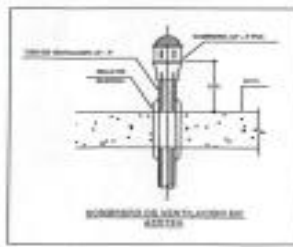
• LOS RESETRICEROS SERÁN DE BRONCE PESADO TAPA HÉRMETICA INSTALADA AL NIVEL DE LOS PISOS ACABADOS ELABORADO SERÁN DE BRONCE PESADO.

• LAS MONTAÑAS DE VENTILACIÓN QUE TERMINAN EN UN TECHO SE PROLONGARÁN POR ENCIMA DEL TECHO A 0.30m COMO MÍNIMO, SE REALIZARÁN LAS PRUEBAS HERMÉTICAS DE LAS REDES DE DESAGÜE SEGÚN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

• EN GENERAL, LAS LÍNEAS DE LAS TUBERÍAS DE DESAGÜE EN LAS CAJAS DE RESETRICEROS DEBEN ESTAR A 0.10m POR ENCIMA DEL CANAL DE LA CAJA MANTENIENDO SU PENDIENTE EXCEPTO LA LÍNEA DE DESAGÜE PRIMARIO QUE OCURRA EN EL PISO DE FONDO DE LA CAJA.

• LAS REDES DEBEN COLGARSE AL TECHO DEL NIVEL INFERIOR.

• LAS MONTAÑAS DE COLECTOR Y VENTILACIÓN DEBEN ADOPTARSE A MUÑO CON VALSAS COLUMNALES.



MINISTERIO PÚBLICO
FISCALÍA DE LA NACIÓN
GERENCIA CENTRAL DE INVERSIÓN
OFICINA DE ESTERIO

PROYECTO: []
ESTUDIO: []
FECHA: []
AUTOR: []
REVISOR: []
DISEÑADOR: []
DIRECCIÓN: []

PROYECTO: EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PP. VIALLE

OBJETIVO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO MÉDICO LEGAL DE LA LÍNEA PARACASAL EN EL DISTRITO DE PARACAS - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA"

UBICACIÓN: ICA - 19581

PROYECTO: INSTALACIONES SANITARIAS

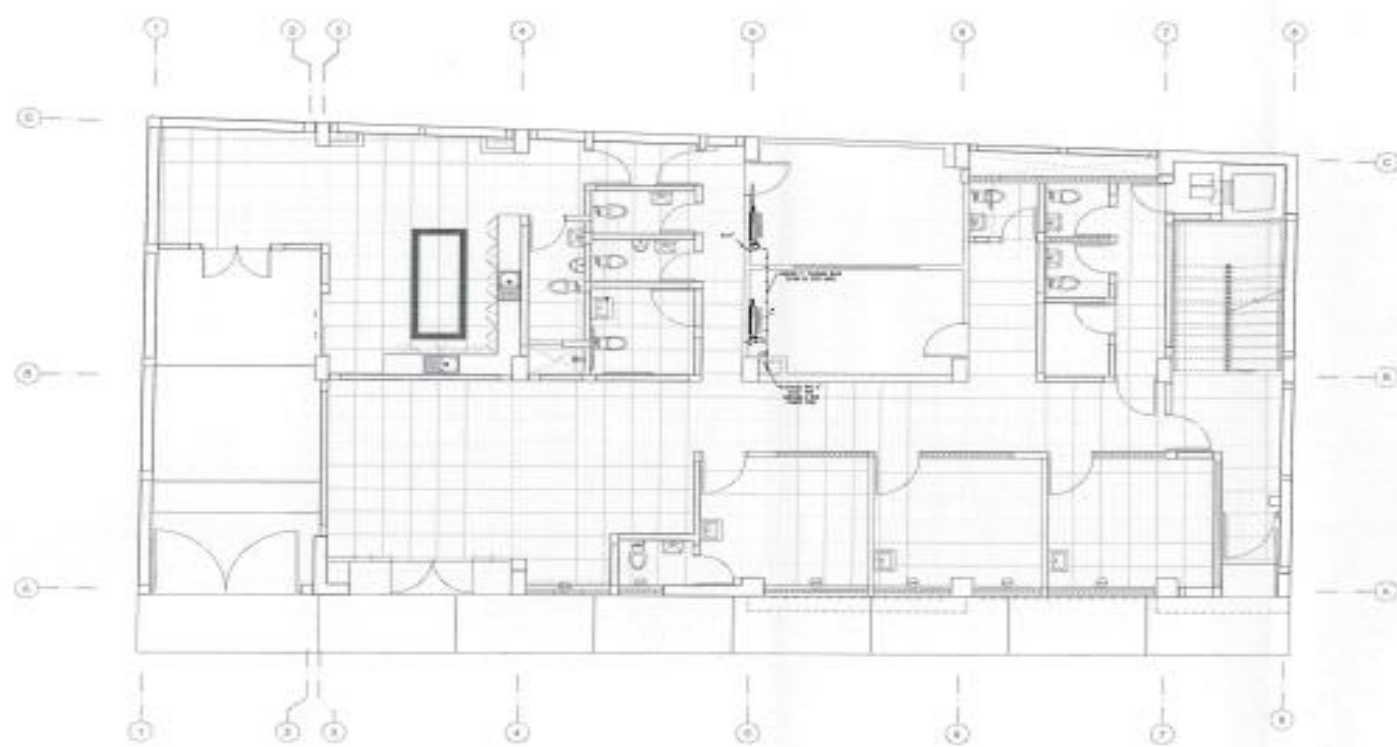
PROYECTISTA: Ing. Pedro Rafael Jaraola Barrios

PROYECTO: NIVEL 02 - DESAGÜE

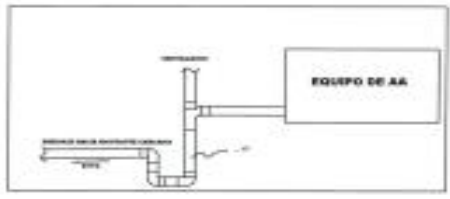
FECHA: []
AÑO: []
DISEÑADOR: []
AUTOR: []

PROYECTO: IS-04
04/08

1959



1 NIVEL 01 - DRENAJE
1:50



2 ISOMETRIA - DRENAJE

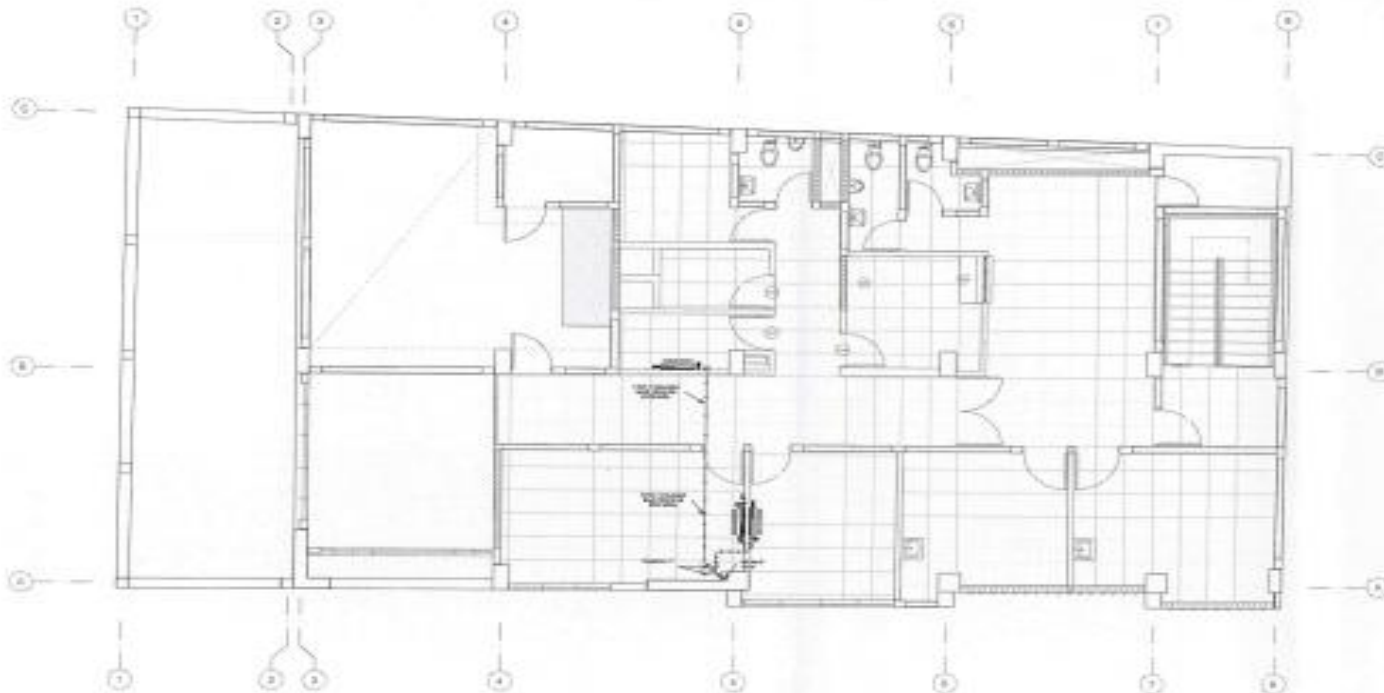
CONSIDERACIONES TECNICAS SISTEMA DE DRENAJE DE AA

1. LAS TUBERIAS DE LA RED DE DRENAJE DE AA SE ADAPTARON AL PROYECTO DEL PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION, ILUSTRADO POR EL ESQUEMA.
2. LA TUBERIA DE LA RED DE DRENAJE DE AA DE 1" A LA TUBERIA DE DRENAJE DE 1.5" SE REALIZO EN UNO DE LOS PUNTOS DE ACCESO DE LOS CUERPOS DE DRENAJE.
3. EL SISTEMA DE DRENAJE DE AA SE REALIZO EN UNO DE LOS PUNTOS DE ACCESO DE LOS CUERPOS DE DRENAJE EN UNO DE LOS PUNTOS DE ACCESO DE LOS CUERPOS DE DRENAJE EN UNO DE LOS PUNTOS DE ACCESO DE LOS CUERPOS DE DRENAJE.
4. LAS CONDICIONES DE LOS CUERPOS DE DRENAJE SE REALIZO EN UNO DE LOS PUNTOS DE ACCESO DE LOS CUERPOS DE DRENAJE EN UNO DE LOS PUNTOS DE ACCESO DE LOS CUERPOS DE DRENAJE.
5. EL SISTEMA DE DRENAJE DE AA SE REALIZO EN UNO DE LOS PUNTOS DE ACCESO DE LOS CUERPOS DE DRENAJE EN UNO DE LOS PUNTOS DE ACCESO DE LOS CUERPOS DE DRENAJE.

Roberto
ROBERTO ANTONIO BAZZOLI
 INGENIERO SANITARIO
 CIP. N° 13880



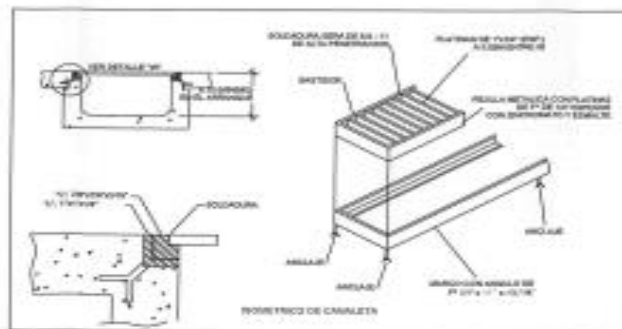
MINISTERIO PÚBLICO													
PERÚ													
OFICINA DE INVERSIONES													
OFICINA DE ESTUDIOS													
<table border="1"> <tr> <td>Nombre:</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Dirección:</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Proyecto:</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Ubicación:</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Autores:</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td>...</td> </tr> </table>		Nombre:	...	Dirección:	...	Proyecto:	...	Ubicación:	...	Autores:	...	Fecha:	...
Nombre:	...												
Dirección:	...												
Proyecto:	...												
Ubicación:	...												
Autores:	...												
Fecha:	...												
<p>EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO</p> <p>MEJORAMIENTO DEL SERVICIO MÉDICO Y SOCIAL DE LA U.M. I PARACORA EN EL DISTRITO DE PARACORA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA</p> <p>COR. 300007</p> <p>Instalaciones SANITARIAS</p> <p>Ing. Pedro Pablo Jasso Sánchez</p>													
<p>NIVEL 01 - DRENAJE</p> <p>Fecha: 1:50 Año: JULIO 2008</p> <p>Elaborado por: Bach. Arco Darío Sarmiento Rueda</p> <p>IS-05 05/08</p>													



1960

1 NIVEL 02 - DRENAJE
1 : 50

ESPECIFICACIONES TECNICAS SISTEMA DE DRENAJE DE AA	
1.1. LÍNEA DE DRENAJE	TIPO DE MATERIAL Y DIMENSIONES
A. LA PUNTA DE SUELO DE LOS TUBOS DE DRENAJE DEBE SER ALMENA UN 20% SUPERIOR A LA COTACIÓN DE LA SUPERFICIE DE DRENAJE.	
B. LAS TUBERIAS DE 1" DE DIAMETRO DEBEN SER DE MATERIAL DE ALTA RESISTENCIA.	
C. LAS TUBERIAS DE 1 1/2" DE DIAMETRO DEBEN SER DE MATERIAL DE ALTA RESISTENCIA.	
1.2. PRESIÓN DE EJERCICIO	
A. LAS TUBERIAS DE 1" DE DIAMETRO DEBEN RESISTIR UN PRESIÓN DE EJERCICIO DE 100 PSI.	
B. LAS TUBERIAS DE 1 1/2" DE DIAMETRO DEBEN RESISTIR UN PRESIÓN DE EJERCICIO DE 150 PSI.	

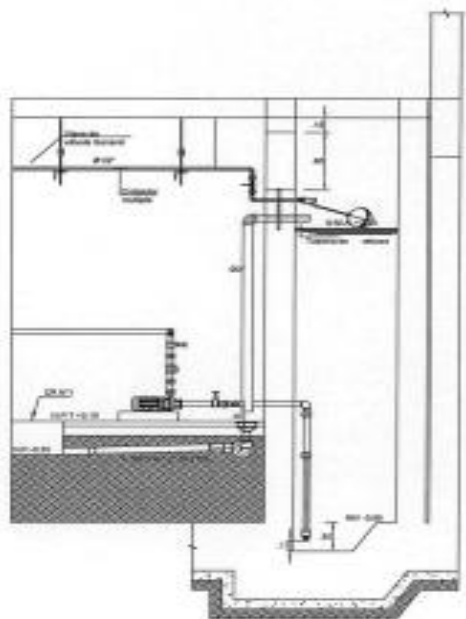




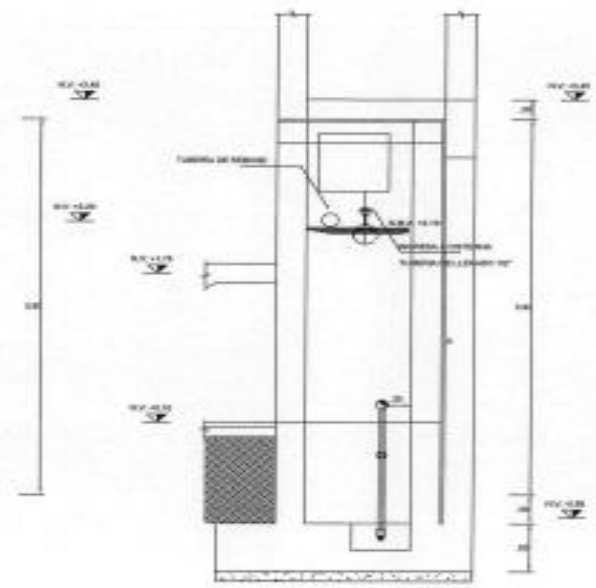
**MINISTERIO PÚBLICO
FISCALÍA DE LA FISCOS
DIRECCIÓN CENTRAL DE
MEDICINA
DIVISIÓN DE
ESTUDIOS**

NOMBRE DE LA OBRA													
Ubicación	ICA												
Fecha	Julio 2003												
Proyecto	San												
Arquitecto	Ing. Edmundo Valverde Roca												
Arquitecto a cargo	Ing. Pedro Rafael Amador Barrantes												
Proyecto de Obra	Ing. Javier Raúl Pomayo Mayhua												
EXPOSICIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO													
RECONSTRUCCIÓN DEL SERVICIO MÉDICO LEGAL DE LA U.M. 1 PARCO EN EL DISTRITO DE PARCO EN PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA													
CANTON													
Especialidad													
INSTALACIONES SANITARIAS													
Autoridad Revisora													
Ing. Pedro Rafael Amador Barrantes													
													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Proyecto</td> <td>San</td> </tr> <tr> <td>Ubicación</td> <td>ICA</td> </tr> <tr> <td>Fecha</td> <td>Julio 2003</td> </tr> <tr> <td>Proyecto</td> <td>San</td> </tr> <tr> <td>Arquitecto</td> <td>Ing. Edmundo Valverde Roca</td> </tr> </table>		Proyecto	San	Ubicación	ICA	Fecha	Julio 2003	Proyecto	San	Arquitecto	Ing. Edmundo Valverde Roca		
Proyecto	San												
Ubicación	ICA												
Fecha	Julio 2003												
Proyecto	San												
Arquitecto	Ing. Edmundo Valverde Roca												
<p style="text-align: center;">NIVEL 02 - DRENAJE</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Escala</td> <td>1 : 50</td> <td>Fecha</td> <td>JULIO 2003</td> </tr> <tr> <td colspan="4"> Autor: Ing. Pedro Rafael Amador Barrantes </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"> IS-06 06/08 </td> </tr> </table>		Escala	1 : 50	Fecha	JULIO 2003	Autor: Ing. Pedro Rafael Amador Barrantes				IS-06 06/08			
Escala	1 : 50	Fecha	JULIO 2003										
Autor: Ing. Pedro Rafael Amador Barrantes													
IS-06 06/08													

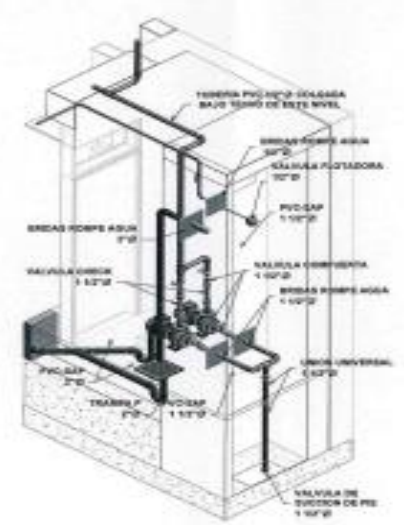
J962



TANQUE CISTERNA CORTE G-C



TANQUE CISTERNA CORTE D-D



ISOMETRIA DE CUARTO DE BOMBAS



MINISTERIO PÚBLICO
FISCALÍA DE LA NACIÓN
DIRECCIÓN CENTRAL DE
INGENIEROS

DIRECCIÓN DE
ESTUDIOS

Expediente: **Exp. 000001**
Autor: **Ing. Katherine Valverde Ríos**
Proyectista: **Ing. Rafael Guerra Soto**
Revisor: **Ing. Javier Raúl Pomayo**

Proyecto: **EXPOSICIÓN TECNICO-MEDIO-AMBIENTAL**

OBJETIVO: **TRABAJOS DE SERVICIO MEDIO LEGAL DE LA ZONA 1 PARCELA 29 EL DISTRITO DE PANCOSIA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA**



Ubicación: **Ing. Pedro Rafael Jurua**
Dirección

Instalaciones: **SANITARIAS**

Detalle: **DETALLE TANQUE CISTERNA**

Escala: **1:20** Fecha: **JULIO 2020**
Autor: **Ing. Arica Clavero**
Barbara Huamani

IS-08
08/08



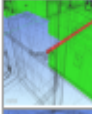













Anexo J: Informe de conflictos respecto al cruce de elementos entre especialidades por Navisworks

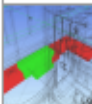
AUTODESK®
 NAVISWORKS® Informe de conflictos

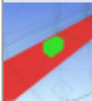
Cimentaciones vs Sanitarias	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.020m	29	29	0	0	0	0	Estático	Aceptar

Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	Elemento 1				Elemento 2			
								ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Nuevo	-0.121	A-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:8.951, y:1.265, z:-0.494	ID de elemento: 1575761	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 367795	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto2	Nuevo	-0.121	B-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:8.572, y:6.130, z:-0.471	ID de elemento: 1589896	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 405056	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto3	Nuevo	-0.120	A-1 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:1.064, y:-0.0000518, z:-0.713	ID de elemento: 1575943	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 400215	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto4	Nuevo	-0.097	A-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:10.823, y:2.020, z:-0.444	ID de elemento: 1590852	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 367795	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto5	Nuevo	-0.080	B-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:8.754, y:8.673, z:-0.350	ID de elemento: 1589037	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 405056	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto6	Nuevo	-0.068	B-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:9.195, y:8.536, z:-0.418	ID de elemento: 1589284	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 405056	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto7	Nuevo	-0.066	B-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:13.029, y:4.170, z:-0.416	ID de elemento: 1812581	03-TERCER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 367923	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto8	Nuevo	-0.066	B-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:9.195, y:8.777, z:-0.412	ID de elemento: 1589380	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 405056	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto9	Nuevo	-0.061	B-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:10.539, y:7.594, z:-0.350	ID de elemento: 1848662	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 405056	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto10	Nuevo	-0.057	B-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:8.835, y:7.571, z:-0.412	ID de elemento: 1589491	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 405056	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto11	Nuevo	-0.056	A-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:11.767, y:0.919, z:-0.350	ID de elemento: 1591475	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 367795	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto12	Nuevo	-0.054	B-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:9.195, y:7.958, z:-0.427	ID de elemento: 1847776	01-PRIMER PISO	Standard	Uniones de tubería	ID de elemento: 405056	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto13	Nuevo	-0.051	A-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:12.605, y:2.280, z:-0.441	ID de elemento: 1925422	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 367795	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto14	Nuevo	-0.051	A-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:12.605, y:2.012, z:-0.387	ID de elemento: 1925347	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 367795	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto15	Nuevo	-0.043	C-1 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:1.622, y:9.254, z:-0.392	ID de elemento: 1852025	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 400215	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural

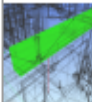
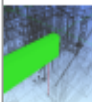
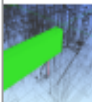
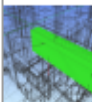
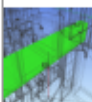
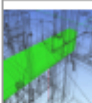
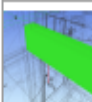
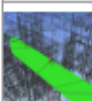
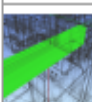
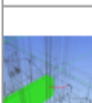

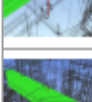
	Conflicto16	Nuevo	-0.037	B-1 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:1.091, y:8.590, z:-0.350	ID de elemento: 1864253	01-PRIMER PISO	Standard	Uniones de tubería	ID de elemento: 400215	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto17	Nuevo	-0.037	A-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:11.581, y:1.020, z:-0.390	ID de elemento: 1591459	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 367795	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto18	Nuevo	-0.034	B-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:19.069, y:5.130, z:-0.390	ID de elemento: 1929551	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 405056	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto19	Nuevo	-0.033	A-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:12.605, y:2.280, z:-0.439	ID de elemento: 1925421	01-PRIMER PISO	Standard	Uniones de tubería	ID de elemento: 367795	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto20	Nuevo	-0.033	A-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:12.605, y:1.995, z:-0.436	ID de elemento: 1925490	01-PRIMER PISO	Standard	Uniones de tubería	ID de elemento: 367795	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto21	Nuevo	-0.032	B-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:8.835, y:8.435, z:-0.384	ID de elemento: 1589263	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 405056	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto22	Nuevo	-0.029	C-1 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:1.266, y:10.790, z:-0.350	ID de elemento: 1924448	01-PRIMER PISO	Standard	Uniones de tubería	ID de elemento: 400215	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto23	Nuevo	-0.028	A-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:11.566, y:1.442, z:-0.350	ID de elemento: 1591208	01-PRIMER PISO	Standard	Uniones de tubería	ID de elemento: 367795	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto24	Nuevo	-0.027	C-1 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:1.390, y:10.625, z:-0.377	ID de elemento: 1577338	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 400215	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto25	Nuevo	-0.026	A-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:10.815, y:1.262, z:-0.350	ID de elemento: 1590868	01-PRIMER PISO	Standard	Uniones de tubería	ID de elemento: 367795	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto26	Nuevo	-0.023	A-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:11.651, y:0.801, z:-0.350	ID de elemento: 1591395	01-PRIMER PISO	Standard	Uniones de tubería	ID de elemento: 367795	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto27	Nuevo	-0.023	B-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:10.195, y:7.260, z:-0.385	ID de elemento: 1859648	01-PRIMER PISO	Standard	Uniones de tubería	ID de elemento: 405056	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto28	Nuevo	-0.023	B-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:10.195, y:7.260, z:-0.400	ID de elemento: 1859644	01-PRIMER PISO	Standard	Uniones de tubería	ID de elemento: 405056	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural
	Conflicto29	Nuevo	-0.022	B-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:12.600, y:5.130, z:-0.382	ID de elemento: 1938697	01-PRIMER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC	ID de elemento: 405056	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural

Cimentaciones vs caja de registro		Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
		0.020m	2	2	0	0	0	0	Estático	Aceptar

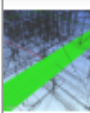
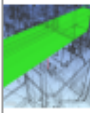
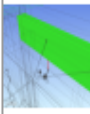
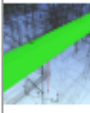
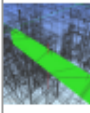
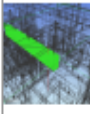
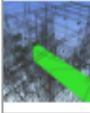
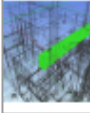
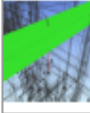
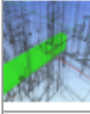
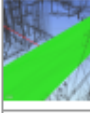
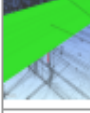
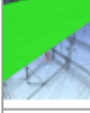
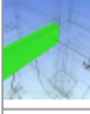

Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	ID de elemento	Elemento 1			Elemento 2			
									Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Nuevo	-0.550	B-1 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:0.889, y:8.762, z:-0.950	ID de elemento: 400215	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural	ID de elemento: 1864011	01-PRIMER PISO	Familia 1	Aparatos sanitarios

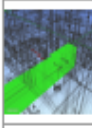

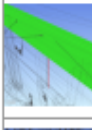
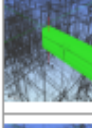
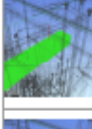
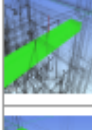
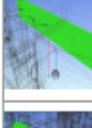
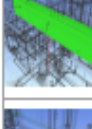
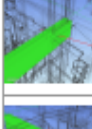




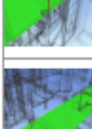

	Conflicto2	Nuevo	-0.303	B-1 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:0.987, y:4.656, z:-0.350	ID de elemento: 400215	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural	ID de elemento: 1575904	01-PRIMER PISO	Concreto	Sólido
---	------------	-------	--------	---------------	----------	----------------	----------------------------	------------------------	-------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------	----------------	----------	--------

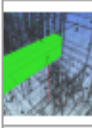


Vigas vs Electricas	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.020m	60	60	0	0	0	0	Estático	Aceptar

Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	Elemento 1			Elemento 2				
								ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Nuevo	-0.055	B-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.861, y:7.244, z:2.850	ID de elemento: 10667940	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200281	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 105
	Conflicto2	Nuevo	-0.055	B-8 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:24.874, y:5.292, z:2.850	ID de elemento: 10694833	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 198520	Nivel 1	COLOR AZUL INSTITUCIONAL	Sólido
	Conflicto3	Nuevo	-0.055	B-8 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:24.959, y:5.098, z:2.850	ID de elemento: 10664766	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 198520	Nivel 1	COLOR AZUL INSTITUCIONAL	Sólido
	Conflicto4	Nuevo	-0.055	B-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:9.027, y:5.663, z:2.850	ID de elemento: 10665447	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200382	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: V5 102
	Conflicto5	Nuevo	-0.055	C-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:13.182, y:9.470, z:2.850	ID de elemento: 10668098	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200223	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 104
	Conflicto6	Nuevo	-0.055	C-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:13.179, y:10.169, z:2.850	ID de elemento: 10669287	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200223	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 104
	Conflicto7	Nuevo	-0.055	B-3 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:4.889, y:5.607, z:2.850	ID de elemento: 10668501	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200397	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: V5 102
	Conflicto8	Nuevo	-0.055	B-6 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:15.715, y:5.651, z:6.850	ID de elemento: 10692051	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 328039	Nivel 2	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: V5 102
	Conflicto9	Nuevo	-0.055	B-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:13.336, y:3.607, z:2.850	ID de elemento: 10668659	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200238	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 104
	Conflicto10	Nuevo	-0.048	C-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:8.414, y:11.176, z:3.271	ID de elemento: 10659082	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubería flexible redonda	Tuberías flexibles: Tubería flexible redonda: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200205	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 103
	Conflicto11	Nuevo	-0.047	B-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.916, y:7.528, z:2.850	ID de elemento: 10667788	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200281	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 105
	Conflicto12	Nuevo	-0.046	B-6 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:15.921, y:5.653, z:6.250	ID de elemento: 10694112	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 328039	Nivel 2	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: V5 102

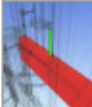
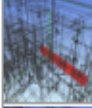
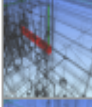
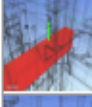
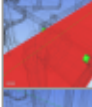

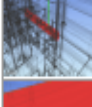





	Conflicto13	Nuevo	-0.046	B-7 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:21.151, y:5.813, z:2.850	ID de elemento: 10669747	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200351	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VS 102
	Conflicto14	Nuevo	-0.045	A-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:8.255, y:0.865, z:2.850	ID de elemento: 10666239	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200190	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 103
	Conflicto15	Nuevo	-0.045	B-7 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:22.279, y:4.918, z:6.250	ID de elemento: 10688898	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 330202	Nivel 2	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 106
	Conflicto16	Nuevo	-0.045	A-7 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:21.684, y:2.708, z:6.349	ID de elemento: 10693302	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 465612	Nivel 2	ED.V1	Parte compuesta
	Conflicto17	Nuevo	-0.045	B-6 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:15.839, y:5.637, z:6.850	ID de elemento: 10691997	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 328039	Nivel 2	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VS 102
	Conflicto18	Nuevo	-0.043	B-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:15.134, y:5.647, z:2.850	ID de elemento: 10667356	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200368	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VS 102
	Conflicto19	Nuevo	-0.043	B-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:15.319, y:5.640, z:2.850	ID de elemento: 10670439	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200368	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VS 102
	Conflicto20	Nuevo	-0.043	B-7 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:22.020, y:3.652, z:6.250	ID de elemento: 10692182	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 465612	Nivel 2	COLOR AZUL INSTITUCIONAL	Sólido
	Conflicto21	Nuevo	-0.041	B-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:13.414, y:6.476, z:3.285	ID de elemento: 10667665	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200223	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 104
	Conflicto22	Nuevo	-0.041	C-3 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:4.089, y:11.093, z:3.289	ID de elemento: 10656080	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200154	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 109
	Conflicto23	Nuevo	-0.040	C-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:8.414, y:11.290, z:3.315	ID de elemento: 10659877	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200205	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 103
	Conflicto24	Nuevo	-0.037	A-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.964, y:2.502, z:3.288	ID de elemento: 10657294	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200265	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 105
	Conflicto25	Nuevo	-0.037	C-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:6.395, y:11.928, z:2.850	ID de elemento: 10659244	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 199654	Nivel 1	ED.V1	Parte compuesta
	Conflicto26	Nuevo	-0.037	C-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.634, y:8.923, z:3.186	ID de elemento: 10511090	NIVEL 02 - ALUMBRADO	ØH_0.133x0.095 m	Luminarias	ID de elemento: 200281	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 105
	Conflicto27	Nuevo	-0.036	C-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:8.869, y:11.795, z:2.850	ID de elemento: 10660814	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 199676	Nivel 1	ED.V1	Parte compuesta

	Conflicto28	Nuevo	-0.036	A-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.634, y:2.453, z:3.280	ID de elemento: 10657266	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200265	Nivel 1	ED.V1	Armaazón estructural: ED.V1: VP 105
	Conflicto29	Nuevo	-0.035	B-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:13.380, y:3.661, z:2.850	ID de elemento: 10670582	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200238	Nivel 1	ED.V1	Armaazón estructural: ED.V1: VP 104
	Conflicto30	Nuevo	-0.035	C-3 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:5.177, y:11.993, z:2.850	ID de elemento: 10659828	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 199654	Nivel 1	ED.V1	Parte compuesta
	Conflicto31	Nuevo	-0.035	A-8 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:24.796, y:2.303, z:2.850	ID de elemento: 10661760	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 198520	Nivel 1	COLOR AZUL INSTITUCIONAL	Sólido
	Conflicto32	Nuevo	-0.034	B-6 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:15.777, y:5.644, z:6.850	ID de elemento: 10691930	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 328039	Nivel 2	ED.V1	Armaazón estructural: ED.V1: VS 102
	Conflicto33	Nuevo	-0.034	B-6 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.244, y:5.585, z:6.850	ID de elemento: 10692152	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 328039	Nivel 2	ED.V1	Armaazón estructural: ED.V1: VS 102
	Conflicto34	Nuevo	-0.034	B-5 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:14.033, y:5.822, z:6.850	ID de elemento: 10692404	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 328039	Nivel 2	ED.V1	Armaazón estructural: ED.V1: VS 102
	Conflicto35	Nuevo	-0.034	B-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:8.084, y:5.787, z:3.320	ID de elemento: 10668358	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200205	Nivel 1	ED.V1	Armaazón estructural: ED.V1: VP 103
	Conflicto36	Nuevo	-0.034	B-7 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:22.389, y:7.906, z:6.250	ID de elemento: 10689415	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 330204	Nivel 2	ED.V1	Armaazón estructural: ED.V1: VP 106
	Conflicto37	Nuevo	-0.030	C-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:13.414, y:10.160, z:3.289	ID de elemento: 10669212	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200223	Nivel 1	ED.V1	Armaazón estructural: ED.V1: VP 104
	Conflicto38	Nuevo	-0.030	B-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.634, y:7.228, z:3.289	ID de elemento: 10667576	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200281	Nivel 1	ED.V1	Armaazón estructural: ED.V1: VP 105
	Conflicto39	Nuevo	-0.029	A-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.901, y:2.519, z:2.850	ID de elemento: 10657470	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200265	Nivel 1	ED.V1	Armaazón estructural: ED.V1: VP 105
	Conflicto40	Nuevo	-0.029	A-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.916, y:1.298, z:2.850	ID de elemento: 10657560	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200265	Nivel 1	ED.V1	Armaazón estructural: ED.V1: VP 105
	Conflicto41	Nuevo	-0.029	C-3 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:4.002, y:11.103, z:2.850	ID de elemento: 10656989	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200154	Nivel 1	ED.V1	Armaazón estructural: ED.V1: VP 109
	Conflicto42	Nuevo	-0.029	B-3 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:5.061, y:5.850, z:3.275	ID de elemento: 10668594	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200397	Nivel 1	ED.V1	Armaazón estructural: ED.V1: VS 102

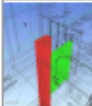
	Conflicto43	Nuevo	-0.028	B-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:13.084, y:4.626, z:3.284	ID de elemento: 10661533	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200238	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 104
	Conflicto44	Nuevo	-0.027	A-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:8.414, y:1.150, z:3.286	ID de elemento: 10665598	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200190	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 103
	Conflicto45	Nuevo	-0.027	C-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:6.455, y:11.931, z:2.850	ID de elemento: 10661166	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 199654	Nivel 1	ED.V1	Parte compuesta
	Conflicto46	Nuevo	-0.026	B-6 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:18.224, y:5.587, z:6.250	ID de elemento: 10694337	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 328037	Nivel 2	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VS 102
	Conflicto47	Nuevo	-0.026	C-5 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:14.320, y:10.847, z:6.250	ID de elemento: 10691515	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 466107	Nivel 2	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: D.50X0.30
	Conflicto48	Nuevo	-0.026	C-6 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.299, y:10.283, z:6.250	ID de elemento: 10691484	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 466278	Nivel 2	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: D.40X0.30
	Conflicto49	Nuevo	-0.026	C-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:10.156, y:11.738, z:2.850	ID de elemento: 10670783	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 199676	Nivel 1	ED.V1	Parte compuesta
	Conflicto50	Nuevo	-0.025	B-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:10.355, y:5.567, z:2.850	ID de elemento: 10665383	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200382	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VS 102
	Conflicto51	Nuevo	-0.025	C-7 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:22.084, y:10.046, z:3.290	ID de elemento: 10668791	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 271741	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 106
	Conflicto52	Nuevo	-0.024	B-5 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:11.419, y:5.568, z:6.250	ID de elemento: 10688417	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 328041	Nivel 2	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VS 102
	Conflicto53	Nuevo	-0.023	B-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:13.414, y:4.666, z:3.268	ID de elemento: 10423174	NIVEL 01 - ALUMBRADO	CAJA PASE 100X100X50	Uniones de tubo	ID de elemento: 200238	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 104
	Conflicto54	Nuevo	-0.023	B-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:13.414, y:5.332, z:3.320	ID de elemento: 10666641	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200238	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 104
	Conflicto55	Nuevo	-0.023	C-5 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:10.796, y:10.402, z:6.550	ID de elemento: 10690347	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 465728	Nivel 2	ED.V1	Parte compuesta
	Conflicto56	Nuevo	-0.022	C-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:13.414, y:9.228, z:3.284	ID de elemento: 10667650	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200223	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 104
	Conflicto57	Nuevo	-0.022	C-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.634, y:9.152, z:3.774	ID de elemento: 10666093	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200281	Nivel 1	ED.V1	Almacén estructural: ED.V1: VP 105

	Conflicto58	Nuevo	-0.022	B-7 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:22.392, y:4.988, z:6.250	ID de elemento: 10694731	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 330202	Nivel 2	ED.V1	Armazón estructural: ED.V1: VP 106
	Conflicto59	Nuevo	-0.021	B-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.634, y:2.933, z:3.280	ID de elemento: 10668619	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)	ID de elemento: 200265	Nivel 1	ED.V1	Armazón estructural: ED.V1: VP 105
	Conflicto60	Nuevo	-0.020	C-4 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:6.361, y:11.858, z:3.279	ID de elemento: 10659306	NIVEL 01 - ALUMBRADO	Estándar	Uniones de tubo	ID de elemento: 199654	Nivel 1	ED.V1	Parte compuesta

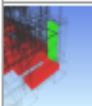
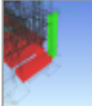
Vigas vs Sanitarias	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.020m	12	12	0	0	0	0	Estático	Aceptar

Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	ID de elemento	Elemento 1			Elemento 2			
									Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Nuevo	-0.090	C-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:14.484, y:11.718, z:3.450	ID de elemento: 199697	Nivel 1	ED.V1	Parte compuesta	ID de elemento: 1598601	02-SEGUNDO PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC
	Conflicto2	Nuevo	-0.084	C-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:14.269, y:11.714, z:3.450	ID de elemento: 199697	Nivel 1	ED.V1	Parte compuesta	ID de elemento: 1616093	02-SEGUNDO PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC
	Conflicto3	Nuevo	-0.070	C-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.429, y:11.614, z:3.450	ID de elemento: 199697	Nivel 1	ED.V1	Parte compuesta	ID de elemento: 1616584	02-SEGUNDO PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC
	Conflicto4	Nuevo	-0.067	C-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:13.144, y:10.441, z:3.450	ID de elemento: 200223	Nivel 1	ED.V1	Armazón estructural: ED.V1: VP 104	ID de elemento: 1614905	02-SEGUNDO PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC
	Conflicto5	Nuevo	-0.058	C-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.634, y:10.163, z:3.381	ID de elemento: 200281	Nivel 1	ED.V1	Armazón estructural: ED.V1: VP 105	ID de elemento: 1554875	02-SEGUNDO PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: Tubería-PVC Clase 10
	Conflicto6	Nuevo	-0.050	C-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.697, y:10.941, z:3.450	ID de elemento: 200281	Nivel 1	ED.V1	Armazón estructural: ED.V1: VP 105	ID de elemento: 1599699	02-SEGUNDO PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC
	Conflicto7	Nuevo	-0.034	C-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:16.539, y:11.703, z:3.450	ID de elemento: 199697	Nivel 1	ED.V1	Parte compuesta	ID de elemento: 1616510	02-SEGUNDO PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC
	Conflicto8	Nuevo	-0.034	C-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:13.414, y:10.502, z:3.406	ID de elemento: 200223	Nivel 1	ED.V1	Armazón estructural: ED.V1: VP 104	ID de elemento: 1553615	02-SEGUNDO PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: Tubería-PVC Clase 10
	Conflicto9	Nuevo	-0.030	C-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.634, y:10.891, z:2.958	ID de elemento: 200281	Nivel 1	ED.V1	Armazón estructural: ED.V1: VP 105	ID de elemento: 1599712	02-SEGUNDO PISO	Standard	Uniones de tubería
	Conflicto10	Nuevo	-0.027	C-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.910, y:10.955, z:2.850	ID de elemento: 200281	Nivel 1	ED.V1	Armazón estructural: ED.V1: VP 105	ID de elemento: 1772663	02-SEGUNDO PISO	Standard	Uniones de tubería
	Conflicto11	Nuevo	-0.025	C-5 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:14.036, y:11.579, z:3.407	ID de elemento: 199697	Nivel 1	ED.V1	Parte compuesta	ID de elemento: 1553460	02-SEGUNDO PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: Tubería-PVC Clase 10
	Conflicto12	Nuevo	-0.020	C-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.910, y:10.939, z:2.850	ID de elemento: 200281	Nivel 1	ED.V1	Armazón estructural: ED.V1: VP 105	ID de elemento: 1599713	02-SEGUNDO PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC

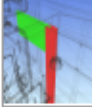
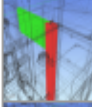
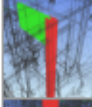
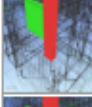
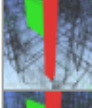
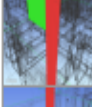
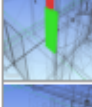
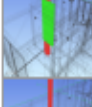

Columnas vs Puertas	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.020m	1	1	0	0	0	0	Estático	Aceptar

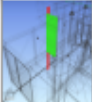
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	ID de elemento	Elemento 1			Elemento 2			
									Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Nuevo	-0.021	B-3 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:3.931, y:6.180, z:2.626	ID de elemento: 196507	Nivel 1	COLOR AZUL INSTITUCIONAL	Sólido	ID de elemento: 7623399	Nivel 1	SUMA - Metal	Sólido

Cimentacion vs Cisterna	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.020m	2	2	0	0	0	0	Estático	Aceptar

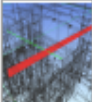
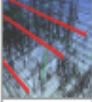
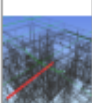

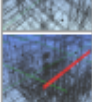
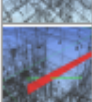


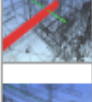
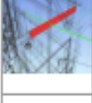
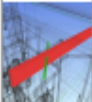
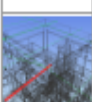
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	ID de elemento	Capa	Elemento 1		Elemento 2			
										Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Nuevo	-0.161	C-8 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:23.636, y:9.750, z:-0.350	ID de elemento: 405056	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural	ID de elemento: 548310	Zapatas	Muro laminado	Sólido
	Conflicto2	Nuevo	-0.161	C-8 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:24.593, y:9.911, z:-0.350	ID de elemento: 405056	<Sin nivel>	Cimentación estructural 5	Cimentación estructural	ID de elemento: 548185	Zapatas	Muro por defecto	Sólido

Ventana vs Columnas	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.020m	10	10	0	0	0	0	Estático	Aceptar

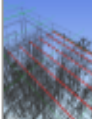
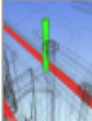
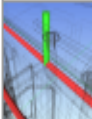
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	ID de elemento	Capa	Elemento 1		Elemento 2			
										Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Nuevo	-0.092	C-6 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:19.360, y:10.832, z:1.900	ID de elemento: 371622	Nivel 1	Columna de amarre	Pilares estructurales: Columna de amarre: 0.265x0.16	ID de elemento: 7317098	Nivel 1	@ aluminio	Sólido
	Conflicto2	Nuevo	-0.092	C-7 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:20.920, y:10.832, z:1.900	ID de elemento: 371572	Nivel 1	Columna de amarre	Pilares estructurales: Columna de amarre: 0.265x0.16	ID de elemento: 7316962	Nivel 1	@ aluminio	Sólido
	Conflicto3	Nuevo	-0.092	C-7 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:20.920, y:9.272, z:1.900	ID de elemento: 371508	Nivel 1	Columna de amarre	Pilares estructurales: Columna de amarre: 0.265x0.16	ID de elemento: 7338541	Nivel 1	@ aluminio	Sólido
	Conflicto4	Nuevo	-0.090	A-6 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:16.680, y:-0.241, z:3.800	ID de elemento: 554056	Nivel 2	@COLOR AZUL INSTITUCIONAL	Sólido	ID de elemento: 7420051	Nivel 2	Glazed 10mm	Paneles de muro cortina
	Conflicto5	Nuevo	-0.090	A-6 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:16.680, y:-0.241, z:4.533	ID de elemento: 554056	Nivel 2	@COLOR AZUL INSTITUCIONAL	Sólido	ID de elemento: 8345703	Nivel 2	Glazed 10mm	Paneles de muro cortina
	Conflicto6	Nuevo	-0.067	A-6 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:16.680, y:-0.309, z:5.267	ID de elemento: 554056	Nivel 2	@COLOR AZUL INSTITUCIONAL	Sólido	ID de elemento: 8345644	Nivel 2	Glazed 10mm	Paneles de muro cortina
	Conflicto7	Nuevo	-0.053	A-3 : Nivel 1	Estático	2023/9/9 14:48	x:4.198, y:0.949, z:3.450	ID de elemento: 554479	Nivel 2	Columna de amarre	Pilares estructurales: Columna de amarre: 0.25x0.16	ID de elemento: 7243784	Nivel 1	Glazed 10mm	Paneles de muro cortina
	Conflicto8	Nuevo	-0.053	A-3 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:4.365, y:0.949, z:5.079	ID de elemento: 554479	Nivel 2	Columna de amarre	Pilares estructurales: Columna de amarre: 0.25x0.16	ID de elemento: 7244068	Nivel 1	Glazed 10mm	Paneles de muro cortina
	Conflicto9	Nuevo	-0.024	A-3 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:4.115, y:0.895, z:4.250	ID de elemento: 554580	Nivel 2	Muro laminado	Sólido	ID de elemento: 7243784	Nivel 1	Glazed 10mm	Paneles de muro cortina

	Conflicto10	Nuevo	-0.024	A-3 : Nivel 2	Estático	2023/9/9 14:48	x:4.115, y:0.895, z:4.250	ID de elemento: 554580	Nivel 2	Muro laminado	Sólido	ID de elemento: 7244068	Nivel 1	Glazed 10mm	Paneles de muro cortina
---	-------------	-------	--------	---------------	----------	----------------	---------------------------	------------------------	---------	---------------	--------	-------------------------	---------	-------------	-------------------------

Vigas Metalicas vs Electricas	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.015m	12	12	0	0	0	0	Estático	Aceptar

Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	Elemento 1			Elemento 2				
								ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Nuevo	-0.046	B-5 : Nivel 3	Estático	2023/9/9 14:48	x:14.454, y:6.713, z:7.267	ID de elemento: 477131	Nivel 3	4"x4"x3/16"	Armazón estructural	ID de elemento: 10691639	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)
	Conflicto2	Nuevo	-0.044	B-7 : Nivel 3	Estático	2023/9/9 14:48	x:21.308, y:4.542, z:7.354	ID de elemento: 481465	<Sin nivel>	Armazón estructural	Armazón estructural	ID de elemento: 10691770	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)
	Conflicto3	Nuevo	-0.044	B-5 : Nivel 3	Estático	2023/9/9 14:48	x:14.409, y:5.179, z:7.273	ID de elemento: 477149	Nivel 3	4"x4"x3/16"	Armazón estructural	ID de elemento: 10691796	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubería flexible redonda	Tuberías flexibles: Tubería flexible redonda: PVC-P ø 20mm (luminaria)
	Conflicto4	Nuevo	-0.041	A-6 : Nivel 3	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.485, y:2.647, z:7.090	ID de elemento: 477261	Nivel 3	4"x4"x3/16"	Armazón estructural	ID de elemento: 10693272	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)
	Conflicto5	Nuevo	-0.039	A-5 : Nivel 3	Estático	2023/9/9 14:48	x:14.404, y:2.500, z:7.079	ID de elemento: 477149	Nivel 3	4"x4"x3/16"	Armazón estructural	ID de elemento: 10693219	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)
	Conflicto6	Nuevo	-0.036	B-5 : Nivel 3	Estático	2023/9/9 14:48	x:14.409, y:6.235, z:7.279	ID de elemento: 477131	Nivel 3	4"x4"x3/16"	Armazón estructural	ID de elemento: 10691705	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)
	Conflicto7	Nuevo	-0.032	C-5 : Nivel 3	Estático	2023/9/9 14:48	x:14.409, y:9.112, z:7.009	ID de elemento: 477131	Nivel 3	4"x4"x3/16"	Armazón estructural	ID de elemento: 10690461	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubería flexible redonda	Tuberías flexibles: Tubería flexible redonda: PVC-P ø 20mm (luminaria)
	Conflicto8	Nuevo	-0.032	A-5 : Nivel 3	Estático	2023/9/9 14:48	x:10.984, y:1.917, z:7.038	ID de elemento: 476439	Nivel 3	4"x4"x3/16"	Armazón estructural	ID de elemento: 10545152	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)
	Conflicto9	Nuevo	-0.032	C-7 : Nivel 3	Estático	2023/9/9 14:48	x:21.909, y:10.157, z:6.996	ID de elemento: 477375	Nivel 3	M_HSS-Hollow Structural Section	Armazón estructural: M_HSS-Hollow Structural Section: 4"x4"x3/16"	ID de elemento: 10688746	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)
	Conflicto10	Nuevo	-0.030	C-6 : Nivel 3	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.444, y:10.151, z:6.990	ID de elemento: 477263	Nivel 3	M_HSS-Hollow Structural Section	Armazón estructural: M_HSS-Hollow Structural Section: 4"x4"x3/16"	ID de elemento: 10690125	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)
	Conflicto11	Nuevo	-0.029	B-5 : Nivel 3	Estático	2023/9/9 14:48	x:10.934, y:5.377, z:7.304	ID de elemento: 475306	Nivel 3	4"x4"x3/16"	Armazón estructural	ID de elemento: 10688346	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)
	Conflicto12	Nuevo	-0.023	B-5 : Nivel 3	Estático	2023/9/9 14:48	x:14.908, y:4.490, z:7.379	ID de elemento: 481465	<Sin nivel>	Armazón estructural	Armazón estructural	ID de elemento: 10695098	NIVEL 02 - ALUMBRADO	Tubo con uniones	Tubos: Tubo con uniones: PVC-P ø 20mm (luminaria)

Vigas metalicas vs Sanitarias	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.015m	3	3	0	0	0	0	Estático	Aceptar

Imagen	Nmbrro de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	Elemento 1			Elemento 2				
								ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Nuevo	-0.018	C-7 : Nivel 3	Estático	2023/9/9 14:48	x:21.072, y:11.183, z:7.010	ID de elemento: 481746	<Sin nivel>	Armazón estructural 1	Armazón estructural	ID de elemento: 1844733	03- TERCER PISO	Standard	Uniones de tubería
	Conflicto2	Nuevo	-0.016	C-6 : Nivel 3	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.587, y:11.354, z:7.032	ID de elemento: 481169	<Sin nivel>	Armazón estructural 1	Armazón estructural	ID de elemento: 1811334	03- TERCER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC
	Conflicto3	Nuevo	-0.016	C-6 : Nivel 3	Estático	2023/9/9 14:48	x:17.623, y:11.304, z:7.000	ID de elemento: 481746	<Sin nivel>	Armazón estructural 1	Armazón estructural	ID de elemento: 1811334	03- TERCER PISO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC

Nota: Elaboración propia.